



Instituto Politécnico
de Castelo Branco

A escola de aprender

Contributos para a sua construção

Volume II

Coordenação
Fátima Regina Jorge
Fátima Paixão
Paulo Silveira

A Escola de Aprender
Contributos para a sua construção
Volume II

Fátima Regina Jorge
Fátima Paixão
Paulo Silveira
(coords.)

FICHA TÉCNICA

Título

A Escola de Aprender: Contributos para a sua construção - Volume II

Coordenadores/Editores

Fátima Regina Jorge

Fátima Paixão

Paulo Silveira

Editor

Instituto Politécnico de Castelo Branco

Data da publicação

janeiro 2023

ISBN: 978-989-53931-4-5

DOI: <https://doi.org/10.53681/2023.l03/04>

As opiniões veiculadas nos capítulos publicados são da exclusiva responsabilidade dos seus autores.

Apoios:



Lista de autores

Adenilson Abranches Monteiro
Ana Andrade
Ana Fernandes
Ana Isabel Pinto
Ana Peixoto
António Cachapuz
Antonio García-Carmona
Aparecida de Fátima Andrade da Silva
Bruna Marques Duarte
Carla Santos
Débora P. Cedran
Delmina Pires
Emerich Michel de Sousa
Etelvina Dias
Eva Corrêa
Fábio E. A. Gasparetto
Fátima Paixão
Fátima Regina Jorge
Gonçalo Silva
Inês Ribeiros
Jaime C. Cedran
Jheniffer M. Cortez
Joaquim Rocha
José Manuel Carmo
Kênia Leandro Silva
Laurinda Leite
Lígia Lopes
Luciano Carvalhais Gomes
Marcio Gustavo Vieira
Maria do Rosário Castiço de Campos
Maria Helena Martins
Maria Luísa Branco
Mário Macedo
Natália Albino Pires
Neide Maria Michellan Kiouranis
Nuno Martins
Odilaine Inácio de Carvalho Damasceno
Paula Farinho
Rosilene dos Santos Oliveira
Sandra Guimarães
Sandra Soares
Simone Gonçalves
Sofia Cardim
Susana Silveira

Tânia Antunes
Thamyres Ribeiro Medeiros
Vanderlei Generoso da Silva
Virgílio Rato
Viviane Fagundes Pacheco

Comissão Científica

Alcina Mendes – Agrupamento de Escolas de Ílhavo
Ana Coelho – Instituto Politécnico de Coimbra
Ana Peixoto – Instituto Politécnico de Viana do Castelo
Ana V. Rodrigues – Universidade de Aveiro
Ángel Blanco – Universidade de Málaga, Espanha
António Cachapuz – Universidade de Aveiro
Antonio García-Carmona – Universidade de Sevilha, Espanha
António Pais – Instituto Politécnico de Castelo Branco
Aparecida de Fátima Andrade Silva – Universidade Federal de Viçosa, Brasil
Aureli Caamaño – Societat Catalana de Química, Espanha
Bento Cavadas – Instituto Politécnico de Santarém
Bernardino Lopes – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Cecília Costa – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Cecília Galvão – Universidade de Lisboa
Clara Ferrão Tavares – Instituto Politécnico de Santarém
Clara Vasconcelos – Universidade do Porto
Eduarda Roque – Instituto Politécnico da Guarda
Fátima Paixão – Instituto Politécnico de Castelo Branco
Fátima Regina Jorge – Instituto Politécnico de Castelo Branco
Filomena Teixeira – Instituto Politécnico de Coimbra
Freud Romão – Universidade Federal do Tocantins, Brasil
Guilhermina Miranda – Universidade de Lisboa
Helena Caldeira – Universidade de Coimbra
Hélia Pinto – Instituto Politécnico de Leiria
Isabel Cláudia Nogueira – Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti
Isabel P. Martins – Universidade de Aveiro
Isabel Rebelo – Instituto Politécnico de Leiria
Jesús Sánchez – Universidade da Extremadura, Badajoz, Espanha
Laurinda Leite – Universidade do Minho
Lúcia Pombo – Universidade de Aveiro
Maria Delourdes Maciel – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, Brasil
Maria José Infante – Instituto Politécnico de Castelo Branco
Maria Luísa Branco – Universidade da Beira Interior
Maria Mercedes Callejas – Universidade de Ciências Ambientais e Aplicadas, Colômbia
Mario Quintanilla – Pontifícia Universidade Católica, Chile
Mayra Garcia-Ruiz – Universidad Pedagógica Nacional, México
Mónica Baptista – Universidade de Lisboa
Neide Kiouranis – Universidade Estadual de Maringá, Brasil
Paulo Afonso – Instituto Politécnico de Castelo Branco
Paulo Silveira – Instituto Politécnico de Castelo Branco
Pedro Reis – Universidade de Lisboa
Regina Guaragna – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil
Rui Vieira – Universidade de Aveiro
Sandra Soares – Universidade da Beira Interior
Teresa Fernández Blanco – Universidade de Santiago de Compostela

Teresa Neto – Universidade de Aveiro

Valter Lemos – Instituto Politécnico de Castelo Branco

Índice

Lista de autores	i
Comissão científica	iii
Prefácio	1
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS, 2022 E DEPOIS: O QUE FALTA	3
<i>António Cachapuz</i>	
“PROFESSORES, PRECISAM-SE” – MAS COM QUE FORMAÇÃO?	11
<i>Laurinda Leite</i>	
(RE)PENSAR A FORMAÇÃO DE EDUCADORES E PROFESSORES: DILEMAS E DESAFIOS.....	23
<i>Delmina Maria Pires</i>	
EDUCACIÓN STEM: OBSTÁCULOS Y PROSPECTIVA.....	33
<i>Antonio García-Carmona</i>	
AFINAL PARA QUE SERVE A ESCOLA HOJE? REFLEXÕES A PARTIR DA PANDEMIA DE COVID-19.....	43
<i>Maria Luísa Branco</i>	
REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO DOCENTE NO CONTEXTO BRASILEIRO: UM OLHAR PARA O PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA.....	47
<i>Débora P. Cedran, Jaime C. Cedran, Jheniffer M. Cortez, Neide M. Kiouranis</i>	
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES EM ANGOLA: O QUE PENSAM OS DOCENTES DO ISCED-HUÍLA. 59	
<i>Joaquim Rocha, Fátima Paixão, Sandra Guimarães, Fátima R. Jorge</i>	
INTERAÇÕES E TRANSFORMAÇÕES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA DURANTE O PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA	71
<i>Aparecida de Fátima Andrade da Silva, Emerich Michel de Sousa, Adenilson Abranches Monteiro, Marcio Gustavo Vieira, Odilaine Inácio de Carvalho Damasceno, Thamyres Ribeiro Medeiros, Vanderlei Generoso da Silva</i>	
ESTRUTURANDO UMA AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DOCENTE E PROCURANDO O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL	87
<i>Mário Macedo, Ana Andrade, Fátima Paixão</i>	
A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE PORTUGUÊS DO 1.º E DO 2.º CICLO DO ENSINO BÁSICO NA SUA VERTENTE DE EDUCADOR LITERÁRIO: A AVALIAÇÃO	99
<i>Ana Isabel Pinto</i>	
QUIZZES MATEMÁTICOS NA AVALIAÇÃO FORMATIVA DAS APRENDIZAGENS POR ALUNOS DE 1.º ANO DE ESCOLARIDADE	111
<i>Tânia Antunes, Fátima Regina Jorge</i>	
AVALIAÇÃO DAS APRENDIZAGENS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA ENTRE 2010-2020	125
<i>Carla Santos, Fátima Paixão</i>	
A EVOLUÇÃO DO CONCEITO "FLEXIBILIDADE CURRICULAR", SUAS LINHAS E QUESTÕES RESULTANTES DURANTE A DÉCADA (2010-2019)	135
<i>Gonçalo Silva, Fátima Paixão</i>	
CONTEXTOS E POTENCIALIDADES DA LITERATURA DE PRIMO LEVI NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	143
<i>Fábio E. A. Gasparetto, Débora P. Cedran, Neide M. M. Kiouranis</i>	
ESCADA DE PEIXES ENTRE A MATEMÁTICA, O PORTUGUÊS E O ESTUDO DO MEIO NO 1º CEB: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA INTERDISCIPLINAR.....	153
<i>Maria do Rosário Castiço de Campos, Nuno Martins, Natália Albino Pires, Virgílio Rato, Susana Silveira</i>	

UMA PROPOSTA PARA A UTILIZAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA CONCEPTUAL NO ENSINO DA FÍSICA PARA ALUNOS COM DISLEXIA	163
<i>Ana Fernandes, Sofia Cardim, Sandra Soares</i>	
A LEITURA E A ESCRITA: VEÍCULOS PARA A COMPREENSÃO DO MUNDO	175
<i>Etelvina Dias, Paula Farinho, Inês Ribeiros, Eva Corrêa</i>	
O JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO NO 1º CICLO DO ENSINO	189
<i>Simone Gonçalves, Paula Farinho, Eva Corrêa, Inês Ribeiros</i>	
ABORDAGEM STEAM NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO SUPERIOR: O CASO DA OFICINA DAS CIÊNCIAS	203
<i>Ana Peixoto</i>	
CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR	213
<i>Kênia Leandro Silva, Aparecida de Fátima Andrade da Silva</i>	
À DESCOBERTA DO ARBORETO DO JARDIM COM ESTUDANTES DE EDUCAÇÃO BÁSICA: CONTRIBUTOS DE UM CONTEXTO DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL PARA A LITERACIA ECOLÓGICA.....	225
<i>Susana Silveira</i>	
DIDÁTICA E PRÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL – INTEGRAÇÃO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NATURAIS EM ATIVIDADE DE ÍNDOLE INVESTIGATIVA EM JARDIM DE INFÂNCIA	233
<i>Fátima Regina Jorge, Fátima Paixão, Maria Helena Martins</i>	
DIFICULDADES EM IMPLEMENTAR O ENSINO EXPERIMENTAL NA PERCEÇÃO DOS PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO	247
<i>José Manuel Carmo</i>	
RECURSO PEDAGÓGICO COM O TEMA CENTRAL “PETRÓLEO” PARA O ENRIQUECIMENTO DO ENSINO DAS CIÊNCIAS	255
<i>Lígia Lopes, Maria Luísa Branco, Sandra Soares</i>	
PENSAMENTO CRÍTICO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: TECENDO CARACTERÍSTICAS DE TRABALHOS PUBLICADOS EM UM EVENTO IBERO-AMERICANO CTS.....	265
<i>Bruna Marques Duarte, Viviane Fagundes Pacheco, Rosilene dos Santos Oliveira, Neide Maria Michellan Kiouranis, Luciano Carvalhais Gomes</i>	

Prefácio

Temos de aprender de novo a formular perguntas adequadas sobre o futuro da educação em geral e da educação em ciências em particular.

António Cachapuz (2019¹)

A Associação Portuguesa de Educação em Ciências (APEduC) e a Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco voltaram, passados quatro anos e o singular tempo da pandemia COVID-19, a abraçar o desafio de juntar o II Encontro Supervisão e Avaliação na Vida das Escolas (II ESAVE) e o V International Seminar on Science Education (V ISSE). Mantiveram-se os objetivos já então traçados para cada um dos eventos. Foi objetivo do II ESAV:

- Contribuir para o avanço e debate das teorias e para a partilha de experiências inovadoras nas práticas de supervisão, avaliação e áreas conexas, em todos os níveis de educação e ensino.

Para o V ISSE, traçou-se como o objetivo:

- Juntar a comunidade de Educação em Ciências na procura de novos desafios e novos sentidos da aprendizagem, do ensino e da formação, em todos os contextos onde se aprende, ensina e forma em e para a ciência e a tecnologia.

A publicação do II volume do livro “A escola de aprender - contributos para a sua construção” tem como propósito a partilha de valiosos contributos de diversos autores para a construção da escola à qual chamamos “escola de aprender”. Insistimos que o ato de aprender se confunde com a própria vida da escola e que esta é o lugar, o tempo, a organização, a forma, a intenção... de aprender, ou não é Escola! Da escola de aprender faz parte uma apreciável quantidade de conceitos, de ações e de interações que lhe dão vida, e que conduzem à aprendizagem dos alunos, dos professores, dos diretores, dos coordenadores, dos pais, em suma, da comunidade e do meio em que se insere.

O livro organiza-se em temáticas atuais e fundamentadoras, até talvez polémicas, num tempo marcado pela constante transformação da sociedade e da educação, em torno das quais se promoveram cinco painéis plenários: Formação de professores para a escola em mudança; CTS e/ou STEAM?; Incluir a cidade na educação em ciência; Supervisão e avaliação na vida das escolas; Educação e formação para o desenvolvimento pessoal e social.

O livro é constituído por vinte e cinco capítulos da autoria dos participantes no II ESAV e V ISSE que responderam ao repto de escrever um texto sobre a sua intervenção no evento. Começamos por apresentar sucintamente os capítulos referentes a palestras plenárias.

No capítulo “Formação de professores de ciências, 2022 e depois: o que falta”, António Cachapuz aporta contributos sobre problemáticas pertinentes da formação inicial de professores de ciências, estimulando a reflexão crítica e o debate e apontando sugestões de caminhos possíveis para a sua melhoria.

O texto de Delmina Pires intitulado “(Re)Pensar a formação de educadores e professores: Dilemas e desafios” reflete sobre a formação de professores para as escolas do século XXI, inseridas em ambientes multiculturais, científicos e tecnológicos altamente evoluídos.

No terceiro capítulo, em «“Professores precisam-se” - Mas com que formação?» Laurinda Leite discute as exigências da formação de professores para uma Escola que vise preparar os cidadãos para enfrentarem eficazmente um mundo científica e tecnologicamente avançado e em permanente mudança.

¹ In <https://www.ua.pt/pt/noticias/o/59264>

António García-Carmona no capítulo intitulado “Educación STEM: Obstáculos y prospectiva” procede a uma análise critico-reflexiva do movimento STEM do ponto de vista epistemológico, ontológico, docente, curricular e da investigação.

Em “Afinal para que serve a escola hoje? Reflexões a partir da pandemia de Covid-19”, Maria Luísa Branco realça a importância e a centralidade da educação escolar, enquanto espaço físico de convivência democrática e o seu papel numa educação orientada para os mínimos éticos, mas também para os máximos éticos.

Seguem-se vinte capítulos que abordam temáticas no âmbito da supervisão educativa, supervisão no departamento, desenvolvimento profissional, avaliação pedagógica, avaliação do desempenho docente, transversalidade curricular, integração e flexibilidade curricular, contextos não formais/ensino e aprendizagem fora da escola, experiências inovadoras na prática, tecnologias digitais no ensino, Ciência-Tecnologia-Sociedade, trabalho experimental, ciência e património.

Agradecemos a todos os participantes no II ESAVE e no V ISSE a partilha de saberes e o convívio durante os dias passados em conjunto e, particularmente, aos que enviaram os textos que integram este livro. Não teria sido possível a sua edição sem o apoio da Nádia Martins, do Agnelo Quelhas e dos serviços gráficos do Instituto Politécnico de Castelo Branco, onde foi finalizada a formatação e concebida a capa.

A terminar, queremos homenagear António Cachapuz, realçando os seus notáveis contributos para a construção da Escola de Aprender. Não podemos deixar de agradecer a sua presença, a conferência, as oportunas intervenções na discussão dos vários temas, perspicazes e construtivas, e caminhos possíveis para inovação na formação de professores de ciências, apontados no primeiro capítulo deste livro.

Fátima Regina Jorge, Fátima Paixão, Paulo Silveira

Formação de professores de ciências, 2022 e depois: o que falta

Science teacher training, 2022 and beyond: what is missing

António Cachapuz

Universidade de Aveiro/CIDTFF, cachapuz@ua.pt

Resumo

A formação de professores de ciências que temos não serve a necessária melhoria da educação e do ensino. Parte do problema tem a ver com o próprio modelo de formação; outra parte tem a ver com disfunções da própria escola em relação a novos contextos sócio/culturais em que ela se insere e suas implicações no desenvolvimento profissional dos professores. Tendo como referência a abordagem de Stephen Ball sobre a análise de dinâmicas dos ciclos de contextos em que se desenvolve a actividade educativa, neste caso da formação de professores de ciências, a finalidade do estudo é trazer contributos sobre problemáticas pertinentes da formação inicial de professores de ciências, estimular a reflexão crítica e o debate sobre as mesmas e apontar sugestões de caminhos possíveis para a sua melhoria. Daqui resultam implicações maiores sobre três dimensões da formação inicial de professores e sua possível melhoria de que se apresenta uma síntese possível. Devem fazer parte de um todo intencional e coerente e não de medidas casuísticas ao sabor dos ciclos políticos.

Palavras-chave: formação de professores, ciências, mudança

Abstract

The current training of science teachers does not serve the necessary improvement of education and teaching. Part of the problem has to do with the training model itself; another part has to do with dysfunctions of the school itself in relation to new socio/cultural contexts in which it is part and its implications in the professional development of teachers. Based on Stephen Ball's approach on the analysis of dynamics of the cycles of contexts in which the educational activity develops, in this case of the training of science teachers, the purpose of the study is to bring contributions on relevant problems of the initial training of science teachers, stimulate critical reflection and debate about them and point out suggestions of possible paths for their improvement. This results in greater implications for three dimensions of initial teacher training and its possible improvement. They should be part of an intentional and coherent whole and not of case-by-case measures in the light of political cycles.

Keywords: teacher training, sciences, change

1. Introdução

O ponto de partida desta comunicação é a preocupação partilhada com o estado atual da formação de professores em Portugal. Ficámos publicamente a saber no início do ano lectivo de 2022/3 que as escolas tinham dificuldade em assegurar a educação/ensino dos jovens que as procuram já que cerca de 60000 alunos não tinham todos os professores que eram supostos terem. Em Novembro de 2022, tal situação ainda não está resolvida. Segundo o ministro da educação “desde o início do ano letivo, e semanalmente, há cerca de 600 novos horários por preencher” (Público, 2022). Pelo caminho, ficámos a saber que, em várias situações, sobretudo do 3º CEB e Ensino Secundário, a solução encontrada para a falta de professores foi voltar aos anos 70 do século passado em que docentes não profissionalizados são encarregues de dar aulas. O imprevisto e medidas avulso estão longe de ser uma situação pontual, bem pelo contrário, atingindo várias áreas disciplinares de docência. Vai sendo tentativamente resolvido pelas próprias escolas (no uso da sua autonomia, em si mesmo, um princípio positivo do processo). Não há dados concretos sobre quantos alunos estão sem professor a pelo menos uma disciplina, mas “a contratação de escola tem

resolvido mais agilmente e em mais de 80% as necessidades de substituição” (Público, 2022). A escola, a família e o lazer são o alfa e o ómega da vida das crianças e dos jovens e do seu desenvolvimento; qualquer alteração de uma delas tem implicações que podem não ser imediatamente visíveis, mas que deixam marcas.

Este imprevisto e medidas avulso é inconsistente com a retórica do sistema quando afirma que “reconhecendo o valor e impacto da docência na qualidade da educação, sublinha-se que a preparação de educadores e professores deve ser feita da forma mais rigorosa e que melhor valorize a função docente” (Decreto-Lei 79/2014, p. 2819). Em boa verdade, o sistema de formação inicial deixou de ser apelativo com políticas educativas em contramão do recente esforço feito por várias instituições de ensino superior em manter a qualidade da formação de professores de ciências, desde logo mantendo abertos ciclos de estudo de formação inicial de professores (mestrados) apesar de um reduzido número de candidatos, nalguns casos cabendo nos dedos de uma mão.

O que foi dito revela o preço educacional a pagar pela falta de uma cultura de planeamento e de políticas e estratégias de formação mal gizadas e/ou transpostas para a prática. Algumas delas (como carreira docente, condições de trabalho, estatuto remuneratório...) são do foro sindical não sendo este o lugar próprio para a sua análise. Mas é possível fazer algum esforço por melhorar o que já existe. Pela centralidade que a formação inicial de professores ocupa nos sistemas educativos é, por certo, um bom ponto de partida. É um tema de estudo recorrente já que o estudo dos sistemas de formação inicial de professores, como a forma pela qual se organizam, suas estruturas, dispositivos, contextos e atores – constituem-se como importantes objetos de investigação do campo da Educação (CNE, 2015; Estrela, 2002; Nóvoa, 1992, entre outros). Nalguns casos especificamente na área das ciências, por exemplo, Nunes, Vaz e Nascimento (2010) sobre a evolução dos currículos de formação inicial de professores de Física e Química na Universidade de Coimbra. Pela sua relevância e problemas em jogo, tem sentido visitar a formação inicial de professores “olhando para dentro da formação” tendo em conta contextos actuais em que se insere. Assim sendo, o propósito deste estudo é trazer contributos sobre problemáticas pertinentes da formação inicial de professores de ciências, estimular a reflexão crítica e o debate sobre as mesmas e apontar sugestões de caminhos possíveis para a sua melhoria (ainda que no quadro do atual modelo de formação). Que problemáticas?

A análise dos relatórios da Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior) nos últimos 10 anos (A3ES) conjugada com a reflexão sobre a experiência do autor no quadro da avaliação e acreditação dos ciclos de estudo de formação de professores de ciências aconselha que algo se ganharia na qualidade da formação em relação a três dimensões: alargar a flexibilidade curricular; melhorar a inserção dos futuros professores na realidade das escolas; valorizar a pesquisa para a inovação. Estes os objectos de estudo. Outros haveria (p. ex., formação científica e didática dos futuros professores) que não cabem nos limites deste estudo. Embora o objeto de análise seja a formação inicial de professores de ciências, em boa parte, tal reflexão poderia ser extensiva à formação inicial de professores em geral (ensino não superior), já que subjacente às problemáticas em análise está a própria lógica do modelo de formação em curso.

O estudo segue a abordagem teórico/metodológica de Stephen Ball (1994) sobre a análise de dinâmicas dos ciclos de contextos em que se desenvolve a atividade educativa, neste caso da formação de professores de ciências, a saber: “contextos de influência”, dizendo respeito à participação de diversos grupos de poder, agências nacionais e internacionais (no presente caso, sobretudo com génese na União Europeia, em particular, relativos ao designado processo de Bolonha) que através de relações de poder são capazes de influenciar a definição de políticas públicas de formação; “contextos de produção”, referentes à produção de legislação e textos oficiais sobre a formação de professores em Portugal; “contextos da prática” sobre transposições para a prática da formação da legislação vigente (ou seja, arquitetura de cursos e seu desenvolvimento nas instituições de ensino superior). Tal enquadramento teórico convoca neste caso diferentes focos de interpelações e campos de análise, a saber: contextos sócio/políticos da formação, arquitetura de cursos, sua organização científica/pedagógica e possíveis interrelações. Neste estudo, a análise incide sobre os “contextos de produção” e “contextos da prática” com implicações nos três objectos de estudo acima referidos: alargar a flexibilidade curricular; melhorar a inserção dos futuros

professores na realidade das escolas; valorizar a pesquisa para a inovação (sobre a abordagem do “contexto de influência” na formação de professores ver por exemplo, Cachapuz, 2011). Algumas das reflexões feitas pelo autor em anteriores exercícios homólogos perderam atualidade, outras ainda guardam a sua pertinência, em qual caso são aqui recuperadas com o devido aprofundamento.

Em termos metodológicos, o estudo explorou uma abordagem da pesquisa qualitativa de natureza interpretativa (Ludke & André, 1986). O processo de análise seguiu técnicas de análise documental (Flick, 2009) com uma imersão nos diferentes dados obtidos, seu escrutínio e seleção em função da finalidade e objetos de estudo. Como fontes privilegiadas foi usada legislação atual sobre a formação de professores em Portugal (Decreto-Lei 79/2014), sobre graus académicos e diplomas do ensino superior (Decreto-Lei 74/2006 e Decreto-Lei 65/2018), relatórios da A3ES (www.a3es.pt) e bibliografia pertinente para a finalidade e objetos do estudo.

2. Contributos para a melhoria

No que se segue apresenta-se uma reflexão crítica sobre as três problemáticas objectos de estudo acima referidos. Seguindo o referencial de Stephen Ball, para cada caso analisa-se em espelho os “contextos de produção” e suas transposições para os “contextos da prática” e desenvolvem-se sugestões de melhoria.

2.1 Alargar a flexibilidade curricular

A flexibilidade curricular diz respeito a uma arquitetura curricular aberta com maior ou menor grau de plasticidade curricular. A sua lógica é permitir a diversidade e/ou aprofundamento do conhecimento. Pode ter a ver quer com o sistema de ensino quer com o de formação (caso em estudo). Refira-se que, no primeiro caso, há em Portugal experiências sobre a autonomia e flexibilidade curricular dos ensinos básico e secundário desde 2017-2018, abrangendo estabelecimentos de ensino da rede pública e privada, cujos órgãos de direção, administração e gestão manifestem interesse na implementação do mesmo e permitindo a gestão do currículo de forma flexível e contextualizada (as escolas podem gerir até 25% da carga horária semanal prevista por ano de escolaridade, incluindo a criação de novas disciplinas curriculares). O projeto foi posteriormente avaliado *in situ* positivamente por um painel internacional da OCDE (2018). No caso da formação de professores, o Decreto-Lei n.º 79/2014 (relativo ao “contexto de produção”), mestrados em ensino, ao considerar créditos mínimos de formação nas diferentes componentes de formação (artigos, 13.º, 14.º e 15.º) possibilita (e bem) um currículo de formação de arquitectura aberta. Também nas licenciaturas que antecedem e dão acesso a este tipo de mestrados é frequente a oferta de unidades curriculares optativas, sobretudo no último ano (3º ano).

Embora haja ciclos de estudo em funcionamento (“contexto da prática”) sem oferta de unidades curriculares optativas, não são a maioria. Os problemas identificados têm sobretudo a ver com a natureza e volume da oferta, em particular com a vertente da diversidade já que a grande maioria da oferta de unidades curriculares optativas diz respeito ao complemento/aprofundamento de saberes que constituem a centralidade dos objectivos do ciclo de estudos. Em particular, faltam ofertas de cariz interdisciplinar de forma a promover um diálogo epistémico inovador entre diferentes áreas do conhecimento que ajude os jovens a reinventar a sua relação com o conhecimento, permitindo-lhes dar sentido unidade e coerência com a diversidade das suas representações e experiências com o mundo. Ou seja, ajudar a “sair” das disciplinas e alargar a visão de mundo. Por exemplo, seminários interdisciplinares ou unidades curriculares de índole projectual valorizando o diálogo entre Ciência e Ética, Ciência e Arte, Ciência e Sustentabilidade. Os formadores alegam falta de tempo. Previsivelmente seria necessária uma outra lógica da construção do ciclo de estudos e não só alterações na sua arquitectura curricular.

2.2 Melhorar a inserção dos futuros professores na realidade das escolas

Há certamente vários meios de melhorar a inserção dos futuros professores na realidade das escolas, mas aquela que o “contexto de produção” (Decreto-Lei 79/2014) privilegia é através da componente Introdução à Prática Profissional (IPP) em particular pela Prática de Ensino Supervisionada (PES, estágio) na sala de aula. Em relação à legislação imediatamente anterior (Decreto-Lei 43/2007, art. 16º) e para um ciclo de estudos de 120 ECTS, agora o peso mínimo da componente de formação IPP diminuiu (ver por exemplo o caso da formação para o 3º CEB e ensino secundário).

Salvo raros casos em que o estágio é uma unidade curricular anual, frequentemente ela é semestrializada (“contexto da prática”). Tal não facilita um planeamento em continuidade/profundidade. Acresce que em vez de um ano lectivo de contacto permanente com os alunos das escolas como já aconteceu, os futuros professores têm somente ciclos de observação/intervenção pedagógica em turma do seu supervisor (professor cooperante) da escola. Pelas suas previsíveis consequências, este é, porventura, um dos aspectos mais polémicos e uma clara regressão na transposição dos princípios de Bolonha à realidade nacional. Também na maioria dos casos o estágio só tem lugar nos dois últimos semestres, ou mesmo só no último, o que levanta dois tipos de problemas sobre a qualidade da formação. O primeiro, é o reduzido tempo total prejudicando a articulação entre a teoria e a prática e a disponibilidade para os futuros professores encetarem, ainda que de modo pontual, experiências de pesquisa sobre o seu próprio ensino (ver a seguir); o segundo, é a difícil conciliação científica/pedagógica no caso de formações bidisciplinares (no 3º CEB e ensino secundário, Física/Química ou Biologia/Geologia).

O acompanhamento dos futuros professores nem sempre é feito por professores do ensino superior com reconhecida formação didáctica/pedagógica reflectindo o reduzido investimento de instituições de formação inicial em recursos humanos com esse perfil e para essas funções. No essencial, o acompanhamento dos futuros professores é feito por professores cooperantes das escolas cujo estatuto profissional e condições de trabalho estão longe de corresponder às exigências das suas funções e dedicação demonstradas.

As mudanças profundas da componente de formação IPP implicam a mudança do próprio modelo de formação, em particular na articulação entre o 1º e 2º ciclos de Bolonha. Há questões de ordem científico/pedagógica mas não só. As propinas de mestrado são consideravelmente superiores às da licenciatura. Assim sendo, o sistema acaba por dificultar o acesso dos estudantes ao nível de estudos necessários para adquirir a formação e a habilitação profissional para a docência (na lógica de Stephen Ball, um caso exemplar das implicações do “contexto de influência”, ver introdução). Até lá, sob o ponto de vista científico/pedagógico da formação, algo se ganharia com algumas melhorias a levar a cabo como um todo coerente, a saber:

- (i) Anualizar o estágio com, pelo menos, o número de ECTS que seja compatível com funções referidas em (ii)
- (ii) Atribuir ao futuro professor em estágio a leccionação anual de uma turma sob a supervisão contínua de um professor cooperante
- (iii) Estabelecer parcerias com escolas para que nas unidades curriculares de didácticas específicas os futuros professores possam realizar observações do processo de ensino/aprendizagem como parte do processo de ensino/aprendizagem das mesmas unidades curriculares
- (iv) Oferecer formação contínua aos professores cooperantes, sobretudo na exploração de novas tecnologias (por exemplo, uso de M learning), como lidar com ambientes socioculturais diversos e supervisão pedagógica
- (v) Melhorar o estatuto profissional dos professores cooperantes incluindo a valorização “de jure” do seu papel na avaliação dos estagiários (há também questões importantes de ordem sindical relativas às suas condições de trabalho)
- (vi) Todos os supervisores das instituições de ensino superior devem possuir formação didáctica/pedagógica adequada
- (vii) Envolver os futuros professores em projectos de escola
- (viii) Criar uma rede de ex-estagiários de uma dada escola e promover a troca de

experiências com os futuros professores que a frequentam.

2.3 Valorizar a pesquisa para a inovação

O ensino das ciências é uma atividade complexa e os professores não são transmissores passivos do conhecimento. Longe disso. Há que valorizar os saberes profissionais dos professores, envolvê-los de forma ativa sobretudo na pesquisa sobre o seu próprio ensino com vista à sua inovação. No relatório da reconhecida British Educational Research Association:

Existem fortes evidências de que professores e formadores de professores necessitam de levar a cabo pesquisa, no sentido de se atualizarem com desenvolvimentos recentes na sua formação académica e no uso de métodos de ensino que sustentem o seu conhecimento pedagógico de conteúdo; tal significa ter a capacidade, motivação e oportunidade de usar competências para pesquisar o que está ou não está a correr bem nas suas práticas. (BERA, 2014, p. 8, tradução do autor)

O tema não é novo. O que é novo é a ausência na legislação portuguesa (contexto de produção”) de incentivos sobre o mesmo. Ao contrário do Decreto-Lei 43/2007 (art. 14º) que abria a possibilidade da formação inicial para a pesquisa, “A componente de formação em metodologias de investigação educacional abrange o conhecimento dos respectivos princípios e métodos que permitam capacitar os futuros docentes para a adopção de atitude investigativa no desempenho profissional em contexto específico, com base na compreensão e análise crítica de investigação educacional relevante”, agora o Decreto-Lei 79/2014 já não a considera como componente de formação (a palavra “pesquisa” ou “investigação” nem sequer está presente no seu texto). Tal omissão descaracteriza gravemente a função docente e induz a desprofissionalização da função docente. Felizmente várias instituições fizeram uma interpretação criativa deste último texto e adoptaram um “contexto da prática” em linha com a investigação educacional e relatórios internacionais sobre o tema afastando-se da visão estreita e burocrática da legislação em vigor. Nesses casos, a iniciação à investigação em educação faz-se geralmente a partir de pequenos projectos integrados em disciplinas de índole projetual (quando as há) e/ou durante o estágio (intervenções pontuais de pesquisa/acção). Nem todas as intervenções têm potencial formativo adequado dado que a sua orientação depende, em boa parte, da própria formação e interesses académicos do orientador do ensino superior. Casos há em que prevalece a pesquisa académica orientada por formadores das instituições de ensino superior (por exemplo, produção escrita do tipo monografia científica) com pouca ou nenhuma relevância para o estudo de problemas reais da sala de aula ou da escola. Uma das consequências dessa visão é não valorizar instrumentos de trabalho dos futuros professores para nos seus relatórios de estágio irem bem mais além de uma descrição de actividades de ensino/aprendizagem realizadas e não valorizarem a reflexão crítica assente em experiências de pesquisa/acção sobre o seu próprio ensino, ainda que de modo pontual no estágio. No entender de Harkavy (2022) as implicações das parcerias entre universidades e escolas podem ser uma estratégia relevante para mudar comunidades, escolas e o próprio ensino superior. No caso vertente, tais parcerias podem ajudar os futuros professores a ganharem autonomia e estarem melhor equipados para lidar com os desafios do currículo. Mas é importante definir quem faz o quê e para quê nessas parcerias. Em síntese, nas problemáticas da pesquisa na formação inicial de professores de ciências, não é só a nível do “contexto de produção” que é necessário intervir, mas também a nível do “contexto da prática”. Como noutro lado referi:

O que falta é uma reorientação da pesquisa com maior ênfase na inovação, isto é, procurando resolver problemas da prática, sobretudo das práticas de ensino e de formação de professores. Que os professores (na sua maioria) não leem jornais de investigação já o

sabíamos. Os artigos de pesquisa académica são úteis para circulação interna na comunidade de pesquisadores, não para outras audiências. Mas há esforços no bom sentido, tenha-se em conta, entre outros, jornais como o *Química Nova na Escola*, *School Science Review* ou *The Physics Teacher*, não por acaso sinalizando no título que é para a escola e professores que se destinam os seus artigos. São revistas prestigiadas pelos professores (e não só), bons exemplos a seguir. Só que não trazem elevado prestígio académico. Algo a rever (Cachapuz, 2022, p. 64-80).

3. Considerações finais

Este estudo teve como finalidade trazer contributos sobre problemáticas pertinentes da formação inicial de professores de ciências, estimular a reflexão crítica e o debate sobre as mesmas e apontar sugestões de caminhos possíveis para a sua melhoria. Incidiu sobre três problemáticas que pela sua centralidade em fontes consultadas são susceptíveis de poder introduzir melhorias na qualidade da formação inicial de professores. A alteração de políticas públicas de que dependem ultrapassam os limites do debate académico. Historicamente, os modelos de formação inicial de professores em Portugal têm em comum o fato de que não serem propostos a partir da avaliação apurada dos modelos de formação que os precederam. Com demasiada frequência o tempo político não coincide e até mesmo se sobrepõe ao tempo da educação, ou seja, não se formulam políticas de estado para a educação, mas sim, políticas de governo. Fica o registo e os contributos para um outro modo possível de trabalhar.

Não é novidade que a formação inicial e professores de ciências intersecta vários contextos externos, a começar pelas próprias escolas envolvidas. De acordo com Matilla e Silander (2015) em extenso relatório sobre como criar a escola do futuro, é necessário repensar objectivos estratégicos nas culturas tradicionais de trabalho nas escolas, quer nas culturas operacionais (por exemplo liderança, coordenação entre áreas diversas...) quer nas culturas pedagógicas (por exemplo, mentorados, ligação à comunidade educativa, uso inteligente de espaços virtuais de aprendizagem...). Melhorias nestas culturas de trabalho só podem potenciar a qualidade da formação inicial. Acrescentaria pela sua acuidade recente a desburocratização das funções docentes, a existência de um ano de indução (não confundir com probatório) para os professores recém-formados e procura de novas inteligibilidades sobre a formação de professores, em particular uma visão sistémica da formação de professores que seja capaz de integrar harmoniosamente modelos de formação inicial e modelos de formação contínua.

O estudo tem limitações derivadas de só atender a mudanças visando a melhoria do modelo de formação em vigor e não de alterações ao próprio modelo. A questão é pertinente já que o sistema de dois ciclos na formação acarretou dificuldades no planeamento global e de raiz para a formação docente, dificultou a coordenação científico/pedagógica dos e entre os ciclos de estudo e prejudicou a identidade institucional dos ciclos de estudo de formação inicial de professores: “*Plurimae leges, pessima republica*” (muitas leis, péssima república), afirmava o historiador romano Públio Cornélio Tácito (56-117).

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., Portugal, no âmbito do projeto UID/CED/00194/2019

Referências

- Ball, S. (1994). *Education Reform: a critical analysis and post-structural approach*. Open University Press.
- BERA/British Educational Research Association (2014). *The role of research in teacher education: reviewing the evidence*. BERA.
- Cachapuz, A. (2011). Bolonha 2010. In Pereira e Almeida (Eds.), *Reforma Universitária e a Construção do Espaço Europeu de Ensino Superior* (pp. 93-108). Mercado das Letras.
- Cachapuz, A. (2022). Educação em Ciências: contributos para a mudança. *Vitruvium Cogitationes*, 3 (2), 64-80.
- CNE/Conselho Nacional de Educação/Portugal, Gregório, M. e Ferreira, S. (orgs.) (2015). *Formação Inicial de Professores*, Seminário realizado na Universidade do Algarve, Portugal, 29 de Abril.
- Decreto-Lei 43/2007 de 22 de Fevereiro. Diário da República, 1ª série, N.º 38.
- Decreto-Lei 79/2014, de 14 de Maio. Diário da República, 1ª série, N.º 92.
- Estrela, T. (2002). Modelos de Formação de Professores e seus Pressupostos Conceptuais. *Revista de Educação*, v. XI (1), 17-29.
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. Artmed.
- Ludke, H. & Marli, A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. EPU.
- Matilla P. & Silander, P. (2015). *How to create the school of future*. Univ. of Oulo.
- Nóvoa, A. (1992). *Os professores e a sua formação*. Dom Quixote.
- Nunes, M. L., Rebelo, M. Vaz & Nascimento, M. A. (2010). A formação inicial de professores de Física e Química na Universidade de Coimbra: a evolução dos currículos no âmbito do processo de Bolonha. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 44(1), 195-214.
- OCDE (2018). *Curriculum Flexibility and Autonomy in Portugal - an OECD review*. OCDE. [Curriculum-Flexibility-and-Autonomy-in-Portugal-an-OECD-Review.pdf](#)
- Público (2022, novembro 3). Balanço feito pelo ministro João Costa, *Jornal Público*, p. 14.

“Professores, precisam-se” – Mas com que formação?

“Teachers are needed” – With what kind of training?

Laurinda Leite

Universidade do Minho, Portugal, lleite@ie.uminho.pt

Resumo

Ser professor significa ter uma profissão socialmente relevante, repleta de estímulos desafiantes, atravessada por exigências múltiplas e impulsionada por um dinamismo crescente, numa escola que deve ser capaz de cativar os alunos, em prol da formação de cidadãos cultos e tecnicamente competentes, para um mundo ainda desconhecido, mas certamente diferentes do atual. Por falta de planificação e de reconhecimento da profissão, tornou-se urgente aumentar a taxa de formação de professores, mas a urgência não pode entrar em conflito com as exigências da complexidade natural da tarefa, acrescida da complexidade decorrente da permanente mudança em que o mundo se encontra. Neste texto discutem-se as exigências da formação de professores para uma Escola que vise, de facto, preparar os cidadãos para enfrentarem eficazmente um mundo científica e tecnologicamente avançado e em permanente mudança e apontam-se algumas possibilidades de aumento da taxa de formação, sem por em causa a qualidade dessa formação.

Palavras-chave: mundo científica e tecnologicamente avançado, mundo em permanente mudança, formação de professores, competências profissionais dos professores, formação científica dos cidadãos

Abstract

Being a teacher means having a socially relevant profession, full of challenging stimuli, crossed by multiple demands and driven by growing dynamism, in a school that must be able to captivate students, in favour of the education of literate and technically competent citizens, for a world still unknown, but certainly different from the current one. Due to lack of planning and recognition of the profession, it has become urgent to increase the rate of teacher training, but this urgency cannot conflict with the demands of the natural complexity of the task, added to the complexity resulting from the world permanent change. This text discusses the requirements of teacher training for a School that aims, in fact, to prepare citizens to face a scientifically and technologically advanced world that is in constant change, and points out some possibilities for increasing the training rate, without harming the quality of teacher training.

Keywords: scientifically and technologically advanced world, world in constant change, teacher education, teacher's professional competences, citizen's education in science

1. Formar professores: alguns factos

Quem é, e gosta de ser, professor caracteriza a sua profissão como exigente, mas repleta de estímulos desafiantes e impulsionada por um dinamismo que tem que ser necessariamente crescente, para acompanhar a evolução da sociedade e responder, em cada momento, aos interesses das crianças e dos jovens cuja educação formal lhes é confiada. Sendo a educação de qualidade para todos um pilar fundamental do desenvolvimento socioeconómico e sustentável e a chave para eliminar a pobreza e reduzir os conflitos (UNESCO, 2017), os diversos setores da sociedade deveriam encarar a profissão de professor como socialmente relevante, que requer profissionais detentores de muitos e diversificados conhecimentos (Hill et al., 2020), preparados para enfrentar múltiplas e variadas exigências (Darling-Hammond, 2006) e que, por isso, precisam que lhes sejam dadas condições para poderem exercê-la convenientemente. Esta profissão deveria ser exercida por professores apaixonados (Hargreaves, 1998), numa escola capaz de cativar os alunos (Kim *et al.*,

2022), para formar cidadãos, cultos e tecnicamente competentes, para um mundo desconhecido (Granziera *et al.*, 2019), mas certamente diferente do atual.

No final da década de 70 e nos princípios da década de 80, em parte na sequência da criação (em 1973) das universidades novas, Portugal fez um grande investimento na formação de professores para o 2º e o 3º ciclo do ensino básico e para o ensino secundário, tendo aumentado consideravelmente o ritmo de atribuição de habilitação profissional para a docência, de tal modo que as escolas passaram a dispor de professores devidamente formados, através de licenciaturas em ensino ou de ramos educacionais, para todas as disciplinas dos referidos níveis de ensino. No caso da educação pré-escolar e do 1º ciclo do ensino básico, a profissionalização ao nível da licenciatura ocorreu mais tarde (Gomes-Ferreira & Mota, 2009), tendo começado por evoluir para o nível de bacharelato, nos anos 80, com a criação das Escolas Superiores de Educação e dos Centros Integrados de Formação de Professores, e tendo, no final dos anos 90, passado para o nível de licenciatura (Decreto-lei nº 413-E/98, de 17 de julho).

Na década de 80, os cursos de formação de professor captavam muitos estudantes porque, depois de concluídos, garantiam emprego a quem os frequentava. Os professores formados nessa década estão com idade avançada, com condições para, a curto prazo, solicitarem a reforma. Não tendo, nos últimos anos, havido colocação de números consideráveis de novos professores (aleadamente por não haver necessidade de mais professores), verifica-se um envelhecimento preocupante do corpo docente nas escolas portuguesas (OECD, 2022). Segundo dados da PORDATA (2022), ao longo dos últimos 10 anos, a taxa de envelhecimento do corpo docente tem aumentado, da pré-escola para o 3º ciclo e o ensino secundário, a um ritmo particularmente elevado.

A ausência de emprego fez com que muitos dos professores, formados desde o final do século XX e até recentemente, tivessem que procurar emprego em outras áreas porque, quando encontravam lugar em alguma escola, o horário era tão reduzido e os encargos com logística associada à sua aceitação eram tão elevados que, frequentemente, não só não compensava como chegava a ser incomportável aceitar o horário. Além disso, por razões diversas, foi aumentando a insatisfação com o sistema de colocação de professores e baixando o reconhecimento político e social da profissão docente. Por outro lado, a insatisfação com a avaliação do desempenho docente e a (falta de) progressão na carreira, a sobrecarga de tarefas burocráticas e as mudanças curriculares frequentes e, por vezes, pouco explicadas, bem como a falta de incentivos/apoios à formação contínua (formalizada pelo Decreto-Lei nº 249/92, de 9 de novembro e um pouco melhor definida, em termos de objetivos e foco, pela lei 22/2014, de 11 de novembro) e, ainda, as dificuldades de relacionamento com alguns alunos e respetivas famílias fizeram com que muitos professores comesçassem a solicitar a reforma antecipada e a abandonar a profissão.

Uma consequência desta realidade foi a diminuição da procura dos cursos de formação inicial de professores, ainda no tempo das licenciaturas em ensino, que se agravou com a entrada em funcionamento dos mestrados em ensino (c.f. Decreto-Lei nº 43/2007, de 22 de fevereiro), alguns dos quais requerem formação complementar à da licenciatura (que passou, nessa mesma altura, a ter a duração de apenas 3 anos).

A falta de medidas concretas para atrair para a profissão os detentores de uma habilitação profissional para a docência que não estão no ativo e o facto de não ter havido uma monitorização que garantisse que a taxa de formação inicial de professores era adequada às necessidades do sistema educativo, fez com que, nos últimos anos, comesçassem a sentir-se falta de professores em algumas disciplinas e áreas geográficas. Segundo dados da PORDATA (2022), o número de professores que, nos últimos 10 anos, adquiriu habilitação profissional para a docência, em todos os ciclos de ensino, é muito reduzido quando comparado com o que se verificava no tempo das licenciaturas em ensino/ramos educacionais, e insuficiente para compensar o abandono da profissão.

Há cerca de cinco anos, começou a emergir, de forma mais clara e fundamentada, uma preocupação crescente com a previsível falta de professores a curto prazo. Contudo, não só não houve antecipação do problema, por parte do governo, como essa preocupação não foi de imediato acompanhada por medidas legislativas com vista a colmatar a referida falta em tempo útil. No

último ano, e face à objetiva escassez de professores com habilitação profissional para a docência, especialmente em algumas disciplinas e regiões do país, voltaram a ser aceites como docentes, embora com o estatuto de provisórios, de uma dada disciplina os detentores das condições de acesso ao mestrado em ensino que habilita profissionalmente para a lecionação dessa disciplina (Despacho nº 10914-A/2022, de 8 de setembro). Esta medida significa um retrocesso que, embora necessário, seria evitável se tivesse sido atempadamente elaborado um diagnóstico de necessidades e adotadas medidas de informação e incentivo adequadas para cativar estudantes de primeiros ciclos de formação para os mestrados em ensino. Chegados a este ponto, é importante reagir racionalmente, de modo a encontrar formas de minimizar o problema da falta de professores, sem por em causa a qualidade da formação que o país está habituado a ter, e aprender a lição para evitar que o problema se repita no futuro.

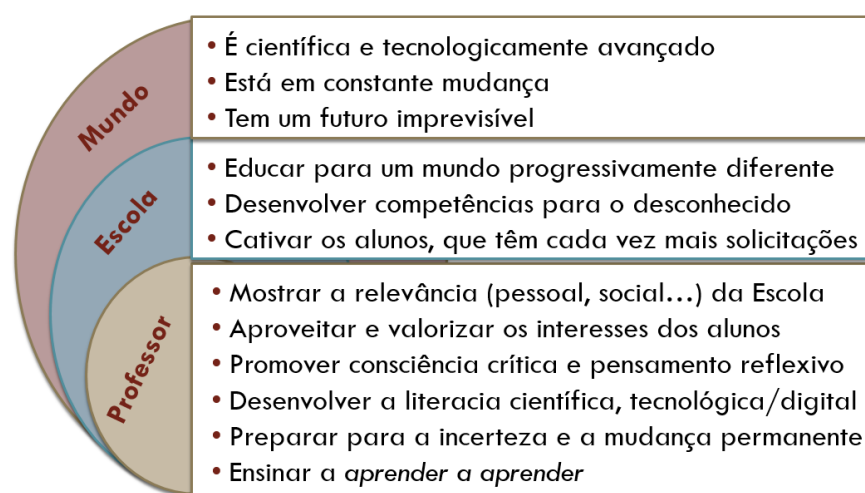
2. Formar professores: alguns desafios

No contexto anteriormente descrito, é necessário aumentar a taxa de habilitação profissional para a docência, nos diversos níveis de ensino. Contudo, a urgência de satisfazer esta necessidade, que não foi atempadamente identificada, não pode por em causa a qualidade da formação de um grupo profissional chave para o desenvolvimento do país. Formar professores de qualidade é uma tarefa exigente porque o trabalho dos professores realiza-se num contexto complexo e o seu sucesso “mede-se” pela capacidade de vencer um conjunto de desafios impostos, não apenas pelas dificuldades de ensino e de aprendizagem da disciplina que lecionam, mas também pela situação da escola no mundo (fig. 1).

Vivemos num mundo científica e tecnologicamente avançado, que está em constante mudança e que tem um futuro, pelo menos em parte, imprevisível, sendo que a escola tem que ser capaz de cativar os alunos, sujeitos a múltiplas solicitações à medida dos seus interesses, e de os educar para esse mundo que se sabe que será diferente a cada dia que passa. Esse diferente será um diferente desconhecido (Fisher & Kauertz, 2021), não antecipável, que, como defendem Hilton *et al.* (2013), requer professores proactivos e capazes de responderem adequadamente à ambiguidade, incerteza e complexidade crescente, que caracteriza os ambientes educacionais em que devem agir profissionalmente.

Figura 1

Desafios dos professores no contexto atual da escola e do mundo.



Os professores, mais do que ensinar conteúdos prescritos pelo programa, precisam de ser capazes de mostrar a relevância (pessoal, social...) da Escola, aproveitando e valorizando os interesses dos alunos, promovendo a sua consciência crítica e o seu pensamento reflexivo,

desenvolvendo a sua literacia científica, tecnológica/digital e preparando-os para a incerteza e a mudança permanentes. Os professores só terão sucesso nesta nobre e desafiante tarefa se conseguirem que os alunos aprendam a aprender, para poderem continuar a aprender ao longo da vida, logo a partir do momento em que deixam a escola.

Pelos desafios que tem que enfrentar, ser professor é uma profissão cognitivamente exigente e emocionalmente desgastante. Por isso, ser professor requer atualização permanente, competências multivariadas, antecipação do futuro, atitude crítica constante, reflexão inovadora, empatia contagiante, flexibilidade equilibrada, motivação intrínseca, capacidade de trabalhar em equipa e espírito de missão pautado por elevados princípios éticos. Com este espírito, os professores não esquecerão que os alunos não são culpados por eventuais “injustiças” que lhes são causadas. Contudo, quando, após a formação inicial, entram na profissão, os professores devem continuar a ser apoiados, embora de formas diferentes, não só durante o período de indução, mas também, como defendem Day e Sachs (2004), ao longo de toda a carreira, através de formação contínua relevante que os ajude a vencer, com sucesso e satisfação, os desafios que vão enfrentando.

A formação de professores não se restringe à formação inicial e a responsabilidade do governo face à formação de professores não termina no final dessa etapa. A formação inicial é a primeira etapa de um processo que deve ser abordado de forma global e integrada e que precisa de decorrer ao longo de toda a vida profissional dos professores, ou seja, até à entrada na reforma (fig. 2). Mesmo que o mundo não sofresse alterações, mesmo que o conhecimento não evoluísse, mesmo que os contextos educativos não sofressem alterações, não seria possível a nenhum professor desenvolver, a um nível satisfatório, no tempo previsto para a formação inicial, as competências que se espera que possua. Este assunto será desenvolvido nas próximas secções.

Figura 2

Etapas do processo formativo dos professores.



Contudo, convém, ainda, notar que não é possível falar dos desafios à formação de professores sem lembrar os desafios que a redução da procura de cursos de formação inicial colocou às instituições formadoras de professores (Universidades e Escolas Superiores de Educação), embora, possivelmente, não a todas por igual devido à diversidade de perfil formador que apresentam. A redução na procura dos cursos de formação inicial de professores (atualmente, mestrados regulados pelo Decreto-Lei nº 79/2014, de 14 de maio) teve, também, consequências negativas nestas instituições, uma vez que deixaram de existir argumentos fortes para substituir os recursos humanos, altamente qualificados, que se iam aposentando, após contribuírem, ao longo de algumas décadas, para que Portugal tivesse professores com uma excelente formação. O problema é particularmente grave porque a qualidade da formação de professores depende da qualidade dos seus formadores (Leite et al., 2016) e a profissão de formador de professor é, também ela, complexa e repleta de desafios, devido ao carácter multifacetado e complexo dos papéis que o formador de professores tem que desempenhar. Acresce que não existe formação formal para

formador de professores, pelo que estes têm necessidade de adquirir os conhecimentos e desenvolver as competências relevantes para o desempenho desses papéis após a assunção das funções de formador de professores (MacPhail et al., 2019). As instituições de ensino superior precisam, assim, de condições para “recuperarem” recursos humanos qualificados na área da formação de professores, a bem da educação em Portugal.

3. Conhecimentos dos professores

Em 1986, Shulman reconheceu a complexidade da profissão de professor, elencando uma diversidade de conhecimentos que os professores precisam possuir para exercerem a sua profissão adequadamente: conhecimento do currículo, conhecimento das finalidades educativas, conhecimento dos contextos educativos, conhecimento dos alunos e das suas características, conhecimento educacional geral, conhecimento do conteúdo a lecionar e conhecimento pedagógico do conteúdo. Apesar dos anos decorridos, é fácil relacionar alguns destes conhecimentos com componentes formativas da formação inicial de professores (cf, Decreto-Lei nº 43/2007, alterado pelo Decreto-Lei nº 79/2014), nomeadamente área(s) de docência, formação educacional geral e didática(s) específica. No entanto, não é possível dominar a um nível suficientemente adequado essa diversidade de conhecimentos, no final da formação inicial e daí a importância que poderia ter a fase de indução, prevista para apoiar os novos professores que entram na profissão (Decreto-Lei nº 344/89, de 11 de outubro), mas que não está regulamentada. Dado que o conteúdo desses conhecimentos vai evoluindo, igualmente importante seria a existência de uma formação contínua bem organizada, com objetivos claros e capaz de conciliar a necessária atualização e a elevada qualidade científica e pedagógica com as necessidades sentidas pelos professores no ativo, e que deveria ser devidamente incentivada, apoiada e reconhecida.

Para além da diversidade de conhecimentos referidos por Shulman (1986), vale a pena notar que, cada um deles não pode ser visto como uma entidade única e homogênea, mas antes como um “chapéu” que inclui uma diversidade de outros conhecimentos, o que torna ainda mais evidente a complexidade da formação de professores. Esta ideia é exemplificada na figura 3, para o conhecimento relativo ao contexto educativo, em que a sala de aula tem que ser vista numa multiplicidade de ambientes que se alargam da escola para o mundo, e na figura 4, para o conhecimento pedagógico, que corresponde à componente de formação educacional geral dos atuais mestrandos em ensino, e que sem pretensão de exaustividade, inclui sete tipos de conhecimento mais específicos, alguns dos quais explicitamente reconhecidos na atual legislação que orienta a formação inicial de professores.

Figura 3
Conhecimento do contexto educativo.

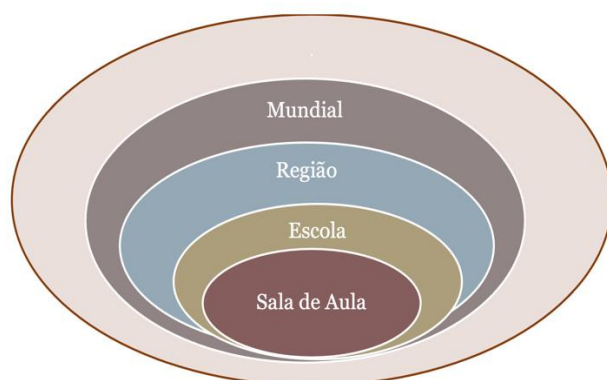
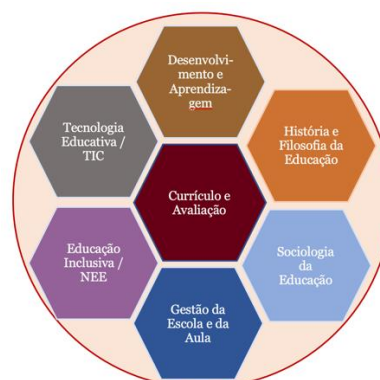


Figura 4
Conhecimento pedagógico.

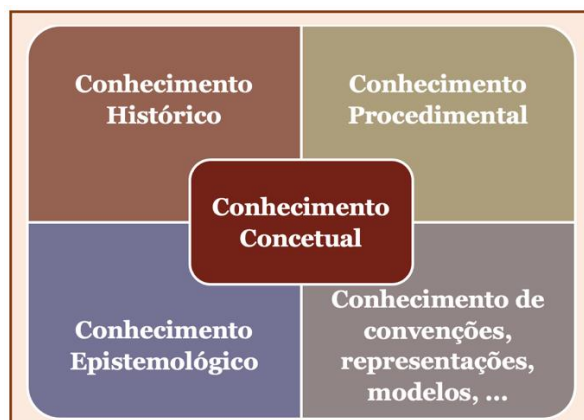


Se considerarmos o conhecimento do conteúdo, correspondente à área de docência, também aí encontraremos uma diversidade de conhecimentos (fig. 5) que podem duplicar (ou multiplicar por um fator superior a dois) nos casos de formação de professores para a lecionação de

duas (ou mais) disciplinas, de natureza diferente, como acontece, por exemplo, no 1º e no 2º ciclo do ensino básico.

Figura 5

Conhecimento do conteúdo.



A complexidade dos conhecimentos anteriormente analisados é ultrapassada pela complexidade do conhecimento pedagógico do conteúdo, que interliga os restantes conhecimentos considerados por Shulman (1986) como relevantes e necessários ao exercício da profissão docente. O conhecimento pedagógico do conteúdo (do inglês, *Pedagogical Content Knowledge*, PCK), semelhante ao que alguns autores (ex.: Ponte *et al.*, 1998) designaram por conhecimento didático e internacionalmente mais conhecido por educação em X (ex.: educação em ciências; educação matemática, educação em história), corresponde à componente de didática específica dos atuais mestrados em ensino. Shulman (1986) considerou-o como uma amálgama de pedagogia e de conhecimento de conteúdo, o que pode ter conduzido a interpretações relativamente diferentes desse tipo de conhecimento. Contudo, nos últimos anos, e apesar de algumas diferentes interpretações, ele é visto como compreendendo uma multiplicidade de conhecimentos que interagem entre si no contexto das práticas letivas dos professores (Chan, 2022), sendo consensual que um desses conhecimentos é o conhecimento do(s) conteúdo a lecionar. É, portanto, um conhecimento que permite ao professor encontrar a melhor forma de “ensinar” algo (conteúdo) a alguém, com determinadas características, num dado tempo, lugar e contexto (tecnológico, social, cultural, ambiental, histórico...). Por outras palavras, ele informa sobre como um dado assunto (tópico, problema...) pode ser estruturado, representado e adaptado para ser aprendido por alunos com diversos interesses e capacidades, que se pretende preparar para enfrentarem um futuro não antecipável. Parece, então, evidente que ele abrange uma diversidade de outros conhecimentos (fig. 6) e que, da interação de todos eles, deve resultar uma orientação para, por um lado, ensinar os professores a aprender e, por outro lado, ensinar os professores a ensinar os seus alunos a aprender a aprender.

Figura 6*Conhecimento pedagógico do conteúdo.*

4. Ensinar a aprender a aprender

É impossível discutir a formação de professores sem clarificar os conceitos de ensinar e de aprender. Adotando uma perspetiva socioconstrutivista, baseada em Vygotsky (1978), ensinar pode ser concetualizado como criar contextos para o aluno aprender (Leite, 2017). Todo o aluno consegue aprender, mas alunos diferentes têm interesses e formas de aprender diferentes, a que, por vezes, a escola não consegue responder. Por sua vez, a aprendizagem pode ser vista como um processo, simultaneamente, individual e social, facilitado por metodologias de ensino centradas no aluno, que podem tirar partido das potencialidades educativas e motivadoras das tecnologias de informação e comunicação.

As conceções de ensino e de aprendizagem adotadas têm implicações ao nível das metodologias de “ensino” a utilizar. Estas devem ser consistentes com os seguintes princípios fundamentais: ser centradas no aluno, ser promotoras de aprendizagem ativa (Baeppler *et al.*, 2016), ser capazes de atender à diversidade de alunos (inclusivas), ser integradoras de contextos e recursos do dia a dia do aluno, e ser capazes de preparar para o “mundo digital” e para a aprendizagem ao longo da vida.

São diversas as metodologias de ensino compatíveis com os referidos princípios. Entre elas contam-se o ensino orientado para a aprendizagem: baseada na resolução de problemas (ABRP), baseada em projetos (ABProj), baseada em contextos, baseada no lugar, baseada em design (produção de protótipos), integrada e transdisciplinar, de temas e problemas atuais STEM ou STEAM através da robótica e “Maker Education” (aprender construindo artefactos). Qualquer uma destas metodologias é potencialmente integradora de ferramentas e recursos móveis e digitais, que interessam aos alunos e que são cada vez mais relevantes no dia a dia dos cidadãos, pois podem ser encontradas em laboratórios virtuais, museus virtuais, parques naturais virtuais. Entre elas incluem-se a realidade aumentada, a realidade virtual, o Google Earth, os sistemas de Informação Geográfica (SIG), aplicativos de simulação, WebQuests, etc.

O uso de recursos móveis e digitais requer que os professores sejam detentores de um bom nível de conhecimento digital aplicado à(s) área(s) de docência (em inglês designado por Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK). Um professor com bom nível deste tipo de conhecimento tem capacidade de: escolher (incluir e excluir), fundamentadamente, ferramentas digitais para ensino e avaliação; usar adequadamente ferramentas digitais, tanto as gerais quanto as específicas de uma disciplina/ou assunto; optar por não usar ferramentas digitais quando elas não têm qualidade técnica/científica/pedagógica ou não constituem uma mais valia face às não digitais; integrar as ferramentas digitais em abordagens metodológicas promotoras de aprendizagens ativas e centradas no aluno.

Não basta possuir conhecimento digital e dominar metodologias ativas para ser capaz de ensinar os alunos a aprender a aprender. É preciso ser capaz de colocar esses conhecimentos em

ação e esta é a parte mais difícil, especialmente porque as novas metodologias centradas no aluno obrigam o professor a romper com as suas práticas de ensino habituais e provocam dúvidas sobre se o aluno está, ou não, a conseguir aprender.

Os professores têm que aprender a ensinar os alunos a aprender e que se convencer que serão mais reconhecidos se forem capazes de criar contextos desafiadores que estimulem os alunos a aprender por si próprios do que se forem capazes de fazer uma exposição devidamente estruturada (embora não se negue que possa ter algum lugar). Durante a formação inicial, nomeadamente em contexto de estágio, os futuros professores contam com o apoio e o acompanhamento dos supervisores e professores cooperantes. No período de indução, deveriam poder contar com o apoio de colegas mais experientes, com formação adequada, para os apoiarem. Os professores que se encontram em fases mais avançadas da sua carreira, apesar de mais experientes, precisarão, também, de apoio, interno ou externo à escola, para não desistirem sem terem experimentado e avaliado convenientemente uma nova metodologia ou sem, sequer, a terem tentado experimentar.

5. A urgência da formação de professores e o respeito pela formação necessária

A urgência do aumento da taxa de formação de professores (com habilitação profissional para a docência) não pode colocar em causa a formação necessária para o bom desempenho de uma profissão que, como se argumentou acima, é complexa, requer uma enorme diversidade de conhecimentos e precisa de contar com profissionais capazes de vencer o desafio de educar bem, para o incerto, o que, como defende Hargreaves (2003), requer capacidade de correr riscos, que, no entanto, devem ser riscos ponderados e fundamentados. Embora haja algumas dúvidas sobre as vantagens do modelo sequencial (licenciatura + mestrado), previsto no atual regime jurídico de habilitação profissional para a docência (Decreto-Lei nº 79/2014), face às anteriores licenciaturas do modelo integrado (Leite *et al.*, 2016) ou a um mestrado integrado (pelo facto de qualquer um destes dois últimos modelos permitir estabelecer uma sequência de unidades curriculares mais capaz de respeitar as interdependências destas), a duração global da formação inicial de professores, pela via prevista no regime jurídico de habilitação profissional para a docência, não pode ser encurtada, sob pena de a sua qualidade ser fortemente afetada.

Sabendo que qualquer ação com vista ao aumento da taxa de habilitação profissional para a docência por essa via, demora alguns anos a ter efeito, há algumas estratégias que poderiam ou deveriam ter sido implementadas, há já alguns anos, para minimizar o problema da urgência do aumento da formação de professores profissionalizados, com a devida ponderação, para não comprometer a qualidade da formação exigida. Essas estratégias incluem: i) aumento da atração de candidatos para os mestrados em ensino; ii) recuperação dos professores que, em dado momento, não obtiveram colocação; iii) e, eventualmente, possibilidade de, após avaliação de experiências anteriores (ex.: complementos e formação para ensino do inglês no 1º ciclo do ensino básico, Portaria nº 260-A/2014, de 15 de dezembro), por um dado período de tempo, profissionalizar pessoas que tenham formação na área da docência e experiência na área do ensino e/ou da formação.

A “recuperação” de professores para o sistema implicaria a disponibilização de formação orientada para a sua atualização, mediante critérios a definir, e de incentivos, desde logo para a frequência dessa formação, mas também para o exercício da atividade profissional, pelo menos, ao nível da colocação.

No caso da profissionalização de pessoas que tenham formação na área da docência e experiência na área do ensino e/ou da formação, e sabendo que, atualmente, há um desalinhamento entre alguns grupos de recrutamento (Decreto -Lei nº 27/2006, de 10 de fevereiro, alterado pelo Decreto-Lei nº 176/2014, de 12 de dezembro) e a habilitação profissional conferida por alguns mestrados em ensino (Decreto-Lei nº 79/2014), que obriga os professores a optar por um grupo de recrutamento para o qual é relevante apenas uma parte da formação obtida na formação inicial, seria de considerar profissionalizar essas pessoas, apenas, para o grupo de recrutamento da sua preferência, o que exigiria menos tempo. Esta situação verifica-se no domínio das línguas, onde há

mestrados em ensino bidisciplinares, sem correspondência num grupo de recrutamento (que, no 3º ciclo do ensino básico e no ensino secundário, são monodisciplinares), e na formação de professores do 1º e do 2º ciclo do ensino básico, caso em que os professores têm que optar por um dos ciclos e, se a opção for o 2º ciclo, por um dos respetivos grupos de recrutamento. Seria de considerar a profissionalização, apenas, para um dos grupos do 2º ciclo, exigindo formação prévia (ECTS) nas áreas de docência, mas dispensando a licenciatura em educação básica, e, em função dessa formação prévia, permitir, temporariamente, o ingresso em cursos de formação profissional de professores (não conferentes do grau de mestre) de matemática e ciências ou de português, história e geografia, para o 2º ciclo. Deveria ser incentivada e apoiada a posterior aquisição de habilitação profissional, através de mestrado em ensino, com creditação de formação, nos termos previstos no regime jurídico de graus e diplomas, em vigor (Decreto-Lei nº 65/2018, de 16 de agosto).

No que respeita a estratégias de atração de candidatos para os mestrados em ensino, seria de criar incentivos para esses candidatos, por exemplo, através de bolsas de estudo atribuídas a estudantes de mestrados em educação pré-escolar e em ensino através de um mecanismo que permita premiar o mérito, pois os cursos de formação inicial de educadores e professores precisam de captar os melhores estudantes e não os que não conseguiram entrar em outros cursos. Por outro lado, seria de considerar autonomizar a formação de professores para o 2º ciclo, o que permitiria reforçar as exigências de formação prévia nas áreas de docência, e flexibilizar o acesso aos mestrados em educação pré-escolar e em ensino do 1º ciclo, colocando, em alternativa à posse da licenciatura em Educação Básica, a posse de ECTS em áreas e números a definir para cada um desses mestrados.

Em qualquer uma das três vias consideradas, é importante ter presente que a formação inicial facultada constituiria a primeira fase do desenvolvimento profissional do professor, correspondente ao início do desenvolvimento das suas competências profissionais. O processo formativo deve continuar ao longo de toda a carreira, até porque as competências não se adquirem num dado momento, mas antes se desenvolvem, continuamente, ao longo da vida do professor. Esse desenvolvimento ocorre, entre outros, pela formação relevante realizada e pela análise, crítica, reflexiva e fundamentada, da prática docente. Contudo, esse desenvolvimento do nível de competência do professor pode ser mais ou menos favorecido por diversos fatores, nomeadamente de natureza académica, política e curricular (fig. 7).

No que concerne a políticas, os professores precisam de políticas educativas claras, duradouras e reconhecedoras da profissão docente, bem como de políticas de formação de professores consistentes com os resultados da investigação, claras e alinhadas com as políticas educativas, e valorizadoras e facilitadoras de formação relevante. Precisam de políticas que valorizem a formação em áreas relevantes face à formação contínua para a mera obtenção de créditos, bem como uma maior oferta efetiva de formação em áreas específicas/disciplinares, comparativamente com a disponibilizada em áreas transversais (Dourado *et al.*, 2016), com formadores (das próprias escolas e/ou das Instituições de ensino superior) detentores de um perfil adequado para o efeito. As escolas devem (poder) facilitar a realização de formação em áreas prioritária, mas o Ministério da Educação deve reconhecer essas áreas e criar condições promotoras da formação ao longo da vida.

Figura 7
Condições para a formação de professores competentes.



Os professores precisam, também, de um currículo escolar atual e atualizável, mas estável, centrado no aluno e nos seus conhecimentos e competências, reconhecedor da capacidade do aluno para aprender, promotor da inclusão, que reconheça, valorize e apoie a diversidade, bem como percursos de aprendizagem flexíveis.

Os professores precisam, ainda, de uma escola aberta e flexível, facilitadora da formação contínua, “*bottom-up*” que combine a teoria e a prática e que assente na construção de conhecimento sobre o ensino, a partir das experiências e práticas dos professores (Korthagen, 2010), e que seja promotora do desenvolvimento profissional, fomentadora da inovação pedagógica e integrada numa comunidade educativa informada e participativa. Além disso, os professores precisam de estar inseridos em contextos que fomentem o envolvimento em projetos de investigação e inovação (Mentor & Flores, 2021), nacionais e internacionais, e que garantam a sustentabilidade após o término do projeto. A cooperação entre as escolas e as instituições de ensino superior é fundamental (também) para este fim.

Em síntese: é preciso formar professores, mas, professores competentes, capazes de educar para um futuro desconhecido, não se formam num curto intervalo de tempo; vão-se formando, ao longo da vida! As escolas e as instituições de ensino superior têm obrigação de disponibilizar e promover essa formação ao longo da vida, pelos alunos e pela sociedade. Os próprios professores têm obrigação de se envolverem em processos formativos com vista ao seu próprio desenvolvimento profissional. O Ministério da Educação deve adotar modelos e medidas exigentes no domínio da formação inicial, mas que devem ser adequados e capazes de responder, atempadamente, às necessidades do sistema educativo; ter uma política clara face ao período de indução e à formação contínua de professores, definindo e revendo regularmente as prioridades de formação contínua, após recolha de informação pertinente, para que essas prioridades sejam sempre atuais e relevantes para melhorar a aprendizagem e sejam devidamente reconhecidas para efeitos de progressão na carreira. A tarefa não é fácil, mas é necessária, é possível e vale a pena.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado pelo CIED - Centro de Investigação em Educação, Instituto de Educação, Universidade do Minho, projetos UIDB/01661/2020 e UIDP/01661/2020, através de fundos nacionais da FCT/MCTES-PT.

Referências Bibliográficas

- Baepler, P., Walker, J., Brooks, D., Saichaie, K., Petersen, C., & Cohen, B. (2016). *A guide to teaching in the active learning classroom: History, research, and practice*. Stylus.
- Chan, K. K. H. (2022). A critical review of studies using the pedagogical content knowledge map approach. *International Journal of Science Education*, 44(3), 487–513.
- Darling-Hammond, L. (2006). Constructing 21st-century teacher education. *Journal of Teacher Education*, 57(3), 300–314.
- Day, C., & Sachs, J. (2004). Professionalism, performativity and empowerment: Discourses in the politics, policies and purposes of continuing professional development. In C. Day, & J. Sachs (Eds.), *International handbook on the continuing professional development of teachers* (pp. 3–32). Open University Press.
- Dourado, L., Leite, L., & Morgado, S. (2016). In-service science teacher education in Portugal: An analysis of the short courses available. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*. Special Issue for INTE 2016, 1505–1516.
- Fisher, H. E., & Kauertz, A. (2021). Professional competences for teaching physics. In Fisher, H.E. & R. Girwidz (Eds.), *Physics Education* (pp. 25–53). Springer Nature.
- Gomes-Ferreira, A., & Mota, L. (2009). Do magistério primário a Bolonha. Políticas de formação de professores do ensino primário. *Exedra*, 1, 69–89.
- Granziera, H., Collie, R. J., & Martin, A. J. (2019). Adaptability: An important capacity to cultivate among pre-service teachers in teacher education programmes. *Psychology Teaching Review*, 25(1), 60–66.
- Hargreaves, A. (1998). The emotional practice of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 14(8), 835–854.
- Hargreaves, A. (2003). *Teaching in the knowledge society: Education in the age of insecurity*. New York: Teachers College Press.
- Hill, C., Rosehart, P., Helene, J. S., & Sadhra, S. (2020). What kind of educator does the world need today? Reimagining teacher education in post-pandemic. *Canada, Journal of Education for Teaching*, 46(4), 565–575.
- Hilton, G., Flores, M., & Niklasson, L. (2013). Teacher quality, professionalism and professional development: Findings from a European project. *Teacher Development*, 17, 431–447.
- Kim, L., Oxley, L., & Asbury, K. (2022). What makes a great teacher during a pandemic? *Journal of Education for Teaching*, 48(1), 129–131.
- Korthagen, F. (2010). How teacher education can make a difference. *Journal of Education for Teaching*, 36(4), 407–423.
- Leite, L. (2017). Introduction: Why should contextualized teaching be a matter for educational concern?. In Leite, L., L. Dourado, A. S. Afonso, & S. Morgado (Eds.), *Contextualizing teaching to improve learning the case of science and geography* (xix–xxv). Nova Science.
- Leite, L., Dourado, L., & Morgado, S. (2016). Initial science teacher education in Portugal: The thoughts of teacher educators about the effects of the Bologna process. *Journal of Science Teacher Education*, 27(8), 873–893.
- MacPhail, A., Ulvik, M., Guberman, A., Czerniawski, G., Oolbekkink-Marchand, H., & Bain, Y. (2019). The professional development of higher education-based teacher educators: Needs and realities. *Professional Development in Education*, 45(5), 1–14.
- Mentor, I. & Flores, M. A. (2021). Connecting research and professionalism in teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 44(1), 115–127.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2022), *Education at a Glance 2022: OECD Indicators*. OECD Publishing.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., Cunha, H., & Segurado, I. (1998). *Histórias de investigações matemáticas*. Instituto de Inovação Educacional.
- PORDATA (2022). *Estatísticas e dados sobre a educação em Portugal*. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational*

Researcher, 15(2), 4-14.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2017). *Education for Sustainable Development Goals*. UNESCO.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society: the development of higher psychological progress*. Harvard University Press.

(Re)Pensar a formação de educadores e professores: dilemas e desafios

(Re)Thinking educators and teachers' formation: dilemmas and challenges

Delmina Maria Pires

Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação; Centro de Investigação em Educação Básica,
Portugal, piresd@ipb.pt

Resumo

A formação de educadores e professores é tema de interesse que resulta, entre outros, da sua importância para a qualidade da educação e do ensino e, consequentemente, para a aprendizagem e o sucesso educativo das crianças e jovens. Promover formação de qualidade, inicial e contínua, é um desafio para as instituições de formação, pois implica preparar profissionais para as escolas do século XXI, inseridas em ambientes multiculturais, científicos e tecnológicos altamente evoluídos. Implica profissionais críticos e criativos, com conhecimento pedagógico e de conteúdo para o desempenho da prática docente e com capacidade de investigar e de refletir sobre a prática. Apresento as ideias organizadas em torno dos vetores que norteiam a minha ação-reflexão como formadora destes profissionais: i) acesso à formação; ii) formação inicial; iii) apoio aos recém profissionalizados e formação contínua.

Palavras-chave: formação inicial, formação contínua, educador, professor, formação

Abstract

The formation of educators and teachers is a subject of interest which results, among others, from its importance for the quality of education and teaching and, consequently, for the learning and success of children and young's. Promoting quality formation, initial and life-long education, is a challenge for formation institutions, as it involves preparing professionals for 21st century schools, inserted in highly multicultural, scientific and technological environments. Implies critical and creative professionals, with pedagogical and content knowledge for the performance of teaching practice and with the ability to investigate and reflect on practice. I present the ideas organized around the vectors that guide my action-reflection as professor of these professionals: i) access to the formation; ii) initial formation; iii) support for newly professionals and life-long teacher education.

Keywords: initial formation, life-long teacher education, educator, teacher, formation

1. Introdução

É habitual assumir-se que a educação é a chave para o desenvolvimento económico e social das pessoas e das sociedades o que traz grandes responsabilidades para a formação dos educadores e dos professores e, consequentemente, para o seu desempenho nos contextos educativos, pois a formação “assume grande responsabilidade na renovação metodológica dos professores” (Graça et al, 2021, p.85). A ideia da importância da formação de educadores e professores para a qualidade do ensino e da aprendizagem é recorrente, não só nos discursos relacionados com a educação, mas também em relatórios nacionais e internacionais (CNE, 2015, 2016, 2019; Eurydice, 2015; OCDE, 2016, 2018, 2019) e na investigação em educação (Marques, 2015; Costa, 2016; Graça, et al, 2021; Amaya et al, 2021), onde se torna evidente que de nada serviriam boas escolas, bons programas, boa organização administrativa sem bons profissionais. Neste sentido, concordamos com a ideia de Horta (2015) quando refere que “sobre os educadores e professores recaem todas as expectativas de uma sociedade em permanente mudança, pois eles constituem o recurso mais importante para o sucesso educativo e académico das nossas crianças e jovens” (p.272). Igual opinião manifesta Marques (2015) quando admite, para a educação de infância, que a qualidade tem impactos

positivos ao nível dos indivíduos enquanto cidadãos com “benefícios sociais e económicos acrescidos para as sociedades em que participam” (p.233), assumindo-se, nesta perspetiva, que os educadores e os professores podem constituir-se como impulsionadores do desenvolvimento humano, para além da promoção da aprendizagem curricular.

Identificamos dois momentos chave na formação de educadores e professores: a atribuição do grau de licenciado, independentemente do nível de ensino em que a profissão é exercida (década de 90); e a formação em dois ciclos, com atribuição do grau de mestre (adequação ao processo de Bolonha, 2006).

No que diz respeito à educação pré-escolar e ao 1.º e 2.º ciclos do ensino básico, atualmente em Portugal existe uma licenciatura única, em Educação Básica, que permite o acesso aos mestrados profissionalizantes. À licenciatura em Educação Básica (1.º ciclo de estudos) cabe, genericamente, assegurar a formação de base na área da docência e ao mestrado (2.º ciclo de estudos) é atribuída a responsabilidade de complementar a formação da licenciatura, reforçando-a e aprofundando-a, com principal incidência nos conhecimentos necessários à docência nas áreas do grupo de recrutamento. Cabe igualmente ao 2.º ciclo de estudos assegurar a formação educacional geral, a formação nas didáticas específicas da área da docência e a formação nas áreas cultural, social e ética, bem como a realização de prática de ensino supervisionada.

2. Acesso à formação de educador e professor

Portugal é hoje um dos países em que o corpo docente é mais qualificado, sendo apenas admitidos para o exercício da função docente os detentores de um mestrado profissionalizante em ensino (Decreto-lei n.º 43/2007, de 22 de fevereiro, reforçado pelo Decreto-lei n.º 79/2014, de 14 de maio). Ao colocar a formação profissional no grau de mestrado parece haver o claro objetivo de elevar o “nível de qualificação do corpo docente” e de valorizar o “respetivo estatuto socioprofissional” (p.1320). No entanto, apesar da qualificação académica, não houve a correspondente valorização social da profissão docente que, pelo contrário, se tem vindo a desvalorizar nos últimos anos.

A desvalorização social da profissão docente, associada à ideia de elevado desemprego dos recém-diplomados (e outros fatores, como por exemplo, a grande mobilidade dos docentes), não têm contribuído para atrair jovens para o exercício da docência, com as candidaturas aos cursos de formação de educadores e professores a diminuir ao longo dos últimos anos. Segundo o relatório da OCDE (2015) apenas 2% dos jovens portugueses que nesse ano realizaram os testes PISA pretendiam ser professores, em contraste com os 5% de média da OCDE. Esta diminuição, a par com o envelhecimento da população docente, conduziu à situação de carência que hoje se verifica, já reconhecida pelos decisores políticos e a comunicação social em várias referências recentes. No entanto, já em 2015 o CNE previa, a curto prazo, a insuficiência de professores qualificados para satisfazer as necessidades do sistema, caso não fossem tomadas medidas para atenuar essa tendência.

Nomeadamente no que se refere à educação pré-escolar e ao ensino do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico, para colmatar eventuais carências e captar para a função docente mais e melhores estudantes, para além da promoção profissional e social, há necessidade de repensar alguns constrangimentos no acesso à formação. Estamos a pensar, por exemplo, na obrigatoriedade de uma prova de matemática do ensino secundário (Deliberação n.º 40/2015, de 12 de janeiro) para o ingresso numa formação, licenciatura em Educação Básica, que dá acesso a vários mestrados que não se limitam ao ensino da matemática, como por exemplo, os mestrados em Educação Pré-Escolar e em Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e em Português, História e Geografia de Portugal no 2.º Ciclo do Ensino Básico, que não se coadunam com a obrigatoriedade de realização de um exame do secundário nessa área, como condição de entrada. Esta circunstância exclui, logo à partida, candidatos com outras bases de formação do ensino secundário, que deveriam ser consideradas como válidas e adequadas. Os educadores de infância e os professores do 1.º ciclo, enquanto docentes que também ensinam matemática, irão incidir a sua ação docente em tópicos matemáticos que podem ser desenvolvidos e aprofundados durante a formação.

Também não nos parece que faça sentido a existência de uma prova de “domínio oral e escrito da língua portuguesa e de domínio de regras essenciais de argumentação lógica e crítica” (Decreto-lei n.º 79/2014, de 14 de maio, Artigo 17.º, ponto 1) obrigatória para todos os candidatos aos mestrados de formação de educadores e professores. Reconhecemos a pertinência da prova de Português, como obrigatória, no ingresso à licenciatura em Educação Básica, que é o 1.º ciclo de formação e que dá acesso a ser educador/professor, associada a uma outra de entre o elenco de provas possível.

Na minha instituição, a Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, o decréscimo na frequência da Licenciatura em Educação Básica e dos mestrados profissionalizantes tem sido acentuado. No caso dos mestrados estão em funcionamento apenas três: Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e em Matemática e Ciências Naturais no 2.º Ciclo do Ensino Básico e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico e em Português, História e Geografia de Portugal no 2.º Ciclo do Ensino Básico, os dois últimos com muito poucos estudantes. Esta baixa frequência tem reflexos nos processos de formação, pois ao limitar a qualidade e a diversidade das interações, limita a implementação de metodologias de trabalho mais cooperativas e colaborativas, reflexões partilhadas, trabalho de projeto, etc. Limita também a possibilidade de implementar um dos princípios orientadores de Bolonha “liberdade do aluno na construção do seu currículo”, que pode ser conseguido reforçando a oferta de unidades curriculares opcionais e aumentando o número de ECTS para a frequência dessas unidades. No entanto, um número reduzido de estudantes condiciona a possibilidade de concretizar ofertas diversificadas de unidades curriculares opcionais.

3. Formação inicial de educador e professor

A qualidade da formação inicial que proporcionam tem sido, desde sempre, um grande desafio para os docentes e para as instituições formadoras de educadores e professores, mas agora ainda mais, uma vez que preparar profissionais para as escolas do século XXI implica desenvolver conhecimentos, capacidades, atitudes e valores para atuar em ambientes multiculturais, tecnológicos e científicos altamente evoluídos.

Essa complexidade, mas também especificidade, do conhecimento profissional docente, faz-nos admitir a necessidade de se refletir acerca da licenciatura de “banda larga” em Educação Básica, que tem como responsabilidade assegurar a formação de base na área da docência para todas as formações (educação pré-escolar e ensino do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico). Ao uniformizar a formação são minimizadas, durante o 1.º ciclo de estudos, especificidades próprias de cada nível de docência, remetendo-as para o 2.º ciclo de formação que, em alguns casos, é manifestamente insuficiente para as explorar e aprofundar, nomeadamente nos mestrados que habilitam para dois níveis de docência. Pensamos que é necessário flexibilizar a Licenciatura em Educação Básica, que tem um grande peso no contexto da formação, e também questionar a existência de mestrados conferentes de habilitação profissional para dois níveis de ensino, em especial o mestrado que habilita para a educação pré-escolar e para o ensino do 1.º ciclo do ensino básico.

3.1. Saberes e competências para o desempenho profissional da prática docente

Reconhecendo que para o bom desempenho profissional da prática docente a formação inicial deve considerar múltiplos saberes e competências e que a sua aquisição e desenvolvimento deve ter como base a ideia de que os profissionais da educação vão lidar com grande diversidade cultural, acelerada inovação científica e tecnológica e necessidade de implementar novas formas de aprender e ensinar, acreditamos num modelo de formação que aponte para o desenvolvimento da Competência Global para o século XXI, que é um conceito com múltiplas dimensões proposto pela OCDE (2018). A Competência Global combina conhecimentos, habilidades, atitudes e valores valorizando aqueles que são necessários para serem usados com eficácia na apreciação de questões locais e globais e de situações interculturais, bem como para a compreensão e apreço de

perspectivas e visões do mundo diferentes das próprias, capacitando os sujeitos para agir no sentido do bem-estar coletivo e do desenvolvimento sustentável e de serem capazes de envolver-se em interações apropriadas entre culturas. Segundo a OCDE (2018), ainda que a evolução da Competência Global seja um processo que dura a vida toda, a educação deve ser a principal responsável por desenvolvê-la e moldá-la e essa preocupação, na nossa perspectiva, deve manifestar-se desde os primeiros anos.

Figura 2

Dimensões da Competência Global (OCDE, 2018, p.11).



Para além do exposto anteriormente, acreditamos também na necessidade de a formação inicial se centrar mais nas práticas de ensino e aprendizagem a desenvolver nos contextos da prática profissional. Do nosso conhecimento e experiência, na nossa realidade educativa ainda se verifica a excessiva valorização de metodologias tradicionais, com pouco envolvimento ativo das crianças e alunos, e é preciso mudar essa realidade. Se admitimos que é necessário que as nossas crianças e alunos sejam mais ativos e mais envolvidos e que tenham mais responsabilidade no processo de aprendizagem, que desenvolvam espírito crítico e criativo, argumentação fundamentada, capacidade de resolver problemas aplicando o conhecimento adquirido e as competências desenvolvidas, então é necessário que a formação inicial capacite os futuros educadores e professores para serem capazes de responder a esse desafio.

Ou seja, na nossa opinião, torna-se necessário criar condições para que os estudantes, futuros profissionais, sejam mais ativos e envolvidos no próprio processo de formação (o processo de Bolonha veio enfatizar essa necessidade) e que trabalhem mais em conjunto. É preciso que desenvolvam mais trabalho autonomamente, mas também é necessário que trabalhem mais em interação, de forma cooperativa e colaborativa, em grupos heterogêneos que promovam a entreajudada entre pares, desenvolvendo trabalho de projeto e agindo em conjunto para resolverem problemas. Como referem Nóvoa e Alvim (2021), “o que sabemos depende, em grande parte, do que os outros sabem. É na relação e na interdependência que se constrói a educação” (p.8), afirmando ainda que “a educação implica sempre uma intencionalidade, obriga a um esforço de *construção*, de *criação* e de *composição* das condições, dos ambientes e dos processos propícios ao estudo e ao trabalho dos alunos. É esse esforço que define o papel dos professores” (p.4).

A aprendizagem por temas e não por conteúdos específicos de determinada área disciplinar, de que tanto se fala, mas que é difícil de concretizar, não só por que pressupõe uma forte cooperação entre profissionais de áreas diferentes, mas também por que implica alguma flexibilidade na gestão dos conteúdos programáticos, poderá ser uma boa maneira de facilitar os desígnios anteriores, que também podem contribuir para criar ambientes facilitadores da aprendizagem para a diversidade e para desenvolver competências de gestão e flexibilidade

curricular (Diário da República, 1.^a série - N.º 129 de 6 de julho de 2018, p.2929), bem como para cumprir o objetivo de uma efetiva integração das tecnologias na sala de aula. Essa integração será uma mais valia, e é uma necessidade, nomeadamente quando pensamos no encerramento das escolas devido ao estado de emergência provocado pela pandemia do COVID-19 e admitimos que pode voltar a acontecer.

3.2. Iniciação à prática profissional e prática de ensino supervisionada

A investigação educacional e a experiência de décadas de formação de educadores e professores em Portugal mostram-nos a importância de se integrar, no âmbito da formação inicial, uma forte e relevante componente prática. São as experiências de formação aí obtidas, que ao serem analisadas, debatidas e refletidas (reflexão praxiológica ou reflexão sobre a própria prática) proporcionam as situações que ajudam os futuros profissionais a mobilizar e a integrar os conhecimentos adquiridos e criam a possibilidade de desenvolverem práticas inovadoras.

O Decreto-lei n.º 43/2007, de 22 de fevereiro, bem como o Decreto-lei n.º 79/2014, de 14 de maio, dão grande ênfase à prática profissional, remetendo-a em grande parte para a prática de ensino supervisionada, por considerá-la um momento privilegiado de aprendizagem e de mobilização dos conhecimentos, capacidades, competências e atitudes na produção, em contexto real, de práticas profissionais adequadas a situações concretas. É neste contexto que, no caso dos cursos de formação de educadores e professores do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico, a Iniciação à Prática Profissional e a Prática de Ensino Supervisionada se tornam fundamentais, não só por promoverem os contextos práticos de integração e de mobilização de saberes e de competências, mas também por fomentarem a reflexão sobre a ação desenvolvida. É preciso saber para saber fazer, mas é igualmente fundamental ser-se capaz de refletir sobre aquilo que se sabe e sobre aquilo que se faz.

Para realizar a Prática de Ensino Supervisionada os estudantes têm o acompanhamento de dois tipos de orientadores: os orientadores cooperantes da(s) escola(s) na(s) área(s) de docência e os docentes supervisores da instituição formadora. Nomeadamente os primeiros são essenciais para promover o desenvolvimento de um saber mais fundamentado em relação ao público para quem se destina a ação educativa. Mas para isso é essencial que cada intervenção seja objeto de reflexão, de preferência no próprio contexto da prática, com a intervenção do orientador cooperante. Da nossa experiência, isto nem sempre se verifica, muitas vezes por falta de tempo e disponibilidade dos orientadores cooperantes, que têm outra aula logo de seguida! Essa reflexão conjunta realiza-se sempre que os supervisores estão presentes, desencadeada por estes, mas exige uma presença mais assídua destes docentes nos contextos de prática. Quer os futuros educadores e professores, quer os orientadores cooperantes valorizam as idas dos supervisores aos contextos de Prática de Ensino Supervisionada por verem nelas oportunidades de excelência para debater em conjunto, num processo coletivo de interação e partilha, o que se pretende e se espera da ação dos estudantes nesses contextos. No entanto, esta ação dos supervisores nos contextos de prática nem sempre é devidamente valorizada pelas instituições de ensino superior, sendo necessário proporcionar mais e melhores condições para que a possam desenvolver.

Reconhecemos que no atual modelo de formação o tempo para a prática profissional, nomeadamente o tempo dedicado à Prática de Ensino Supervisionada, é curto, principalmente nos mestrados que consideram duas áreas de formação, e cinge-se às intervenções no(s) contexto(s)/turma(s) do(s) orientadores(s) cooperante(s), não contemplando qualquer outra intervenção para além da sala de atividades/aula. Apesar dessas circunstâncias gostaríamos de salientar que a realização do Relatório Final de Estágio, que contempla necessariamente investigação na e sobre a prática (investigação praxiológica), é uma das características mais importantes do atual modelo de formação dos cursos de formação de educador e professor, contribuindo assim para a (re)construção do conhecimento praxiológico e a mudança educativa.

3.3. Orientadores cooperantes na prática de ensino supervisionada

Dos orientadores cooperantes depende, em grande parte, o desenvolvimento de uma boa Prática de Ensino Supervisionada. Espera-se deles que contribuam para a formação dos futuros profissionais, trabalhando com os estudantes, não só no sentido de valorizarem a formação inicial que receberam, mas também de a complementarem, fomentando novas abordagens inovadoras e criativas. Deles também depende a inserção dos candidatos a educadores e professores em contextos pedagógicos que se pretende que sejam dinâmicos e estimulantes, bem como a possibilidade de terem algum envolvimento “na vida” e nas atividades da instituição onde realizam a prática. Para cumprir estes objetivos, torna-se fundamental que estes profissionais sejam os melhores e os mais habilitados, todavia, no atual modelo de formação, a sua responsabilidade ficou diminuída uma vez que deixaram de ser responsáveis pela avaliação, embora sejam ouvidos pelos professores supervisores responsáveis pela Prática de Ensino Supervisionada. Tememos que essa circunstância, associada ao pouco tempo de Prática de Ensino Supervisionada, possam minorar o papel dos contextos de formação profissional e que tenham um efeito perverso na qualidade da formação aí realizada.

Admitimos, como já foi referido, que a situação anteriormente descrita possa ser equilibrada com a presença mais regular e mais assídua dos supervisores das instituições de formação nos contextos de formação e uma relação mais próxima e mais colaborativa entre os dois formadores, cuja ação se pode complementar, mas consideramos também que é essencial que o trabalho dos orientadores cooperantes seja reconhecido e valorizado. Ou seja, é necessário criar o estatuto do orientador cooperante, em que o papel que este desempenha na formação seja considerado pelas autoridades educativas, traduzindo-se, por exemplo, pela disponibilidade de horário ou outras formas de gratificação e de reconhecimento em tempo consignadas na lei e que hoje não se verificam.

4. Apoio aos recém profissionalizados e formação contínua

É comum reconhecer-se que a formação de educadores e professores não se cinge à formação inicial, mas que acontece ao longo da vida num processo de desenvolvimento profissional evolutivo e contínuo. Sendo assim, na discussão em torno da formação de educadores e professores, e do seu desenvolvimento profissional, tem de considerar-se inevitavelmente a formação contínua que, como refere Costa (2016), é algo inerente à sua profissão, sendo indispensável para o bom desempenho das funções docentes, e dando especial atenção ao início da carreira, que pode constituir-se como determinante do trabalho futuro.

A importância, e a necessidade, de apoio no início de carreira, no chamado “período de indução”, tem tido um reconhecimento bastante generalizado e consensual (Alarcão & Roldão, 2014; Reis, 2015; Costa, 2016; Almeida, et al, 2022), sendo identificadas pelos profissionais várias dificuldades neste período, pelo “choque com a realidade”, e que vão desde aspetos científico-pedagógicos a aspetos emocionais, sociais e relacionais, incluindo a diversidade de tarefas burocráticas que têm de realizar. Geralmente, para ultrapassar estes constrangimentos os recém-formados recorrem à colaboração dos colegas, mas é reconhecida a necessidade de haver uma intervenção mais formal, traduzida, por exemplo, em formação tutorial da responsabilidade de professores experientes e de estatuto profissional reconhecido e com apoio das instituições de formação.

É através da Resolução do Conselho de Ministros nº 23/2016, de 24 de março, que surge o Programa Nacional de Promoção do Sucesso Escolar (PNPSE), que tem como desígnio promover um ensino de qualidade para todos e melhorar a qualidade das escolas, assumindo como princípio orientador que são as comunidades educativas quem melhor conhece os seus contextos, as dificuldades e potencialidades, sendo, por isso, quem está melhor preparado para encontrar soluções locais e conceber planos de ação estratégica, pensados ao nível de cada escola, com o objetivo de melhorar as práticas educativas e as aprendizagens dos alunos (Preâmbulo, Resolução Conselho de Ministros, p.1195).

Segundo Verdasca (2016), nesta estratégia do Ministério da Educação, de apoio às escolas e aos seus profissionais, “emerge com especial destaque a formação contínua contextualizada de professores e formadores, através do relançamento e mobilização dos seus Centros de Formação de Associação de Escolas (CFAE) e do seu importante e reconhecido papel na formação contínua em contexto escolar” (p.1). Este importante papel da formação contínua em contexto escolar ganha realce, na perspetiva do autor, por se poderem potenciar práticas de trabalho colaborativo e de articulação na gestão curricular das turmas, bem como na exploração de contextos de aprendizagem com base no trabalho de projeto e ainda por se poderem promover soluções de transversalidade curricular e “abrir mais facilmente espaço à realização de trabalho diferenciado com os alunos, da implicação destes em atividades de pesquisa e análise de informação, de exercitação do pensamento crítico e do desenvolvimento de competências de cidadania” (Verdasca, 2016, p.5). É nesta base, e com estas razões, que a formação contínua pode ser um instrumento valioso e imprescindível de apoio à melhoria das práticas educativas e ao desenvolvimento profissional dos educadores e professores, nomeadamente quando ajuda a criar oportunidades para explorar outras formas de organização e de desenvolvimento do currículo e considera a realização de projetos agregadores de conteúdos transversais de várias disciplinas.

Em termos de estruturação, no nosso entendimento, a formação contínua deve contemplar diferentes abordagens de desenvolvimento profissional, nomeadamente, a reflexão, o trabalho cooperativo e colaborativo e a supervisão e desenvolver-se tendo o foco nos princípios que têm vindo a ser valorizadas pela investigação educacional nesta matéria. Entre eles destacam-se os identificados por Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2011) e que se referem à: necessidade de articulação entre a formação inicial e a formação contínua no quadro de processos de mudança; ligação entre a formação de professores e o desenvolvimento organizacional da escola; melhoria do conhecimento pedagógico/didático de conteúdo; integração teoria-prática; articulação entre a formação recebida e o desempenho profissional pretendido; necessidade de a formação responder às necessidades e características (pessoais, cognitivas, contextuais e relacionais) de cada grupo de formandos; criação de condições para que os profissionais em formação questionem as próprias conceções e práticas. É também importante que a formação vá ao encontro das necessidades dos educadores e professores e que tenha como ponto de partida situações curriculares ao nível da concretização do currículo nos contextos de trabalho.

Seja qual for a modalidade de formação contínua que se adote, pensamos que é essencial que se estabeleçam contextos, abordagens e modos de trabalho abertos e flexíveis que fomentem a aprendizagem e que envolvam a cooperação entre pares. Contextos, abordagens e modos de trabalho onde seja possível produzir materiais, que são depois experimentados e posteriormente analisados e refletidos em grupo de formação. Consideramos que estas formas de trabalho permitem identificar causas de (in)sucesso, promover a alteração das práticas e apoiar os formandos nos processos de inovação educativa desejados.

Pensamos também que é necessário promover condições e incentivos à realização de formação contínua pelas instituições de ensino superior responsáveis pela formação inicial, que devem ter um papel mais relevante nessa modalidade de formação pois, como refere Teixeira (2016), “não faz qualquer sentido separar os dois tipos de formação. Pelo contrário, o que é necessário é encontrar formas mais eficazes de estabelecer a respectiva articulação” (p.40). Sendo dois processos chave para a formação e o desenvolvimento profissional de educadores e professores, a formação inicial e a formação contínua devem complementar-se, estar coordenadas e influenciar-se mutuamente e isso só é possível com um papel mais ativo e presente das instituições de ensino superior. Estas instituições, por terem o encargo da formação inicial e serem responsáveis por muita da investigação em educação que se produz e, para além disso, terem parcerias estabelecidas com as escolas/agrupamentos de escolas podem ser focos dinamizadores de inovação pedagógica através das reflexões que podem promover que podem conduzir a práticas alternativas. Acreditamos que a participação mais intensa das instituições de formação inicial na formação contínua também beneficiaria a própria formação inicial, pois consideramos que uma parte muito importante e fundamental da profissão docente se constrói nos contextos onde ocorrem as experiências de ação educativa. Em suma, o arredamento das instituições responsáveis pela

formação inicial dos processos de formação contínua não é bom para a qualidade da educação e do ensino e, consequentemente, para a aprendizagem e o sucesso escolar das crianças e jovens.

O modelo de formação contínua de educadores e professores do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico que defendemos é um modelo de longo prazo, desenvolvido em cooperação com as instituições de ensino superior responsáveis pela formação inicial e realizado por equipas pluridisciplinares (com docentes das instituições de ensino superior e das escolas) e que promova a reflexão e a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, bem como a investigação centrada na escola. Um modelo de formação contínua à semelhança de outros já desenvolvidos em Portugal, como o Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências, o Plano Nacional da Matemática e o Programa Nacional do Ensino do Português (lançados entre 2006 e 2009) que mostraram como a formação em contexto e com apoio de supervisão permite a melhoria da qualidade das práticas.

5. Conclusões

Em jeito de conclusão gostaríamos de enfatizar a visão holística do processo de formação de educadores e professores, que não se circunscreve à formação inicial mas se complementa na formação contínua e que necessita de capitalizar o conhecimento, as competências e a experiência de formação das instituições do ensino superior. Gostaríamos ainda de salientar o interesse da formação se focar na preparação de profissionais em contexto escolar, enfatizando a importância da prática, quer seja na formação inicial, quer seja na formação contínua. Por último, admitimos também que aprender a ensinar, para além de requerer a aquisição de conhecimentos e capacidades diversas, atitudes e valores, implica igualmente desenvolver um processo reflexivo sobre a própria prática e sobre o que significa ser educador e professor, aspetos fundamentais a promover no âmbito da formação destes profissionais.

Referências Bibliográficas

- Alarcão, I., & Roldão, M. C. (2014). Um passo importante no desenvolvimento profissional dos professores: o ano de indução. *Revista Brasileira sobre Formação Docente*, 6 (11), 109-126.
- Almeida, C., Amaral, L., & Silva, M. (2022). Iniciação à docência: construção da identidade docente a partir das reflexões sobre as práticas interdisciplinares. In *Programas de Apoio ao Professor Iniciante em Diferentes Contextos*. Amanda Rabelo, Carlos Marcelo, Ana Monteiro, Maria Amélia Reis e Paula Marcelo-Martínez (Edição). Annablume Editora, São Paulo, pp.576.
- Amaya, A., Cantú, D., & Marreros, J. (2021). Análisis de las competencias didácticas virtuales en la impartición de clases universitarias en línea, durante contingencia del COVID-19. *Revista Educación a Distancia*, 21(64).
- CNE (2015). *Formação Inicial de Professores*. CNE.
- CNE (2016). *Formação inicial de educadores e professores e acesso à profissão*. CNE.
- CNE (2019). *Recomendação sobre qualificação e valorização de educadores e professores dos ensinos básico e secundário*. CNE.
- Costa, A. B. (2016). *Formação Continuada de Docentes-Contribuições do Sindicato visando a uma educação de qualidade*. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior de Educação e Ciência.
- Decreto-Lei n.º 43/2007 de 22 de fevereiro. Diário da República, 1.ª série, N.º 38, p. 1320-1328.
- Decreto-Lei n.º 79/2014 de 14 de maio. Diário da República, 1.ª série, N.º 92, p. 2819- 2828.
- Deliberação n.º 40/2015, de 12 de janeiro. Diário da República, 2.ª série, N.º 7, p. 726.
- Diário da República, 1.ª série, N.º 129, de 6 de julho de 2018.
- Eurydice (2015). *The teaching profession in Europe: practices perceptions and policies*. Luxembourg: Serviço das Publicações da União Europeia.
- Graça, V., Quadros-Flores, P., & Ramos, A. (2021). The Challenges of Initial Teacher Training. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 16(18), 85-96. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i18.24237>

- Horta, M. H. (2015). Que educadores desejamos? Que educadores formamos? In Conselho Nacional de Educação, *Atas do Seminário Formação Inicial de Professores* (pp. 272-282). CNE. ISBN 978- 972-8360-94-8
- Marques, A. (2015). *A construção das aprendizagens profissionais das educadoras de infância durante os processos de supervisão em estágio*. Tese de doutoramento em Ciências da Educação. Universidade de Évora.
- Nóvoa, A., & Alvim, Y. C. (2021). Os professores depois da pandemia. *Educação & Sociedade*, 42, 1-16. <https://doi.org/10.1590/ES.249236>
- OCDE (2015). *Pisa à la loupe 58: qui veut devenir enseignant?* OCDE.
- OCDE (2016). *Education at a Glance 202: OECD Indicators*. Powered by OECD iLibrary.
- OCDE (2018). *Preparing our Youth for an Inclusive and Sustainable World. The OECD PISA: Global Competence Framework*. Powered by OECD iLibrary.
- OCDE (2019). *Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030 A Series of Concept and notes*. Powered by OECD iLibrary.
- Resolução do Conselho de Ministros nº 23/2016, de 24 de março. Diário da República, 1ª Série - Nº 70-11 de abril de 2016, p.1195-1196.
- Reis, P. (2015). A indução como elemento chave na formação e no acesso à profissão dos professores. Formação de professores: questões críticas e desafios a considerar. In Conselho Nacional de Educação, *Atas do Seminário Formação Inicial de Professores* (pp. 192-222). CNE. ISBN 978- 972-8360-94-8
- Teixeira, C. (2016). Desafios à formação de educadores e professores em Portugal no século XXI (Mesa Redonda). In C. Mesquita, M. Pires e R. Lopes (Edição), *Livro de Atas do 1.º Encontro Internacional de Formação na Docência* (p. 719). Instituto Politécnico de Bragança. <http://hdl.handle.net/10198/11435>
- Verdasca, L. C. (2016). Formação Contínua de Professores: novos enquadramentos e contextualizações. *Semanário Expresso*. Edição impressa de 19 de março.
- Vieira, R., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. (2011). *A educação em ciências com orientação CTS*. Areal Editores.

Educación STEM: Obstáculos y prospectiva

STEM education: Barriers and prospective

Antonio García-Carmona

Universidad de Sevilla, España, garcia-carmona@us.es

Resumen

En este trabajo presento un breve análisis crítico-reflexivo del movimiento educativo STEM. Para ello, me baso en factores epistemológicos, ontológicos, docentes y curriculares, así como en resultados de la investigación educativa, que actualmente obstaculizan el desarrollo de una auténtica educación STEM en las aulas de la educación básica. Finalizo con una mirada prospectiva sobre el devenir de este movimiento educativo.

Palabras clave: educación STEM, investigación didáctica, integración curricular, obstáculos educativos, prospectiva

Abstract

In this paper, I present a brief critical analysis of the STEM education movement. To this end, I draw on epistemological, ontological, teaching, and curricular factors, as well as educational research findings, which currently hinder the development of an authentic STEM education in basic education classrooms. I end with a prospective look at the future of this educational movement.

Keywords: curricular integration, educational research, educational barrier, prospective, STEM education

1. Movimiento educativo STEM: orígenes y significados

Sobre el movimiento STEM (acrónimo en inglés de *Science, Technology, Engineerign and Mathematics*) se ha escrito y discutido bastante en la bibliografía reciente de didáctica de las ciencias (e.g., Bencze *et al.*, 2018; Ellison & Allen, 2018; García-Carmona, 2020a; Toma & García-Carmona, 2021; Zeidler, 2020). De modo que no me extenderé más que lo justamente necesario para ubicar al lector en su origen y significado.

El movimiento STEM surge en Estados Unidos, allá por los años 1990s, con un claro trasfondo neoliberal: conseguir una nación más competitiva y poderosa ante el creciente desarrollo científico-tecnológico de otras potencias rivales como China. Esto lleva aparejada la promoción de políticas para aumentar la cantidad de profesionales dedicados al ámbito STEM, apoyar proyectos y programas de investigación en STEM, e incentivar planes educativos, desde los niveles más básicos, para mejorar la competencia e interés de los estudiantes por las disciplinas STEM. Así pues, diría que STEM tiene tres acepciones principalmente: (1) como lema político que reivindica el apoyo a STEM en aras de mejorar el desarrollo y la competitividad de un país; (2) como acrónimo para hacer referencia a colectivos o aspectos relacionados con las disciplinas STEM (ámbito STEM); y (3) como movimiento educativo que promueve un enfoque integrado de las áreas o materias curriculares que constituyen STEM²; de ahí que a esto último también se le denomine “STEM integrado”, o simplemente, *iSTEM*.

En lo que sigue, me centraré exclusivamente en la acepción educativa, es decir, en *iSTEM*. Lo primero que querría aclarar es que actualmente no existe unanimidad en cómo se concibe esa integración de áreas curriculares. Por ejemplo, Sander (2009) lo concibe como un enfoque didáctico que explora la enseñanza/aprendizaje entre dos o más de las áreas STEM, o entre una materia STEM y otra(s) materia(s) escolares no STEM. Mientras que, para Johnson *et al.* (2016), se trata de

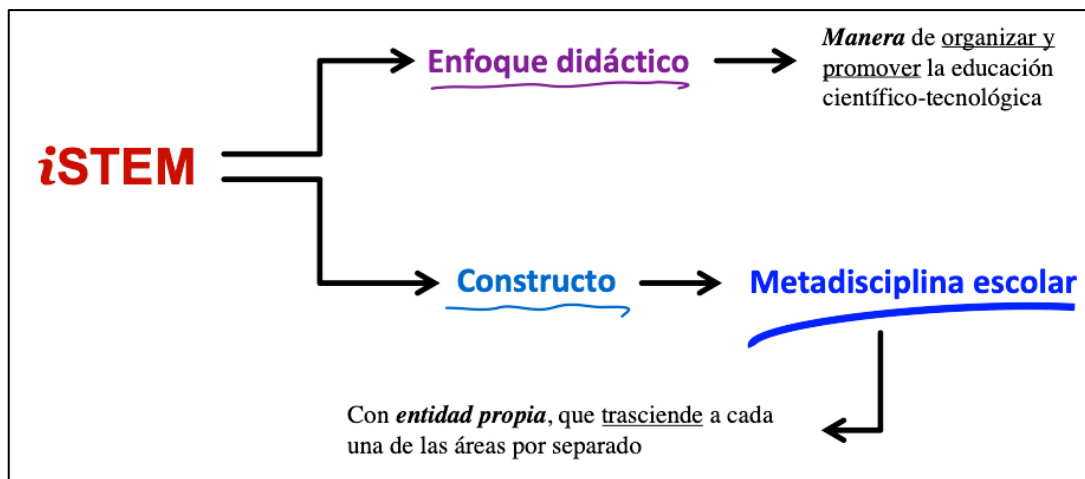
² En algunos planteamientos se añade al acrónimo la ‘A’ de artes (STEAM) con el propósito de dar visibilidad al papel del diseño, la creatividad y la estética en las áreas o disciplinas que componen el acrónimo.

un enfoque que pone en el centro el diseño y el pensamiento de la ingeniería como medio para desarrollar y/o explorar tecnologías de una manera que requiera la comprensión de las matemáticas y/o la ciencia. Algunas acepciones más de iSTEM pueden consultarse en García-Carmona y Toma (2021).

En cualquier caso, lo que parece trascender de la mayoría de los planteamientos didácticos enmarcados en iSTEM es que no se trata de hacer una mera confluencia aditiva de materias, sino de conseguir un *todo* curricular de mayor entidad que cada una de las materias por separado. De ahí que iSTEM se conciba también como una *metadisciplina*. Con lo cual, se puede decir que iSTEM es la vez un *enfoque didáctico* y un *constructo* o metadisciplina escolar (figura 1).

Figura 1.

Significado dual de iSTEM. Elaboración propia.



Esas dos perspectivas de iSTEM son complementarias, en el sentido de que cada una respondería a aspectos o dimensiones diferentes de este, que habría que considerar en función de lo que se esté analizando en cada momento. Así, será oportuno concebir iSTEM como constructo cuando se intenta determinar qué visión epistemológica (*qué caracteriza* a cada una de las materias implicadas, y a la “materia resultante”) y ontológica (*qué relaciones entre las materias* implicadas) se va a tener con la imbricación de varias materias STEM en una misma situación de aprendizaje. Pero si lo que se pretende es determinar las posibilidades que ofrece el currículo para la integración de materias, o el marco de *conocimiento didáctico del contenido* necesario para su implementación en el aula (estrategias de enseñanza, evaluación, diseño de actividades, etc.), iSTEM habría que verlo como un enfoque didáctico.

2. Obstáculos para un iSTEM auténtico

No es mi propósito discutir aquí si iSTEM es o no un buen marco teórico para la mejora de la alfabetización científico-tecnológica de la ciudadanía, ya que pueden darse argumentos a favor y en contra de los enfoques de integración curricular (Eurydice, 2011). Aunque, seguro que todos podremos estar de acuerdo en que diseñar e implementar propuestas educativas basada en un auténtico iSTEM no es una cuestión baladí. Como acabo de señalar más arriba, se trata de un planteamiento educativo conceptualmente complejo, que requiere de una buena preparación científico-didáctica para su desarrollo en el aula.

Igualmente, es indiscutible que el movimiento educativo STEM está de *moda* (García-Carmona, 2020b; Toma & García-Carmona, 2021). Arrastrados por su vorágine, muchos sistemas educativos lo están promocionando sin contar con evidencias que respalden su eficacia didáctica, ni con las condiciones necesarias para su despliegue. Además, abundan publicaciones, conferencias y mesas redondas que tienden a destacar, casi exclusivamente, las supuestas ventajas del movimiento educativo STEM; de manera que aquellos argumentos y resultados de investigación

que lo ponen en tela de juicio suelen ser eludidos. El resultado de ello es, en muchos casos (y salvando honrosas excepciones), una banalización de iSTEM con propuestas educativas que son etiquetadas como tal, cuando realmente no promueven integración curricular alguna; o bien, la integración que sugieren es superficial o anecdótica (Toma & García-Carmona, 2021). Es lo que podríamos denominar una “educación pseudo-iSTEM”.

Ante esta situación, creo importante subrayar que la promoción de un enfoque integrado, en la enseñanza/aprendizaje de materias del ámbito STEM, es solo una opción didáctica. Y que, por supuesto, se puede lograr también una adecuada educación científica desde una sola área o materia curricular; es decir, sin forzar un enfoque integrador, más allá de las conexiones “naturales” que siempre se producen entre materias (por ejemplo, en las clases de física o de genética, las matemáticas están muy presentes). Pero, si se apuesta por iSTEM, hágase bien. Por tanto, solo se avanzará en este planteamiento educativo si se toma conciencia de los obstáculos que este encuentra actualmente para su adecuado desarrollo en las aulas. A continuación, esbozaré con brevedad cuáles son, a mi parecer, esos obstáculos, que distingo en epistemológicos, ontológicos, docentes, curriculares y de evidencia científica.

2.1 Obstáculos epistemológicos

Más arriba me he referido a iSTEM como una metadisciplina escolar, y como tal, se hace preciso determinar cuál es su *naturaleza*. Porque, difícilmente se puede transponer didácticamente una disciplina, si no se conoce bien lo que la caracteriza. Conscientes de esta necesidad, algunos autores han abordado la cuestión, pero el resultado es dispar y nada concluyente; de modo que apenas se ha avanzado en ello. Por ejemplo, Akerson *et al.* (2018) analizaron en profundidad la naturaleza de STEM y concluyeron que no existe realmente como (meta)disciplina. Que lo que conocemos, si acaso, es algo sobre la naturaleza de las distintas disciplinas que componen el acrónimo STEM.

Ortiz-Revilla *et al.* (2020) proponen que se hable de la naturaleza de STEM en términos del “enfoque de parecido de familia”, propuesto por Irzik y Nola (2011). Esto es, que la naturaleza de STEM la compondrían aquellos rasgos epistemológicos comunes de las diferentes disciplinas STEM. Peters-Burton (2014), por su parte, considera la naturaleza de STEM como una moneda de dos caras; de tal forma que una de las caras estaría representada conjuntamente por la naturaleza de la ciencia y de la matemática, como disciplinas centradas en el estudio de los fenómenos de la naturaleza; y la otra, por la naturaleza de la tecnología y de la ingeniería, al ser disciplinas enfocadas en el estudio de la influencia de los seres humanos en el mundo. En cambio, Quinn *et al.* (2020) sugieren que la disciplina que mejor encarna la naturaleza de STEM es la ingeniería; aunque esta suele delimitarse casi exclusivamente a la práctica de diseño (Antink-Meyer & Brown, 2019; Fan *et al.*, 2021), cuando la actividad de las ingenieras e ingenieros es mucho más extensa (Vinck, 2014). Asimismo, está sucediendo que, por un afán de dar protagonismo a la ingeniería en las propuestas educativas STEM (Bybee, 2011), se le otorgan rasgos epistemológicos que hasta ahora eran considerados característicos de la tecnología.

Por tanto, se puede decir que actualmente se está lejos de lograr un consenso sobre la naturaleza de STEM, con vistas a hacer la mejor transposición didáctica de esta metadisciplina para un uso escolar.

2.2. Obstáculos ontológicos

Otra cuestión preocupante, en mi opinión, es la manera tan descuidada, en unos casos, y cuestionable, en otros, con la que se relacionan ontológicamente las disciplinas cuando se diseñan propuestas educativas de iSTEM. Así, se encuentra que las relaciones entre ciencia e ingeniería no están bien definidas (Pleasant & Olson, 2019). También se observa que, en muchos casos, no se intenta siquiera diferenciar entre la tecnología y la ingeniería (Park *et al.*, 2022; Kim & Song, 2021), al considerarlas como un todo indisoluble. O bien, se manifiestan dificultades para encajar la tecnología al lado de la ingeniería cuando se diseñan propuestas iSTEM (Ring-Whalen *et al.*, 2018).

En otras situaciones, lo que se pone de manifiesto es una relación de *subsunción* de la tecnología en la ingeniería. Efectivamente, en no pocas propuestas de iSTEM, la tecnología suele ser reducida a la *herramienta* usada en la actividad ingenieril, o bien, al *producto* (artefacto) resultante de esta actividad (Bartels *et al.*, 2019; Ellis *et al.*, 2020; Quellmalz, 2015). Sin embargo, en la tradición CTS, la tecnología es concebida como un campo del saber mucho más amplio y holístico (Acevedo, 1998, 2006; Acevedo & García-Carmona, 2016; Raynaud, 2018), que integra a la ingeniería (García-Carmona, 2021); concretamente, esta última sería la parte de la tecnología orientada a producir artefactos (Raynaud, 2018). Por tanto, la relación ontológica entre la ingeniería y la tecnología, en el marco de iSTEM, *choca* con la que se tiene en la perspectiva de CTS, que cuenta con larga tradición en el ámbito educativo iberoamericano.

2.3. Obstáculos docentes

Lo primero que diría es que, al menos en España, no existe un “profesorado STEM”, entendiendo este como un profesorado *especialista* en esta metadisciplina. El profesorado de Secundaria, perteneciente al ámbito curricular científico-tecnológico, solo es especialista, por lo general, en una de las siguientes materias: *biología y geología, física y química, matemáticas o tecnología*. Y ello dificulta, sin duda, una mirada transversal e integradora de dichas materias, con vistas a promover propuestas de integración curricular entre ellas.

En cuanto al profesorado de Primaria, podría decirse que, en principio, sería el ideal para llevar a cabo propuestas iSTEM, ya que es un profesorado generalista, encargado de enseñar ciencias de la naturaleza, ciencias sociales, matemáticas y lengua. Sin embargo, en su educación como estudiantes de profesorado solo reciben formación en la enseñanza de la ciencia y de las matemáticas; además, por separado. Asimismo, el profesorado de Primaria tiene, generalmente, un *conocimiento del contenido* de ciencia bastante mejorable (Verdugo *et al.*, 2016), que suele disuadir su interés por la ciencia y su enseñanza (García-Carmona & Cruz-Guzmán, 2016). Algo que, sin duda, obstaculiza la proyección de propuestas educativas innovadoras que requieren de una comprensión conceptual, epistemológica y didáctica mínimamente profundas.

Además de ello, actualmente no existe un marco de *conocimiento didáctico del contenido* fundamentado y consensuado para iSTEM. O, parafraseando a Gil (1991), un marco que responda a *qué debemos saber y saber hacer el profesorado del ámbito STEM para promover un planteamiento iSTEM*. Igualmente faltan planes de formación inicial del profesorado en iSTEM. Porque, cabe preguntarse: ¿qué asignaturas del Grado o Máster de posgrado para la formación inicial de profesorado se deben encargar de iSTEM? Y, por qué no decirlo también: ¿estamos los educadores de profesorado de ciencia preparados para formar en un planteamiento tan complejo y holístico como iSTEM?

Pienso que todos estos factores constituyen los principales obstáculos para el despliegue genuino de iSTEM en las aulas. Aunque detecto algunos obstáculos más, como los que siguen.

2.4. Obstáculos curriculares

Muy ligado a lo que hablaba antes, en relación con el alto grado de especialización del profesorado, encuentro cierta contradicción interna en el nuevo currículo oficial español. Por un lado, se establece la competencia STEM como una de las competencias educativas clave; pero, por otro, el currículo está parcelado en distintas materias que se corresponden básicamente con las especialidades señaladas más arriba. Así, en el caso de Secundaria (Real Decreto 217/2022), hay un desarrollo curricular para biología y geología, otro para física y química, otro para matemáticas, y otro, para tecnología. Asimismo, aunque se habla de la ingeniería, esta solo es parcamente referida, como algo meramente anecdótico, en el currículo de biología y geología (“utilizar los pasos del diseño de ingeniería”). Nada se dice sobre ella, por ejemplo, en el currículo de física y química.

En cuanto a Primaria (Real Decreto 157/2022), el currículo para el área de matemáticas se prescribe de manera independiente al de ciencias de la naturaleza. La ingeniería, por su parte, solo es aludida con una iniciación al diseño de prototipos; pero, como avancé antes, el profesorado de

Primaria no recibe formación alguna sobre ello en su etapa de estudiante de profesorado. Por consiguiente, las sugerencias que hace el nuevo currículo español para promover enfoques integradores desentonan con ese particionamiento tan específico de las diferentes materias STEM.

2.5. Lo que la investigación didáctica nos dice: evidencias

Por último, es necesario conocer qué revela la investigación didáctica con respecto a iSTEM, ya que la promoción de cualquier planteamiento educativo debería contar con cierto aval proveniente de esa investigación. Esto implica disponer de pruebas suficientes sobre su efectividad, según diferentes contextos y circunstancias de implementación; de los factores favorecedores, obstaculizadores o no determinantes en su funcionalidad; etc.

Al revisar la literatura, se puede decir que existe poca investigación todavía sobre la manera más efectiva de integrar las disciplinas para un auténtico iSTEM (Aranda *et al.*, 2020; Honey *et al.*, 2014; Wieselmann *et al.*, 2021). Asimismo, se encuentra que muchas propuestas didácticas que hablan de STEM no promueven realmente un enfoque de integración curricular entre materias del acrónimo (Martín-Páez *et al.*, 2019). De hecho, muchas actividades “tradicionales” de ciencia escolar son ahora “rebautizadas” como actividades STEM, sin que nada de ellas haya cambiado (García-Carmona, 2020a; Toma & García-Carmona, 2021).

White y Delaney (2021) han llevado a cabo una revisión sistemática para buscar pruebas sobre la eficacia educativa de iSTEM. El resultado más llamativo del estudio es que el 90% de los trabajos incluidos en el análisis no aportaba pruebas empíricas favorables para este enfoque didáctico. De ahí que estos autores se pregunten en el título de su trabajo, de manera un tanto sarcástica, “¿quién tiene el mapa de la integración?” para el despliegue de una educación orientada por el iSTEM.

Otros estudios también han constatado las dificultades del profesorado para implementar iSTEM en el aula (*e.g.*, Margot & Kettler, 2019; Toma & Greca, 2018). Asimismo, Luft *et al.* (2019) hallaron que un enfoque basado en la integración de las áreas STEM recibe aún muy poca atención en los programas de desarrollo profesional del profesorado de ciencia. Y, en aquellos casos en los que se ha experimentado, se encuentra que: (1) cuando se forma a profesorado de ciencia en educación STEM, con especial énfasis en la ingeniería, a estos le cuesta integrar la tecnología en sus diseños didácticos (Ring-Whalen *et al.*, 2018); pero (2) al formar a profesorado de tecnología en educación STEM (la mayoría de ellos con formación en ingeniería), la disciplina que ven más difícil de integrar es la ingeniería (Ortega-Torres, 2022).

3. Prospectiva

A la vista de todo lo expuesto, se puede decir que, actualmente, existe poco consenso en *qué* es iSTEM y *cómo* articularlo auténticamente en las aulas. Asimismo, la investigación didáctica apenas aporta pruebas favorables para avalar la promoción generalizada de una educación enmarcada en el iSTEM. ¿Quiere decir esto que no se debería promover el iSTEM? No. Pero, sí pienso que debería servir para moderar el ímpetu con el que se promueve, siendo conscientes de sus bondades y limitaciones educativas por los múltiples factores expuestos anteriormente. Sobre todo, para sensibilizar a los legisladores de la educación y hacerles ver que no se pueden prescribir planteamientos educativos de una manera tan decidida, sin contar con el respaldo suficiente de la investigación didáctica. Porque, lo que está pasando con la promoción del enfoque iSTEM es un claro ejemplo de “empezar la casa por el tejado”. No se debería fomentar, a mi modo ver, una estrategia educativa en las prescripciones curriculares tan alegremente, sin disponer de un profesorado preparado para ello. El resultado se vislumbra fallido con alta probabilidad, tal y como ha sucedido con otros planteamientos anteriores basados en la integración curricular (educación CTS, ciencia integrada, etc.). ¿Por qué con iSTEM va a ser diferente, sin que se haya producido un cambio sustancial, al respecto, en la formación inicial del profesorado de este ámbito?

Mientras la situación no cambie en los términos indicados, comparto con Carter (2017) que, para mucho profesorado de ciencia, “educación STEM” será solo un *neologismo* de “educación

científica”; y la aglutinación de las distintas materias curriculares del ámbito STEM, en un mismo acrónimo, la *nueva forma de llamar* al tradicional ámbito curricular científico-tecnológico (García-Carmona, 2020a).

Quienes lean este trabajo pueden pensar que soy contrario a iSTEM. Pero no es así. A lo que me opongo es a la banalización de este y de cualquier otro planteamiento educativo. Buena cantidad de didactas, educadores y responsables políticos de la educación, dejados llevar por la moda imperante, se han adherido al movimiento educativo STEM. Diría que casi a ciegas, en muchos casos. Y ello ha dado pie a propuestas superficiales que tergiversan la esencia que, a mi manera de entender, debería tener este movimiento educativo. Convendría subrayar, al respecto, que la educación basada en enfoques integradores es una opción entre otras; por supuesto, interesante y razonable, al menos desde lo teórico. Sin embargo, hasta ahora no han mostrado ser educativamente más eficaces que aquellos planteamientos que no se basan en la integración curricular (Eurydice, 2011).

Por último, soy consciente de que existe una corriente de educadores que prefiere hablar de *retos*, en lugar de obstáculos, para avanzar en el desarrollo de iSTEM. No tengo mayor problema en aceptar esto, siempre que se asuma que tales retos solo se lograrán si se toma verdadera conciencia de tales obstáculos, se asimilan y, por tanto, se intentan superar con planes oportunos de investigación y docencia. No hay que olvidar que la didáctica de las ciencias es un campo de investigación y conocimiento; de modo que la adhesión personal a un movimiento educativo u otro no debería responder solo a un asunto de gustos o preferencias, sino también, y, sobre todo, a un respecto por las evidencias científicas que lo respalden. Así que, mientras tanto no se dispone de estas, deberían imperar la cautela y comedimiento educativo en torno a iSTEM.

Referencias bibliográficas

- Acevedo-Díaz, J. A. (1998). Análisis de algunos criterios para diferenciar entre ciencia y tecnología. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(3), 409-420. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21546>
- Acevedo-Díaz, J. A. (2006). Modelos de relaciones entre ciencia y tecnología: un análisis social e histórico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3(2), 198-219. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2006.v3.i2.03
- Acevedo-Díaz, J. A., & García-Carmona, A. (2016). Una controversia de la historia de la tecnología para aprender sobre naturaleza de la tecnología: Tesla vs. Edison - La guerra de las corrientes. *Enseñanza de las Ciencias*, 34(1), 193-209. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1916>
- Akerson, V. L., Burgess, A., Gerber, A., Guo, M., Khan, T. A., & Newman, S. (2018). Disentangling the meaning of STEM: Implications for science education and science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 29(1), 1-8. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2018.1435063>
- Antink-Meyer, A., & Brown, R. A. (2019). Nature of engineering knowledge. *Science & Education*, 28(3-5), 539-559. <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00038-0>
- Aranda, M. L., Lie, R., & Selcen Guzey, S. (2020). Productive thinking in middle school science students' design conversations in a design-based engineering challenge. *International Journal of Technology and Design Education*, 30(1), 67-81. <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09498-5>
- Bartels, S. L., Rupe, K. M., & Lederman, J. S. (2019). Shaping preservice teachers' understandings of STEM: A collaborative math and science methods approach. *Journal of Science Teacher Education*, 30(6), 666-680. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2019.1602803>
- Bencze, L., Reiss, M. J., Sharma, A., & Weinstein, M. (2018). STEM Education as “Trojan Horse”: Deconstructed and Reinvented for All. *Counterpoints*, 442, 69-87. <https://doi.org/10.3726/b11305>
- Bybee, R. W. (2011). K-12 engineering education standards: Opportunities and barriers. *Technology and Engineering Teacher*, 70(5), 21-29.

- <https://www.proquest.com/docview/853040699?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true>
- Carter, L. (2017). Neoliberalism and STEM education: Some Australian policy discourse. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 17(4), 247-257. <https://doi.org/10.1080/14926156.2017.1380868>
- Ellis, J., Wieselmann, J., Sivaraj, R., Roehrig, G., Dare, E., & Ring-Whalen, E. (2020). Toward a productive definition of technology in science and STEM education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 20(3), 472-496. <https://citejournal.org/wp-content/uploads/2020/06/v20i3science1.pdf>
- Ellison, S., & Allen, B. (2018). Disruptive innovation, labor markets, and Big Valley STEM School: network analysis in STEM education. *Cultural Studies of Science Education*, 13(1), 267-298. <https://doi.org/10.1007/s11422-016-9786-9>
- EURYDICE (2011). *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*. Publications Office of the European Union.
- Fan, S. C., Yu, K. C., & Lin, K. Y. (2021). A framework for implementing an engineering-focused STEM curriculum. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(8), 1523-1541. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10129-y>
- García-Carmona, A. (2020a). Investigación basada en pruebas como antídoto de modas didácticas en la enseñanza de las ciencias. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 15(1), 5-7. <https://doi.org/10.14483/23464712.15332>
- García-Carmona, A. (2020b). STEAM, ¿una nueva distracción para la enseñanza de la ciencia? *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(2), 35-50. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.2.6533>
- García-Carmona, A. (2021). Reflexiones de estudiantes de profesorado de Física y Química sobre Naturaleza de la Tecnología en el contexto de la controversia Tesla-Edison. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(1), 35-48. <https://doi.org/10.35362/rie>
- García-Carmona, A., & Cruz-Guzmán, M. (2016). ¿Con qué vivencias, potencialidades y predisposiciones inician los futuros docentes de Educación Primaria su formación en la enseñanza de la ciencia? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 440-458. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2016.v13.i2.15
- García-Carmona, A., & Toma, R. B. (2021). STEM integrado: significados, dificultades y perspectivas en el contexto educativo español. En *29 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 1443-1447). APICE / Universidad de Córdoba.
- Gil, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 69-77. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51357>
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM integration in K-12 education: status, prospects, and an agenda for research*. National Academies Press.
- Irzik, G., & Nola, R. (2011). A family resemblance approach to the nature of science. *Science & Education*, 20(7-8), 591-607. <https://doi.org/10.1007/s11191-010-9293-4>
- Johnson, C. C., Peters-Burton, E. E., & Moore, T. J. (2016). *STEM road map: A framework for integrated STEM education*. Routledge.
- Kim, S., & Song, J. (2021). The nature of technology and engineering (NOTE) as perceived by science and technology teachers in Korea. *Research in Science & Technological Education*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1924656>
- Luft, J. A., Diamond, J. M., White, D. Y., Zhang, C., & Idsardi, R. (2019, 4 September). Prepared for the Future? What a literature review reveals about K-12 STEM professional development programs. Paper presented at the *2019 annual meeting of the American Educational Research Association (AERA)*.
- Margot, K. C. y Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 1-16. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>

- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J. y Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799-822. <https://doi.org/10.1002/sce.21522>
- Ortega Torres, E. (2022). Training of future STEAM teachers: Comparison between primary degree students and secondary master's degree students. *Journal of Technology and Science Education*, 12(2), 484-495. <https://doi.org/10.3926/jotse.1319>
- Ortiz-Revilla, J., Adúriz-Bravo, A., & Greca, I. M. (2020). A framework for epistemological discussion on integrated STEM education. *Science & Education*, 29(4), 857-880. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00131-9>
- Park, W., Wu, J. Y., & Erduran, S. (2020). The Nature of STEM Disciplines in the Science Education Standards Documents from the USA, Korea and Taiwan. *Science & Education*, 29(4), 899-927. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00139-1>
- Peters-Burton, E. E. (2014). Is there a “Nature of STEM”? *School Science and Mathematics*, 114(3), 99-101. <https://doi.org/10.1111/ssm.12063>
- Pleasant, J., & Olson, J. K. (2019). What is engineering? Elaborating the nature of engineering for K-12 education. *Science Education*, 103(1), 145-166. <https://doi.org/10.1002/sce.21483>
- Quellmalz, E. (2015). Science, technology, and engineering interrelationships: assessment of the understanding of. In R. Gunstone (Ed.), *Encyclopedia of science education* (pp. 935-940). Springer.
- Quinn, C. M., Reid, J. W., & Gardner, G. E. (2020). S+ T+ M= E as a convergent model for the nature of STEM. *Science & Education*, 29(4), 881-898. <https://doi.org/10.1007/s11191-020-00130-w>
- Raynaud, D. (2018). *¿Qué es la tecnología?* Laetoli.
- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 52, de 2 de marzo de 2022, páginas 24386 a 24504. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/01/157/con>
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, 76, de 30 de marzo de 2022, páginas 41571 a 41789. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217>
- Ring-Whalen, E., Dare, E., Roehrig, G., Titu, P., & Crotty, E. (2018). From conception to curricula: The role of science, technology, engineering, and mathematics in integrated STEM units. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 6(4), 343-362. <https://www.ijemst.net/index.php/ijemst/article/view/257/157>
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEM mania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26. <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf?sequence>
- Toma, R. B., & García-Carmona, A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(1), 65-80. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3093>
- Toma, R. B., & Greca, I. M. (2018). The effect of integrative STEM instruction on elementary students' attitudes toward science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1383-1395. <https://doi.org/10.29333/ejmste/83676>
- Verdugo, J. J., Solaz, J. J., & Sanjosé, V. (2016). Pre-service primary school teachers' science content knowledge: an instrument for its assessment. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 24(2), 37-51. <http://hdl.handle.net/10550/55057>
- Vinck, D. (2014). Pratiques d'ingénierie. Les savoirs de l'action. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, 8(2), 225-243. <https://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2014-2-page-225.htm>
- White, D., & Delaney, S. (2021). Full STEAM ahead, but who has the map for integration? – A PRISMA systematic review on the incorporation of interdisciplinary learning into schools. *International Journal on Math, Science and Technology Education*, 9(2), 9-32. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.2.1387>

- Wieselmann, J. R., Dare, E. A., Ring-Whalen, E. A., & Roehrig, G. H. (2020). "I just do what the boys tell me": Exploring small group student interactions in an integrated STEM unit. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(1), 112-144.
<https://doi.org/10.1002/tea.21587>
- Zeidler, D. L. (2016). STEM education: A deficit framework for the twenty first century? A sociocultural socioscientific response. *Cultural Studies of Science Education*, 11(1), 11-26.
<https://doi.org/10.1007/s11422-014-9578-z>

Afinal para que serve a escola hoje? Reflexões a partir da pandemia de Covid-19

What is the purpose of school today? Reflections from the Covid-19 pandemic

Maria Luísa Branco

Departamento de Psicologia e Educação, Universidade da Beira Interior, (UBI) Portugal; Centro de Investigação em Educação e Psicologia, Universidade de Évora (CIEP-EU), lbranco@ubi.pt

Resumo

A sociedade atual promoveu a centralidade e a sobrecarga da instituição escolar, descartando a possibilidade de uma educação desescolarizada, ideal acalentado nos anos 70 do século passado. Se à escola de hoje é pedido tudo, há uma grande probabilidade de ela não conseguir cumprir nenhuma das suas funções de forma cabal. A questão orientadora desta comunicação é pois: Afinal para que serve a escola hoje? Com base numa reflexão sobre estudos que incidem na adoção do ensino remoto, durante a pandemia de Covid-19, realçamos a importância e a centralidade da educação escolar, enquanto espaço físico de convivialidade democrática e o seu papel numa educação para os mínimos éticos, mas também para os máximos éticos, traduzidos na prossecução dos projetos e ideais de felicidade de cada um, de acordo com o preconizado pela Lei 46/86, de 14 de outubro.

Palavras-chave: centralidade educação escolar, ensino remoto, máximos éticos, mínimos éticos

Abstract

Contemporary society promoted the centrality and overload of the school and rejected the possibility of a deschooling society, an ideal conceived in the 1970s. If everything is demanded of the school today, there is a high probability that it will not be able to fully fulfil any of its functions. The guiding question of this communication is therefore: what is the school for today? Starting from a reflection on studies dealing with the implementation of remote education during the Covid-19 pandemic, we highlight the importance and the central role of school education as a physical space of democratic usability and its role in educating for ethical minimums, but also for ethical maxims that are reflected in the pursuit of projects and ideals of happiness of each individual, in accordance with the recommendations of Law 46/86 of October 14.

Keywords: scholar education ubiquity, remote education, ethical maxims, ethical minimums

1. Introdução

O ponto de partida desta reflexão consiste na constatação da centralidade da instituição escolar nas sociedades contemporâneas. Esta centralidade reside no facto de os sistemas educativos terem desempenhado um papel fundamental, um pouco por todo o mundo, na constituição das identidades nacionais, construção da democracia, e modernização das sociedades, constituindo a implementação da escolaridade obrigatória e a massificação da escolaridade, o grande acontecimento do século XX (Nóvoa, 2009; Teodoro, 2001). Cabe aqui esclarecer porque falamos de massificação. Os sistemas educativos foram concebidos sob o signo da uniformidade, ensinando a todos como se fossem um só, e garantindo a igualdade de acesso, mas estando ainda longe de garantir a igualdade de sucesso, pesem embora os esforços feitos nesse sentido (Lemos, 2013; Lopes, 2015; Mata, 2015). No século XXI, uma parte significativa da vida dos jovens é passada, com o aumento da escolaridade obrigatória, no sistema escolar.

A centralidade da escola na vida das sociedades contemporâneas levou a que os problemas sociais fossem transplantados para a escola e se tornassem problemas escolares. Este cenário está associado a um défice de socialização das gerações mais novas, ligado à alteração do papel

socializador da família e a uma “sobrecarga” da instituição escolar (Tedesco, 1999; Nóvoa, 2009). Se à escola de hoje é pedido tudo, o mais provável é que ela não consiga cumprir nenhuma das suas funções de forma cabal. É, pois, fundamental refletir sobre qual o papel que deve ser atribuído à escola hoje? E, nomeadamente, qual o papel que ela deve desempenhar (e se deve desempenhar esse papel) na formação para o desenvolvimento pessoal e social, em consonância com o tema proposto para esta comunicação. Para responder a esta questão, faremos uma reflexão com base em estudos sobre a pandemia de Covid-19 e particularmente sobre o primeiro confinamento a que obrigou.

2. As lições da pandemia de Covid-19 sobre o papel da escola

A pandemia de Covid-19, com o fecho das escolas e a adoção do ensino remoto emergencial, veio reafirmar a centralidade daquelas na nossa sociedade, como lugar de aprendizagem físico, e a sua importância como espaço de convivialidade e de socialização. O fecho das escolas teve várias consequências. Antes de mais, consequências inevitáveis na saúde mental das crianças: segundo a Unicef (2021), prevê-se que o impacto de 18 meses de confinamento perdure, agravando a situação da saúde mental das crianças (segundo a organização, 1 em cada 7 crianças, entre os 10 e os 19 anos, vive com algum tipo de transtorno mental diagnosticado). Simultaneamente, obrigou a um esforço enorme e a uma readaptação no sentido de assegurar o ensino remoto. A adoção do ensino remoto levou a alterações do processo de ensino aprendizagem, designadamente a utilização e familiarização com diversos recursos digitais e a utilização de estratégias educativas diversificadas (Dias-Trindade *et al.*, 2020), a par de um maior peso concedido à avaliação formativa (França-Carvalho, *et al.*, 2021; Queiroz-Neto *et al.*, 2022), que previsivelmente perdurarão em tempos de pós-pandemia. Ao mesmo tempo, também ficou a descoberto a importância do ensino presencial e aspetos fundamentais deste, que foram perdidos no ensino remoto e que têm a ver sobretudo com questões relacionais (Dias-Trindade *et al.*, 2020; Flores *et al.*, 2021).

E não é certamente por acaso que a pandemia, e os seus efeitos em termos do provimento da educação, recuperou o interesse dos académicos pela teoria de Ivan Illich sobre a desescolarização da sociedade (Bartlett & Schugurensky, 2020; Lima & Lopes, 2022). Numa breve nota, recordar que Ivan Illich é um sacerdote católico, nascido na Áustria nos anos 20 do século passado, filho de uma judia alemã e de um croata e que no início do regime nazi fugiu com a mãe e duas irmãs para Itália. A sua intensa atividade pastoral, nos anos 50 e 60, em Nova Iorque, Porto Rico e América Latina, junto dos mais desfavorecidos, levou-o a desenvolver um pensamento “fora da caixa” em várias áreas, especialmente, a da Educação (Bartlett & Schugurensky, 2020). A sua primeira obra, *Deschooling society* (1970), constitui uma crítica à hegemonia da educação escolar, ou seja, ao monopólio da educação pelas escolas, monopólio assegurado pelo facto de estas serem as instituições que podem certificar as aprendizagens requeridas para a entrada no mercado de trabalho, levando à confusão entre uma verdadeira aprendizagem e a posse de um diploma/certificado (Bartlett & Schugurensky, 2020).

A alternativa a este estado de coisas reside, no entender de Illich, não numa reforma das escolas, mas na criação de redes informais de aprendizagem. Como salientado por Bartlett e Schugurensky (2020): “Ele defendeu que muita da aprendizagem não era o resultado de instrução, mas de envolvimento ativo no ambiente significativo. Tal como Dewey, acreditava que muitas pessoas aprendem melhor através da experiência e da colaboração (p. 70).

Em consequência da pandemia, constatamos que as redes de aprendizagem, assim como as possibilidades de aprendizagem se multiplicaram via online. Significa isto que as redes de formação facultadas substituíram o papel central da educação escolarizada nas nossas sociedades, validando um cenário de desescolarização? Diríamos que não, embora tenham de ser equacionadas a partir de agora como recursos complementares, a serem incorporados cada vez mais pela instituição escolar, numa lógica de interface, e favorecendo, neste sentido, o alargamento de oportunidades de aprendizagem.

Voltando atrás, e à principal lição da pandemia que podemos retirar sobre o papel da escola: A escola não sendo o único espaço de aprendizagem, é a instituição por excelência a associar a esta

função um espaço físico de socialização e de convivialidade. Avançado um pouco mais em relação à resposta à questão central desta comunicação diremos que a escola se constitui, hoje, como lugar privilegiado de aprendizagem na medida em que se organiza como espaço de convivialidade/socialização democrática. E isto significa o quê? Significa, em primeiro lugar, que não interessa apenas o que ensinamos, mas também como ensinamos. Significa, em segundo lugar, que constitui um espaço em que aprendemos em conjunto com outros irremediavelmente diferentes de nós.

3. A escola como lugar de convivialidade democrática

É na escola que a maioria das crianças tem uma primeira experiência da diferença. E neste sentido, a escola pode, e deve, ser entendida como um espaço político, na medida em que implica a necessidade de atuar em conjunto num ambiente plural (Biesta, 2010). É também na escola que as crianças e jovens podem aceder aos mínimos éticos que devem constituir o núcleo das sociedades democráticas no sentido de se poder constituir um verdadeiro pluralismo democrático. Segundo Adela Cortina (2000; 2006), que faz a distinção entre mínimos éticos e máximos éticos, os mínimos éticos consistem nos princípios que estão por detrás das várias gerações dos Direitos Humanos, que não são neutros, exigindo a afirmação de determinados, valores e atitudes, e que correspondem a um património moral que foi acumulado e refletido pelas sociedades e que interessa passar às gerações mais novas. Nas palavras da autora: “Estes mínimos, que são em parte atuais e em parte um projeto, podem constituir uma ‘conceção moral de justiça’ (...) ou então uma ‘ética mínima’, partilhada pelas várias éticas de máximos (Cortina, 2006, p.11), possibilitando a construção de uma vida em comum por cidadãos diferentes.

A conceção enunciada coloca em evidência que a democracia, logo a educação para a cidadania democrática, pressupõe necessariamente uma educação axiológica. A educação escolar tem de ser permeada por estes mínimos éticos e a aprendizagem escolar deve favorecer o seu desenvolvimento. E é sobre estes mínimos éticos que, nas sociedades democráticas, as pessoas projetam os máximos éticos (a forma como cada um interpreta estes mínimos na construção de seu projeto de vida e de felicidade pessoal).

Entendemos neste sentido o desiderato da Lei 46/86, de 14 de outubro (Lei de Bases do Sistema Educativo) quando refere, logo nos artigos iniciais, que o sistema educativo deve contribuir para o progresso social e a democratização da sociedade, favorecendo, simultaneamente, o desenvolvimento global da personalidade e o respeito pelas personalidades e projetos individuais da existência. No mesmo sentido parece ir o *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*, ao referir como principal objetivo da educação escolar a aquisição de conhecimentos científicos e artísticos numa base humanista, esclarecendo que por tal se entende a mobilização de valores e competências que permitam a intervenção “na vida e na história dos indivíduos e das sociedades, tomar decisões livres e fundamentadas sobre questões naturais, sociais e éticas, e dispor de uma capacidade de participação cívica, ativa, consciente e responsável” (Oliveira Martins *et al.*, 2016, p. 10).

4. Conclusão

Ao longo do século XX e das duas décadas do século XXI, a escola afirmou-se como uma instituição central na maioria das sociedades ditas democráticas, assumindo uma multiplicidade de funções para as quais não foi inicialmente concebida. A experiência da pandemia de Covid 19 realçou a importância do ensino presencial numa escola organizada como espaço de convivialidade democrática. Em resposta à questão colocada no início deste texto, concluiremos, pois, com a ideia de que, a par de fomentar a aprendizagem de várias literacias, a escola serve, hoje, para promover uma formação pessoal e social, centrada no valor da pessoa e da dignidade humana, função da qual não pode prescindir. Esta formação deve ser entendida no sentido de uma incorporação refletida de mínimos éticos e projeção de máximos éticos, a fim de favorecer uma reprodução social consciente, equivalente à genuína expressão de uma sociedade democrática.

Referências Bibliográficas

- Bartlett, T. & Schugurensky, D. (2020). Deschooling society 50 years later: Revisiting Ivan Illich in the era of Covid 19. *Sisyphus*, 8 (3), 65-84. DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.20833>
- Biesta, D. (2010). How to exist politically and learn from it: Hannah Arendt and the problem of democratic education. *Teachers College Record*, 112 (2), 556-575.
- Cortina, A. (2000). *A ética da sociedade civil* (4ª ed.). Anaya.
- Cortina, A. (2006). Ciudadanía intercultural. *Philosophica: International Journal of the History of Philosophy*, 14 (27), 7-15.
- Dias-Trindade, S., Correia, J. D. & Henriques, S. (2020). O ensino remoto emergencial na educação básica brasileira e portuguesa: A perspetiva dos docentes. *Rev. Tempos Espaços Educ.* 13, (32). <http://dx.doi.org/10.20952/revtee.v13i32.14426>
- European Comission/EACEA/Eurydice (2020). *Equity in school education: structure policies and student performance*. Eurydice Report. Publications Office of the European Union.
- Flores, M. A., Barros, A., Simão, A. M. V., Gago, M., Fernandes, E. L., Pereira, D., Ferreira, P. C., & Costa, L. (2021). Ensino remoto de emergência em tempos de pandemia: A experiência dos professores portugueses. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, 21, 1-26. <https://doi.org/10.34632/investigacaoeducacional.2021.10022>
- França-Carvalho, A. D., Araújo, Z.T. S., Serafim, G. S., & Sousa, J. S. (2021). A avaliação formativa no ensino remoto: Algumas reflexões acerca da ação docente. *Interação*, 21 (1), 38-46. DOI: 10.53660/inter-87-s105-p38-46
- Lemos, V. (2013). Políticas públicas de educação: Equidade e sucesso escolar. *Sociologia. Problemas e Práticas*, 73. <http://journals.openedition.org/spp/1383>
- Lima, L. (2010). A educação faz tudo? Crítica ao pedagogismo na “sociedade da aprendizagem”. *Revista Lusófona de Educação*, 15, 41-54.
- Lima, R. L., & Lopes, M. F. A. (2022). Considerações sobre a pandemia de Covid-19 e a desescolarização da sociedade. *Kalgatos, Revista de Filosofia*, 19 (1).
- Lopes, M. (2015). A crise da escola: o (re)pensar de uma outra escola face aos desafios do século XXI. *Revista Iberoamericana de educación*, 69 (1), 183-198.
- Mata, J. J. T. (2015). *A igualdade e a desigualdade na educação em Portugal* (Tese de doutoramento não publicada). Instituto Universitário de Lisboa.
- Nóvoa, A. (2009). Educación 2021: Para una historia del futuro. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49, 181-199.
- Oliveira-Martins, G. et al. (2016). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. MEC/DGE
- Queiroz-Neto, J. P., Andrade, A. N., Souza, C. D., & Chagas, E. L. T. (2022). Avaliação formativa: Estratégias de ensino remoto na pandemia de Covid-19. *Estud. Aval. Educ.*, 33, e08463. <https://doi.org/10.34632/investigacaoeducacional.2021.10022>
- Tedesco, J. (1999). *O novo pacto educativo*. Fundação Manuel Leão.
- Teodoro, A. (2001). Organizações internacionais e políticas educativas nacionais: A emergência de novas formas de regulação transnacional, ou uma globalização de baixa intensidade. In S. Storer, L. Cortesão & J. Correia (Eds), *Transnacionalização da educação: da crise da educação à “educação da crise”* (pp. 126-161). Edições Afrontamento.
- Unicef (2021). *The state of the world's children 2021*. Unicef.

Reflexões sobre a formação docente no contexto brasileiro: um olhar para o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

Reflections on teacher education in the Brazilian context: a look at the Institutional Program of Scholarships for Initiation to Teaching

Débora P. Cedran¹, Jaime C. Cedran², Jheniffer M. Cortez³, Neide M. Kiouranis⁴

¹Universidade Estadual de Maringá, Brasil, depiai@yahoo.com.br

²Universidade Estadual de Maringá, Brasil, jccedran@uem.br

³Universidade de Brasília, Brasil, jheniffer.cortez@unb.br

⁴Universidade Estadual de Maringá, Brasil, nmmkiouranis@gmail.com

Resumo

No Brasil, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) tem proporcionado aproximações entre os futuros professores e a escola. Assim, neste artigo, buscamos reconhecer potencialidades do projeto e as dificuldades na formação docente, sob a perspectiva de 16 participantes do PIBID de Química. Como objeto de análise foram selecionados os relatórios finais, produzidos pelos bolsistas, sobre suas vivências no projeto. Os dados foram analisados com base na Análise de Conteúdo, resultando em 6 categorias emergentes: processo reflexivo; vivência no projeto; vivência na escola; aspectos teóricos da formação docente; dificuldades na prática docente; escolha profissional. Os resultados revelam que as iniciativas do PIBID promoveram reflexões sobre a importância do papel do professor, além de desafios encontrados na profissão.

Palavras-chave: formação docente, PIBID, ensino de química

Abstract

In Brazil, the Institutional Program of Scholarships for Initiation to Teaching (PIBID) has provided approximations between future teachers and the school. Thus, in this article, we seek to recognize the potentialities of the project and the difficulties in teacher education, from the perspective of 16 participants of the PIBID Chemistry. As an object of analysis, we selected the final reports, produced by the scholarship recipients, about their experiences in the project. The data were analyzed based on Content Analysis, resulting in 6 emerging categories: reflective process; experience in the project; experience in school; theoretical aspects of teacher training; difficulties in teaching practice; professional choice. The results reveal that the PIBID initiatives promoted reflections on the importance of the role of the teacher, as well as on the challenges encountered in the profession.

Keywords: teacher education, PIBID, chemistry education

1. A formação de professores e a perspectiva dos saberes, conhecimentos e necessidades formativas para o professor de química

A educação no Brasil tem passado por inúmeras modificações nas últimas décadas e a pesquisa na formação de professores tem sido apontada como estratégia para contribuir efetivamente para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. André (2010) discute que esse campo de estudos tem se fortalecido a partir do século XXI. Neste sentido, na década de 1990, as discussões em torno da formação de professores se enquadravam no campo da didática (Alves, 2007), no entanto, com o crescente número de pesquisas e interesse com esse foco, foi se estabelecendo como campo de estudos.

A profissão docente é regulamentada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 9.394, 1996) e se orienta por documentos oficiais propostos para nortear a prática do professor nas diferentes esferas: nacional, estadual e municipal. Para Tardif (2002) os indivíduos dão sentido à

vida profissional, construindo sua carreira por meio das ações desenvolvidas e que são ponderadas por estas orientações.

Assim, a importância das ações, no processo de formação de professores, deve ser problematizada, objetivando desenvolver visão crítica acerca do ensino, que não esteja somente centrada na prática como potencializadora da formação docente. Ocorre que os professores de ciências tecem críticas generalizadas e de senso comum sobre o modelo de “ensino tradicional” concebido pela transmissão/recepção de conhecimentos. Esta concepção está enraizada no que Carvalho e Gil-Pérez (2011) discutem como formação ambiental. Segundo os autores, esta formação se dá ao longo da trajetória escolar dos sujeitos, cujos modelos de currículo e as concepções construídas das experiências cotidianas da sala de aula, precisam ser questionadas, visando sua superação.

É consenso que a formação ambiental pode contribuir diretamente para a prática docente adotada pelo professor (Carvalho & Gil-Pérez, 2011). Segundo a autora, a formação ambiental traz um legado muito forte do chamado “ensino tradicional”, que deve ser submetido a uma reflexão crítica com vistas à mudança didática.

Destarte, Carvalho e Gil-Pérez (2011) discutem que, o desenvolvimento de uma postura crítica sobre o ensino de ciências pode ser sustentado quando algumas necessidades formativas são fomentadas e problematizadas no âmbito da formação docente. Outros autores também recorrem a diferentes necessidades, saberes e conhecimentos que se alinham a construção de uma ideia crítica de docência, como indicado na Tabela 1.

Tabela 1

Saberes, necessidades e conhecimentos necessários à docência

Saberes Docentes – Tardif (2002)	Necessidades Formativas – Carvalho e Gil-Pérez (2011)	Saberes Docentes – Gauthier <i>et al.</i> (2013)	Saberes Pedagógicos – Pimenta (1995)	Saberes Necessários à Prática Educativa – Freire (1996)
Disciplinares	Matéria a ser ensinada	Disciplinares	Saberes do conhecimento	Curiosidade
Curriculares	A ruptura com visões simplistas	Experienciais	Saberes da experiência	Criticidade
Experienciais	Questionar as ideias docentes de “senso comum”	Curriculares	Saberes pedagógicos	Rigor metodológico e comprometimento
Da formação profissional	Conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências	Das ciências da educação		Pesquisa
	Analisar criticamente o “ensino tradicional”	Da ação pedagógica		Ter e dar autonomia
	Preparar atividades para gerar aprendizagem	Da tradição pedagógica		Respeito
	Dirigir o trabalho dos alunos			Estética e ética
	Avaliar			Querer bem
	Associar ensino e pesquisa didática			Risco, aceitação e rejeição

Nesse sentido, torna-se válido construir espaços para a formação de professores que busquem promover o desenvolvimento de tais conhecimentos, saberes e necessidades formativas. Nessa perspectiva, o PIBID é uma política pública instituída no Brasil em 2007 que busca incentivar a formação de professores para a educação básica, valorizar a profissão docente, promovendo a

melhoria na qualidade da educação básica, articulando a integração entre universidade e escola (Portaria Normativa nº 38, 2007). O programa permite a inserção de estudantes das licenciaturas em seu futuro local de trabalho, desde o início da sua formação, desenvolvendo atividades didático-pedagógicas e processos de reflexão sobre sua própria prática.

Diante da relevância do programa, como política pública de valorização docente, os impactos do PIBID, na formação docente, têm sido objeto de diversos pesquisadores. Sopelsa *et al.* (2021) identificaram, entre 2009 e 2019, a produção de 459 teses ou dissertações com essa temática. Os autores afirmam que as produções acadêmicas indicam que mesmo com as mudanças impostas, o PIBID ainda exerce importante contribuição para a formação docente.

Desde sua implementação, o programa passou por algumas alterações, como a redução do período de vigência de cada edital de 24 para 18 meses, limitação da inserção de acadêmicos dos períodos iniciais dos cursos de licenciatura, diminuição do número de bolsas e aumento do número de bolsistas (Santos & Chapani, 2021), por supervisor (professor da educação básica). Mesmo com tais limitações, o programa busca alcançar seus objetivos relativos à melhoria da formação docente. Assim, neste trabalho buscamos investigar que potencialidades o subprojeto apresentou, para a formação dos futuros docentes envolvidos? Objetivando discutir sobre o processo de formação docente, para reconhecer potencialidades do subprojeto e dificuldades na formação docente, sob a perspectiva de futuros professores de química participantes do subprojeto PIBID de Química, de uma universidade brasileira, ocorrido entre 2020-2022.

2. Contexto da pesquisa e desenvolvimento metodológico

Considerando a necessidade de inserir, na formação inicial, ações e reflexões sobre a prática docente, a presente pesquisa foi desenvolvida com 16 alunos do subprojeto PIBID de Química, ocorrido entre 2020-2022, de uma universidade pública do estado do Paraná-Brasil. Durante o processo formativo, foram desenvolvidas diversas atividades, a saber: estudos, planejamentos, momentos de integração entre os participantes do projeto e atores da educação básica, ensino superior, de outras instituições, escrita de trabalhos acadêmicos, participações em eventos, análise de materiais didáticos, atividades na escola, produção e implementação de material didático no espaço escolar.

Nesse sentido, investigamos potencialidades do subprojeto e dificuldades na formação docente, por meio de análise dos relatórios finais, produzidos pelos 16 bolsistas sobre suas vivências no projeto. Para isso, nos apoiamos na pesquisa qualitativa, que pode ser considerada, como orientada por uma postura interpretativa. Seus principais objetivos se pautam na compreensão dos processos das transformações sociais, pessoais, cognitivas, entre outros, e não somente nos resultados da investigação (Minayo, 2015).

A pesquisa qualitativa tem-se mostrado relevante para compreensão “de casos concretos em suas peculiaridades locais e temporais, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais” (Flick, 2009, p.37). Nela, se emprega a coleta de dados de maneira aberta, de forma a conseguir maior significação dos fatos e também, maiores efeitos de validação. Analisa seus dados de maneira mais interpretativa que somente estatística, operando com generalizações em termos de teorias e não em termos de situações e pessoas (Flick, 2009).

À vista disso, para que os significados fossem compreendidos, realizamos a análise e tratamento do material empírico e documental. Todas informações coletadas, foram ordenadas, classificadas e analisadas, com vistas a responder o problema de investigação proposto.

Assim, a partir dos dados coletados, foi possível analisar os dados utilizando a Análise de Conteúdo (Bardin, 2011) que, geralmente, é realizada em três etapas. A primeira denominada pré-análise consiste na organização do material. Nesse sentido, realizou-se a exploração do material, feita mediante leitura e sistematização das ideias. Após, fizemos a codificação e a categorização do material (2ª etapa), buscando categorias emergentes, sendo que estas representaram a totalidade das ideias nas respostas, assim, poderiam ser expressas mais que uma concepção, em uma mesma resposta. Com isso, as inferências e interpretações (3ª etapa), foram a parte concluinte da compreensão sobre a mensagem trazida. Nesse âmbito, identificamos seis categorias que

descrevem o processo de formação docente proporcionado pelo PIBID: a) Processo reflexivo b) Vivência no projeto; c) Vivência na escola; d) Aspectos teóricos da formação docente; e) Dificuldades na prática docente; e f) Escolha profissional.

3. Contribuições e desafios, na formação docente, por futuros professores de química: reflexões sobre os dados de pesquisa

Os relatórios elaborados pelos bolsistas, foram organizados para que, a partir de uma leitura flutuante, os dados fossem preparados para a codificação. Foram selecionadas unidades de significado, resultando em subcategorias e categorias emergentes, quantificadas em termos de ocorrência (indicadas sempre após os nomes das categorias/subcategorias) e tomadas como base para a interpretação dos resultados. Assim, identificamos seis categorias que descrevem o processo de formação docente proporcionado pelo PIBID.

3.1. Processos reflexivos na formação docente

A primeira categoria, denominado “processo reflexivo”, gerada a partir de 3 subcategorias a saber: complexidade da educação/sala de aula; papel do professor; mudança de perspectiva/reflexão, totalizando 20 inferências, conforme indicado na Tabela 2.

Tabela 2

Categorização sobre o processo reflexivo na formação docente

Unidades de Contexto	Subcategorias	Categoria
Nos ajudou a “sentir na pele” como um professor, que deve se adaptar da melhor maneira possível (A5).	Complexidade da educação/sala de aula (3)	Processo reflexivo (20)
Com ele (Projeto) aprendi que ensinar não é apenas transmitir conteúdo a um indivíduo, mas sim ajudá-lo a construir, servir de fonte e de inspiração para futuros indivíduos que poderão modificar a sociedade (A10).	Papel do professor (10)	
O projeto fez com que a minha visão de formação mudasse, pois, antes do projeto eu acreditava que a atividade que o professor exercia era algo mais fácil, ou seja, apenas dar a aula e corrigir as provas, porém com o decorrer das atividades realizadas, pude ver que não é assim, pois para todas as suas aulas o professor deve realizar uma sequência didática, isso é algo bem complexo (A2).	Mudança de perspectiva/reflexão (7)	

A subcategoria complexidade da educação/sala de aula (3) compreendeu os trechos em que os estudantes discutiram aspectos referentes ao contexto da sala de aula que emergiram a partir de reflexões sobre as vivências, processos de ensino, dificuldades na aprendizagem e adaptações mediante as intercorrências ocorridas. Em vista disso, compreendemos que a participação no projeto possibilitou interpretações mais complexas do contexto educacional, opondo-se à ideia da simplificação, discutida por Morin (2015), pensamento que destitui aspectos como a desordem, incertezas e ambiguidades, das relações sociais, históricas e da ciência. O reconhecimento da complexidade da escola pode ser interpretado por meio do relato do aluno A5, quando diz que o projeto “Nos ajudou a ‘sentir na pele’ como um professor, que deve se adaptar da melhor maneira possível”.

Normalmente, a ideia mais difundida, sobre a docência é que, saber o conteúdo específico é suficiente para ser professor de ciências (Fernandez, 2018; Garcia, 2010; Sanmarti, 2002; Schnetzler *et al.*, 2007), assim o aluno A4 afirmou que “as atividades foram importantes para um pensamento crítico sobre a docência, além de contribuir para a reflexão sobre o processo de ensino e de aprendizagem dos alunos”, indicando que aspectos trazidos pelos acadêmicos vão ao encontro

de outros trabalhos que debatem sobre a complexidade dos processos de ensino e aprendizagem e o papel do PIBID na formação docente (Caporale, 2015; Paredes & Guimarães, 2012), para além do entendimento simplificado da formação somente para o conteúdo específico da matéria.

Outro aspecto, citado pelos licenciandos, diz respeito à subcategoria papel do professor (10), conforme relatou o aluno A10 (Tabela 2). Nesse sentido, destacamos a relevância da crítica ao chamado “ensino tradicional”, conforme apontam Carvalho e Gil-Pérez (2011). Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”, segundo os autores, é uma necessidade formativa que busca promover momentos de reflexões críticas acerca do modelo de formação ambientalmente desenvolvido, com o propósito de compreender as lacunas e deficiências do ensino tradicional.

Nessa perspectiva, Freire (1996, p.52) discute que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção”, exigindo, entre outras coisas, reconhecimento do inacabado, do respeito à autonomia do educando, tolerância e convicção que a mudança é possível. Assim, o aluno A9 indicou que “pôde-se observar o impacto dessas ações em relação aos alunos das escolas participantes do projeto, em especial no que diz respeito à mudança de pensamento dos mesmos”, salientando a importância do papel social do professor.

Já na terceira subcategoria, intitulada mudança de perspectiva/reflexão (7), se enquadram os trechos que trazem a percepção dos licenciandos sobre a atividade docente, a exemplo do aluno A6 “minha concepção da rotina de um docente mudou completamente”, aspecto ressaltado por Carvalho e Gil-Pérez (2011) quando afirmam ser necessário romper com a ideia de que o trabalho docente só é feito no período letivo.

3.2. Vivência em um subprojeto de Química

A segunda categoria emergente, chamada de vivência no projeto, destacou as contribuições do trabalho em grupo e atividades desenvolvidas no contexto formativo, como microaulas, atividades de escrita e divulgação de trabalhos acadêmicos, complementação à graduação, como indicado na Tabela 3.

Tabela 3

Categorização sobre a vivência no projeto

Unidades de Contexto	Subcategorias	Categoria
Me senti acolhida no programa e isso foi muito importante para que eu conseguisse me expressar da melhor forma nos trabalhos feitos e com eles eu amadureci e mudei a minha visão sobre vários assuntos no ensino e na vida pessoal (A16).	Trabalho em grupo/ acolhimento (2)	<u>Vivência no projeto (12)</u>
Ele também ajuda a entender as diretrizes que usaremos em outras disciplinas durante o curso (A8).	Complementação da graduação (4)	
Como tive a oportunidade de apresentar a prévia das aulas para os meus colegas, fui com muito mais segurança do que imaginei que teria (A3).	Prévias (1)	
Desde as primeiras escritas de cunho científico, até a inserção em eventos científicos (A4).	Processo de escrita e publicação (5)	

A subcategoria, trabalho em grupo/acolhimento (2), indicou que o papel do grupo de trabalho, foi relevante para o processo formativo dos licenciandos, como relatado pela aluna A16 (Tabela 3), corroborando com Silveira *et al.* (2018) em relação ao enfrentamento de desafios inerentes ao projeto como lidar com as diferenças, trabalhar em grupo, cooperar, compartilhar conhecimentos, perfazendo um processo contínuo de reflexão sobre os contextos universidade e escola.

Além disso, os acadêmicos reconheceram que a vivência no projeto propiciou uma complementação da graduação (4), ampliando a perspectiva da formação docente, para além da proporcionada pelo curso, como relata o aluno A9 “Foi através do projeto que pude ter um maior contato com a escola e com os alunos, algo que somente o curso de Licenciatura em Química não

me proporcionaria, mesmo nas matérias de Estágio Supervisionado”. Nesse aspecto Caporale (2015) ressalta que o PIBID pode ampliar o espaço de reflexão, sobre a docência, já que o tempo de permanência dos acadêmicos na escola é maior, necessidade observada pelo aluno A9.

Ademais, o projeto pode ser entendido como espaço de complementação, pois segundo o aluno A6 “O pibid me mostrou caminho para uma melhor formação como aluno graduando do curso de química licenciatura”. De certa forma, o contexto do projeto facilitou a significação dos próprios conhecimentos científicos, pois foram requeridos estudos acerca de conceitos específicos das ciências, de dificuldades encontradas na aprendizagem desses princípios, além do planejamento e preparação para trabalhar com tais conceitos. Nesse âmbito, ressaltamos a relevância de uma microaula, ministrada pelos acadêmicos durante o processo de planejamento, para o grupo, citado pelo aluno A3 (Tabela 3), indicando a importância desse tipo de atividade, para a formação docente.

A última subcategoria, intitulada processo de escrita e publicação (5), indicou as contribuições do projeto, acerca da elaboração de textos de cunho científico, como relatado pelo aluno A8 “Um fato interessante do projeto foi a parte em que elaboramos textos para os eventos e na revista que desenvolvemos especificamente para o projeto, coisas que estiveram fora da minha realidade enquanto acadêmico da graduação”.

Esses aspectos são também relatados pelo trabalho de Gimenez e Chaves (2019). Os autores afirmam que o PIBID possibilita o desenvolvimento de diversas habilidades, dentre elas: o trabalho coletivo, a produção escrita, a criação de estratégias de ensino inovadoras e o planejamento da ação pedagógica.

Cedran *et al.* (2022), também indicaram as contribuições acerca da escrita, bem como da interpretação de textos de caráter científico, no contexto do PIBID, já que, nem sempre os estudantes possuem oportunidades, durante a licenciatura, de escrever e participar de eventos da área.

3.3. Vivência na escola

A terceira categoria, chamada vivência na escola, apontou para a experiência no espaço escolar e desenvolvimento de atividades docentes de regência. Ela foi construída mediante as seguintes subcategorias: experiência na escola, espaço da escola, aplicação de atividades, conforme Tabela 4.

Tabela 4

Categorização sobre a importância da vivência na escola

Unidades de Contexto	Subcategorias	Categoria
O PIBID, foi de longe uma das experiências mais ricas que já tive durante a graduação. Aprendi que um professor deve se empenhar pelos seus alunos, aprendi a ter responsabilidade e estar preparada para eventuais problemas que possam ocorrer durante a aula (A1).	Experiência na escola (3)	<u>Vivência na escola (12)</u>
Hoje, sabemos como iniciar uma aula, criamos uma segurança em estar à frente de uma sala com quase 40 alunos (A1).	Espaço da escola (5)	
Já o planejamento, foi muito interessante aplicá-lo em sala de aula [...] por ser a minha primeira experiência em sala de aula, penso que foi de extrema importância para minha formação profissional (A15).	Aplicação de atividades (4)	

A primeira subcategoria apresenta excertos nos quais os acadêmicos relatam sobre a relevância da experiência vivida na escola, como indicado pelo estudante A1 (Tabela 4). Nesse sentido, Pimenta (1997) discute que os alunos, quando iniciam seu processo formativo, possuem concepções sobre o ser professor, recordando suas experiências enquanto alunos, no entanto, “o desafio, então, posto aos cursos de formação inicial é o de colaborar no processo de passagem dos alunos de seu ver o professor como aluno ao seu ver-se como professor. Isto é, de construir a sua

identidade de professor” (Pimenta, 1997, p. 7), o que pode ser propiciado por discussões e reflexões concomitantes à vivência na escola.

Já a subcategoria espaço da escola (5), evidenciou a relevância do contato com a escola e com os alunos. Assim, o futuro professor, A4, relatou que “o acompanhamento da realidade de uma sala de aula” se mostrou relevante para a formação dos futuros professores, pois o espaço escolar possibilita e necessita da resolução de situações intrínsecas ao contexto. Nesta perspectiva, Gomes e Souza (2016, p. 151) relatam que o PIBID “configura o indicador que o cotidiano das relações nas escolas é propulsor da ‘convivência como dimensão formadora’”.

Por fim, a subcategoria, aplicação das atividades planejadas (4), refletiu a importância, para os acadêmicos, de vivenciar experiências concretas a partir das aulas planejadas, como explicita a aluna A16 “o planejamento que aplicamos na escola pública, foi uma experiência muito satisfatória de se viver[...] deu para sentir um pouco o que é ser professora”. Nesse sentido, Paulo Freire (1996) argumenta que é necessário,

desde os começos do processo, vá ficando cada vez mais claro que, embora diferentes entre si, quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado. É neste sentido que ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos nem *formar* é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado (Freire, 1996, p. 25).

Portanto, vivenciar a escola durante o processo formativo é essencial para os alunos dos cursos de licenciatura, pois voltam a um ambiente já bastante conhecido por eles (a escola). Nesse sentido, o PIBID propiciou aos acadêmicos a vivência antecipada e ampliada as disciplinas de estágio supervisionado, antecedendo o contato com a escola.

3.4. Aspectos teóricos da formação docente

A quarta categoria elencada emergiu de aspectos teóricos da formação docente. Nela, destacaram-se os conhecimentos em educação, leituras formativas e elaboração de planejamento de aulas, conforme apresentamos na Tabela 5.

Tabela 5

Categorização sobre a importância dos aspectos teóricos da formação docente

Unidades de Contexto	Subcategorias	Categoria
Pensamento dos pibidianos em relação às atividades experimentais, a forma de se elaborar um planejamento de aulas, também no que se refere a saber analisar, de forma crítica, o que trazem os livros didáticos e outros referenciais (A9).	Conhecimento em educação/estratégias (4)	Aspectos teóricos da formação docente (12)
Profissionalmente o PIBID me ajudou a compreender melhor como se dá o processo de elaboração de uma aula (A8).	Elaboração de planejamento (4)	
Ainda não havia lido algo de Paulo Freire tão a fundo, e tais leituras me fizeram compreender que, para ele educação é persistência e resistência, principalmente quando este fala sobre a educação bancária (A9).	Leituras e discussão na formação (1)	
Ou seja, o professor tem que estar sempre se reinventando para que suas aulas sejam sempre melhores (A2).	Criatividade do professor (3)	

Na subcategoria conhecimento em educação/estratégias (4) os graduandos destacaram a relevância de se conhecer, não apenas os conceitos científicos, mas novas possibilidades de abordar tais conceitos, como exemplificado no argumento de A9 (Tabela 5). Acerca das limitações dos trabalhos práticos, Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam as visões deformadas do trabalho

científico, considerando os aspectos relativos à natureza da ciência, tais como a visão de ciência e o método científico. Os autores ressaltam ser necessário não somente o domínio dos conteúdos, mas conhecer as orientações metodológicas, associadas à construção histórica destes, corroborando a relevância dos estudos teóricos.

Outro aspecto teórico relevante foi a elaboração dos planejamentos (4), como escreve o estudante A3 “aprendi a produzir aulas que fossem interessantes” e o estudante A7 “eu consegui já ter um contato de como elaborar um planejamento, de como fazê-lo pensando em uma abordagem que o aluno seja ativo”. Em vista disso, Carvalho e Gil-Pérez (2011) enfatizam que, saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva apresenta-se como uma necessidade formativa básica, para o exercício de uma prática docente que considere a aprendizagem a partir da construção do conhecimento. Assim, o papel do professor é o de “suscitar o interesse dos alunos a partir de uma situação problematizadora em que a tentativa de resposta dessa questão leva à elaboração de suas hipóteses” (Zanon & Freitas, 2007, p. 95).

Outra subcategoria expressou a relevância das leituras e discussões na formação docente (1), especialmente no que tange a crítica tecida por Freire (1996) da educação bancária. Desse modo, o estudante A9 argumentou que “tais leituras me fizeram compreender que, para ele, educação é persistência e resistência, principalmente quando este fala sobre a educação bancária”. Conforme Carvalho e Gil-Pérez (2011), é fundamental discutir sobre o ensino tradicional, amplamente difundido, pois é um modelo coerente, construído historicamente, mas que se pauta no ensino por transmissão e recepção, na ideia de acumulação de conhecimentos, fundamentados, somente, no saber do professor.

Ainda sobre os aspectos teóricos da formação docente, os acadêmicos citaram a criatividade do professor (3) como aspecto relevante ao preparar e desenvolver suas atividades em sala de aula. Desse modo, o estudante A8 escreveu “é muito prazeroso, porque enquanto professor, eu posso dar ‘a minha cara’ para as minhas aulas”.

Por isso, concordamos com Carvalho e Gil-Pérez (2011) quando argumentam ser de extrema importância que o professor proponha situações problemáticas que possam motivar o estudante e gerar interesse pela aprendizagem, fomentando tomadas de decisões.

3.5. Dificuldades na prática docente

Também foram apontadas, algumas dificuldades na prática docente, dentre elas emergiram algumas subcategorias que contemplam o tempo necessário para planejar e desafios na implementação em sala de aula, bem como a desvalorização do professor, conforme indicado na Tabela 6.

Tabela 6

Categorização sobre as dificuldades encontradas na prática docente

Unidades de Contexto	Subcategorias	Categoria
Foi muito interessante aplicá-lo em sala de aula, porém, acredito que se tivéssemos mais tempo para idealizar o mesmo, creio que ele poderia ter se saído melhor (A15).	Tempo para planejar (3)	<u>Dificuldades na prática docente (10)</u>
Também vi como a desvalorização desses profissionais é algo presente no nosso cenário (A6).	Desvalorização do professor (2)	
Senti na pele a pressão e os desafios enfrentados para elaborar uma única sequência didática (A10).	Dificuldades no planejamento e na aplicação (5)	

Uma das dificuldades, como evidenciado no relato de A15 (Tabela 6), foi o tempo para planejar as atividades aplicadas (3), pois puderam vivenciar a importância do processo de planejamento das aulas e o tempo necessário para a sua elaboração. Almeida e França (2018) explanam que o planejamento extrapola o plano concreto, já que mudanças surgem no decorrer

da aplicação do planeamento, que precisa ser flexível e considerar a diversidade implícita no contexto.

Os pibidianos também argumentaram sobre a desvalorização do professor (2), como escreveu o aluno A10 “foi perceptível a desvalorização do professor [...]. Para alguns, todo esse esforço e dedicação podem não compensar, para outros compensam”. Tal aspecto pode desestimular os académicos, de cursos de licenciatura, a seguirem a profissão. Iramina e Gomes (2018) apontam como problemas atuais, da escola, a diminuição do prestígio da profissão docente, redução de salários, salas lotadas, falta de recursos, violência, entre outros.

Outra dificuldade identificada, originou a subcategoria, planejar e aplicar (5). Nesses casos, os futuros professores expressaram a ideia de que o processo de elaboração de planeamentos poderia ser compreendido como uma atividade docente simples, argumentando que “também foi repensado a questão do planeamento ser algo ‘fácil’ de se fazer (A2)”. Dessa forma, Paredes e Guimarães (2012) argumentam que o PIBID proporciona o contato com a realidade escolar e com os problemas inerentes a ela, como a diversidade socioeconômica e cultural dos alunos e a necessidade de readaptação do planeamento em função da defasagem de aprendizagem dos alunos. A partir disso é importante que os académicos possam compartilhar e refletir sobre tais dificuldades e de que forma seria possível atenuá-las.

3.6. Escolha profissional

Por fim, a sexta categoria se refere ao PIBID como espaço de reflexão sobre a escolha profissional, emergida das subcategorias, realização pessoal e certeza da escolha profissional. O processo de categorização encontra-se na Tabela 7.

Tabela 7

Categorização sobre a importância da escolha profissional

Unidades de Contexto	Subcategorias	Categoria
Muitos graduandos só tem esta oportunidade depois de formado, e alguns acabam descobrindo que não é essa área que querem seguir, muitos ao longo da graduação ficam em dúvida se realmente querem isso (A7).	Certeza da escolha profissional (3)	<u>Escolha profissional</u> (5)
Participar do projeto PIBID, contribuiu não só para a minha formação profissional, mas também para minha formação pessoal [...] no sentido em que exercer a profissão de professora sempre foi um sonho para mim e a partir da minha participação no PIBID e com as idas às escolas tive ainda mais a certeza (A11).	Realização pessoal (2)	

A subcategoria, certeza em relação à escolha profissional (3), externou o PIBID como um contexto importante para decisões acerca da profissão, como evidenciado pelo estudante A7 (Tabela 7) e pelo futuro professor A3 “mas principalmente consegui ver que esse é realmente o caminho que quero seguir”. Assim, Freire (1996) discute o papel da experiência e da escolha pedagógica

é digno de nota a capacidade que tem a experiência pedagógica para despertar, estimular e desenvolver em nós o gosto de querer bem e o gosto da alegria sem a qual a prática educativa perde o sentido. É esta força misteriosa, às vezes chamada de vocação, que explica e quase devoção com que a grande maioria do magistério nele permanece, apesar da imoralidade dos salários. E não apenas permanece, mas cumpre, como pode, seu dever (Freire, 1996, p. 161).

Também identificamos a subcategoria, realização pessoal (2), na qual os pibidianos demonstraram que a atuação como docente, ainda que por um curto período e com supervisão do professor titular da escola, propiciou momentos de satisfação pessoal, pois “desde criança falava que seria professora, e agora cada vez mais tenho certeza que esse é o meu caminho” (A7).

4. Considerações Finais

No que tange a formação de professores, há uma lacuna histórica entre a teoria estudada durante a formação e o que efetivamente torna-se prática. A formação de professores por muito tempo esteve pautada na racionalidade técnica, que recebeu muitas críticas por dar ênfase nos conhecimentos específicos, em detrimento das ações e práticas voltadas para a formação de um profissional preparado para atuar em sala de aula. No decorrer do tempo, a racionalidade prática começou a influenciar os cursos de formação docente e a legislação instituiu os estágios durante o processo formativo e não apenas ao final do mesmo (Mesquita *et al.*, 2013).

É relevante salientar que, muito além do termo que se utiliza, é importante refletir sobre o objetivo da formação de professores e das ações e estratégias utilizadas. Há uma crítica com relação às ações pontuais e desvinculadas do contexto educacional, no sentido que estas ações não contribuem ou pouco o fazem, quando se objetiva uma transformação do processo de ensino e aprendizagem. Assim, acreditamos que ações que tenham essas características se tornam mais efetivas para os professores e pode contribuir de modo significativo para sua prática docente. Desse modo, as ações e momentos vivenciados, durante a formação inicial, são fundamentais para que o futuro professor se aproprie dos conhecimentos construídos ao longo do processo formativo, de modo que, estes conhecimentos e práticas se tornem inerentes a sua identidade docente. É nesse contexto que se insere o PIBID, como uma política pública que objetiva ampliar e aprofundar as discussões e vivências no processo de formação docente, conforme discutimos no decorrer do texto.

Com base nas categorias que emergiram da análise, notamos que ao final dos 18 meses do projeto, os acadêmicos conseguiram apontar diversos aspectos relacionados à docência e fatores relativos a ela, como a vivência na escola e no projeto, algumas dificuldades do trabalho docente, a oportunidade de refletir sobre a escolha profissional, além das discussões e reflexões sobre aspectos teóricos da formação docente. Ressaltamos que, das subcategorias e categorias analisadas, houveram mais inferências sobre aspectos relacionados à reflexão para e sobre a prática docente, e esta se mostrou mais importante, na perspectiva dos alunos, mesmo relevando a vivência na escola e os aspectos teóricos discutidos na formação docente. Ao confrontarmos essa percepção à nova política de formação docente no Brasil (Resolução CNE/CP nº 2, 2019), notamos uma clara divergência, já que o documento enfatiza a formação experiencial, deixando em segundo plano, aspectos teóricos que emergiram da vivência dos acadêmicos envolvidos nessa pesquisa a partir de sua experiência na realidade.

Referências Bibliográficas

- Almeida, G. M., & França, M. L. C. (2018). A importância do planejamento para transformação da prática docente: Estudo de caso realizado em uma escola municipal de Paulo Afonso - Bahia. *Revista Científica da FASETE*, 2, 63-80.
- Alves, W. F. A. (2007). A formação de professores e as teorias do saber docente: contextos, dúvidas e desafios. *Educação e Pesquisa*, 33 (2), 263-280.
- André, M. (2010). Formação de professores: a constituição de campo de estudos. *Educação*, 33(3), 174-181.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Caparole, G. (2015). *PIBID – Espaço de formação docente: uma análise das relações entre a escola básica e a universidade* [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Carvalho, A. M. P., & Gil-Pérez, D. (2011). *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações*. Cortez.
- Cedran, D. P., Cedran, J. C., Cortez, J. M., Oliveira, B. R. M., & Kiouranis, N. M. M. (2022). A divulgação científica na formação inicial de professores de Química: a Revista Atômica e o Cientifi-CIDADE. *Anais VI SIEC*. On-line: Universidade Vigo.
- Fernandez, C. (2018). Formação de professores de Química no Brasil e no mundo. *Estudos Avançados*, 32(94), 205-224.
- Flick, U. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. Artmed.

- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Garcia, C. M. (2010). O professor iniciante, a prática pedagógica e o sentido da experiência. *Formação Docente*, 3(3), 11-49.
- Gauthier, C., Martineau, S., Desbiens, J. F., Malo, A., & Simard, D. (2013). *Por uma teoria da pedagogia*. Unijuí.
- Gimenez, A. P., & Chaves, T. V. (2019). O PIBID como espaço de construção de saberes docentes em um curso de licenciatura em física. *Revista Insignare Scientia*, 2(4), 219-237.
- Gomes, C., & Souza, V. L. T. (2016). O PIBID e a mediação na configuração de sentidos sobre a docência. *Psicologia Escolar e Educacional*, 20(1), 147-156.
- Iramina, A. S., & Gomes, L. C. (2018). O que o PIBID nos ensina sobre a formação docente: o caso do projeto física-sede. In J. A. Martins & M. H. Y. Zappone (Org.) *Formação docente: percursos e reflexões a partir do PIBID-UEM* (pp. 109-126). Eduem.
- Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. (1996, 23 de dezembro). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Presidência da República.
- Mesquita, N. A. S., Cardoso, T. M. G., & Soares, M. H. F. B. (2013). O Projeto de Educação Instituído a partir de 1990: Caminhos Percorridos na Formação de Professores de Química no Brasil. *Química Nova*, 36(1), 195-200.
- Minayo, M. C. S. (2015). O Desafio da pesquisa social. In M. C. S. Minayo (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade* (pp. 9-29). Petrópolis: Vozes.
- Morin, E. (2015). *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulina.
- Paredes, G. G. O., & Guimarães, O. M. (2012). Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química. *Química Nova na Escola*, 34(4), 266-277.
- Pimenta, S. G. (1995). *Saberes Pedagógicos e atividade docente*. SãoCortez.
- Pimenta, S. G. (1997) Formação de professores - Saberes da docência e identidade do professor. *Nuances*, 3, 5-14.
- Portaria Normativa nº 38, 12 de dezembro de 2007 (2007, 12 de dezembro). Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Diário Oficial da União.
- Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019. (2019, 20 de dezembro). Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica (BNC-Formação).
- Sanmartí, N. (2002). *Didactica de las Ciencias em la Educacion Secundário Obligatoria*. Síntesis.
- Santos, E. de J., & Chapani, D. T. (2021). As transformações do programa institucional de bolsas de iniciação à docência a partir da análise de seus editais. *Dialogia*, 38 (e19620), 1-14.
- Schnetzler, R. P., Nieves, K., & Campos, T. (2007). Tendências do ensino de Química na formação e atuação docentes. *Anais VI ENPEC*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina.
- Silveira, M. P., Kiouranis, N. M. M., & Silva, M. S. (2018). O que o PIBID nos ensina sobre formar professores de química. In J. A. Martins & M. H. Y. Zappone (Org.) *Formação docente: percursos e reflexões a partir do PIBID-UEM* (pp. 127-145). Eduem.
- Sopelsa, C. S. P., Santos, I., & Rausch, R. B. (2021). Características das pesquisas sobre o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). *Revista Cocar*, 15(31), 1-20.
- Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Vozes.
- Zanon, D. A. V., & Freitas, D. (2007). A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências & Cognição*, 10, 93-103.

Formação inicial de professores em Angola: O que pensam os docentes do ISCED-Huíla

Initial teacher training in Angola: What do teachers think at ISCED-Huíla

Joaquim Rocha¹, Fátima Paixão², Sandra Guimarães³, Fátima R. Jorge⁴

¹Magistério Secundário nº 1251 da Humpata, Huíla, Angola, amerocha@yahoo.com.br

²Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco; Centro de Investigação em Didática e Tecnologia de Formadores, Universidade de Aveiro, Portugal, mfpaixao@ipcb.pt

³Universidade da Beira Interior, Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora, Portugal, scmg@ubi.pt

⁴ Centro de Investigação em Património, Educação e Cultura (CIPEC), Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal, frjorge@ipcb.pt

Resumo

A formação inicial de professores é a primeira etapa do desenvolvimento para a profissionalização docente. É, pois, indispensável garantir uma formação de elevada qualidade que a par de competências da área disciplinar desenvolva competências transversais. Neste estudo pretendemos responder à seguinte questão: Que representações têm os docentes do Instituto Superior de Ciências da Educação da Huíla sobre a formação docente e as competências transversais a adquirir pelos seus diplomados ao longo da sua licenciatura? Através de uma metodologia de tendência quantitativa, construímos, validámos e aplicámos um questionário aos docentes. Para a análise das 52 respostas, usamos estatística descritiva suportada pelo programa SPSS. Os resultados permitiram concluir que os docentes evidenciam a perceção de que os seus diplomados recebem uma formação de qualidade média e de que adquirem apenas competências transversais básicas.

Palavras-chave: formação inicial de professores, profissão docente, competências transversais, ISCED, Angola

Abstract

Initial teacher training is the first stage in teacher development and professionalization. It is therefore essential that in addition to specific skills in the disciplinary area, transversal skills are developed. In this study we intend to answer the following question: What representations of teachers at the Higher Institute of Education Sciences of Huíla about the initial training of teachers at that Higher Education Institution and about the transversal skills to be acquire and develop by future teachers? Through a quantitative trend methodology, we built, validated, and applied a questionnaire to teachers who thus expressed their degree of agreement with several statements. For the analysis of the 52 responses to the questionnaire, we used descriptive statistics techniques, supported by the SPSS program. The results obtained led us to conclude that the teachers show the perception that their graduates in education receive training of average quality and that they acquire basic transversal skills.

Keywords: initial teacher training, teaching profession, transversal skills, ISCED, Angola

1. Introdução

O problema da educação e da formação inicial de professores constitui uma preocupação não só de atores diretamente ligados à educação e ao ensino, mas de toda a sociedade, ou seja, tornou-se e transformou-se numa preocupação de todos e para todos (Rocha, 2022, p. 216), porque nela reside um dos fatores decisivos para a melhoria da educação (Flores, 2015b, p. 192). Nunca é demasiado insistir na importância da qualidade de ensino e, portanto, dos professores (Delors *et al.*, 1996, p. 158).

A formação é um processo decisivo no desenvolvimento da qualidade de futuros professores e de professores em serviço, dado que uma formação de qualidade contribui para

melhorar o ensino e, conseqüentemente, a qualidade das aprendizagens e dos resultados escolares dos alunos. Ao mesmo tempo, assume-se como relevante a conceção e a implementação de boas políticas de formação, bons programas e currículos e uma pedagogia da formação científica e rigorosa, com formadores de professores comprometidos na causa (Flores, 2015b). Por esta razão, é lícito afirmar que a melhoria do ensino passa necessariamente pela melhoria da sua formação, porque a existência de professores altamente qualificados é crucial para a melhoria dos padrões educacionais e da aprendizagem de todos os alunos (Wiseman *et al.*, 2014). No entender destes autores, é preciso aproximar o currículo e os objetivos à realidade das escolas secundárias, e encontrar estratégias metodológicas e científicas mais adequadas e eficientes na preparação dos professores para redirecionar o seu ensino.

O objeto do estudo que conduzimos prende-se com as perceções dos professores do Instituto Superior de Ciências da Educação (ISCED) da Huíla, em Angola, sobre a formação inicial dos professores feita naquela instituição de ensino superior, partindo da seguinte questão: Que representações têm os docentes do ISCED-Huíla sobre a formação docente e as competências transversais a adquirir pelos seus diplomados ao longo da sua licenciatura? Sendo assim, formulamos as seguintes subquestões: Como é que os docentes do ISCED-Huíla caracterizam a formação dos diplomados naquela instituição de ensino superior? Quais são as perceções dos docentes do ISCED-Huíla sobre a formação e as competências necessárias aos diplomados do ensino secundário para o exercício profissional docente? E quais são os pontos fortes e fracos, as oportunidades e os constrangimentos (SWOT) que na Instituição de Ensino Superior implicam na formação de professores com as competências necessárias dos diplomados para o exercício profissional docente no ensino secundário?

2. Enquadramento teórico

A formação de professores constitui uma temática que tem atraído a atenção de investigadores e de decisores políticos, entre outros, sendo considerada um dos fatores com potencial para a melhoria da educação. Ainda que “a formação de professores não seja a panaceia para todos os problemas da educação, a verdade é que ela constitui um dos elementos decisivos para melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem nas escolas” (Flores, 2015a, p. 275). Gatti (2016) descreve o professor como sendo um profissional indispensável na sociedade, afirmando que o mesmo “não é descartável, nem substituível, pois, quando bem formado, ele detém um saber que alia conhecimento e conteúdos à didática e às condições de aprendizagem para segmentos diferenciados. Educação para se ser humano se faz em relações humanas profícuas” (p. 164). Torna-se, assim, lícito supor “que a qualidade da formação dos professores tem implicações substanciais na qualidade do sucesso escolar dos alunos e, portanto, na construção civilizacional e no desenvolvimento democrático e sustentável da sociedade e dos países” (Rocha & Paixão, 2019, p. 170).

2.1. Formação de professores em Angola

Após a independência de Angola, o setor da educação perdeu muitos professores, uns emigraram para países vizinhos e outros abandonaram o ensino. Foi assim que começou um novo paradigma de ensino totalmente sobre responsabilidade do governo angolano, havendo necessidade de reformular o sistema e subsistema de ensino do país à luz do regime social e político adotado pelo partido político no governo, permitindo, de acordo com Nguluve (2006), o aumento de oportunidades educativas, gratuidade e obrigatoriedade do ensino primário e o melhoramento na atividade pedagógica dos professores.

Com a carência de professores, o país viu-se obrigado a recrutar para o ensino professores sem qualquer formação pedagógica, tendo como critério primordial ser detentor de habilitações académicas a partir da 6.^a classe, processo que ficou conhecido por “Ensino para todos”. Seguiu-se a criação do Curso de Formação Acelerado de Professores que tinha como vocação formar para o ensino primário. Esta formação foi substituída, posteriormente, em 1986, pelo Curso Básico de

Formação Docente, outorgando os seus alunos com o diploma de 8.^a classe (Ngaba, 2012). Entretanto, o Instituto Médio Normal de Educação passou a assumir o papel de formar os professores de ensino primário e primeiro ciclo do ensino secundário, através de formações com a duração de quatro anos letivos (9.^a a 12.^a classes), funcionando como uma mola impulsora e ativista das alterações das relações sociopolíticas (Quintas *et al.*, 2019).

Sob o Decreto-Lei 95/80, de 30 de agosto, foi criado o primeiro Instituto Superior de Ciências da Educação (ISCED), no Lubango, que, com a sua expansão desde 2011, passou a denominar-se ISCED-Huíla, instituição autorizada e vocacionada exclusivamente para formar professores do ensino secundário e demais agentes de educação, habilitando-os para o exercício da atividade docente ou de apoio à docência, em todos os níveis e subsistemas de ensino. Entretanto, é de salientar que para além do ISCED-Huíla, existem no país outras Instituições de Ensino Superior vocacionadas para a formação de professores, ou seja, a formação de professores foi incumbida aos ISCED's e às Escolas Superiores Pedagógicas (ESP), distribuídos pelas diversas províncias do país.

A formação inicial de professores no ensino superior pedagógico em Angola é organizada segundo o modelo integrado, em que os cursos agregam a formação geral em uma ou mais disciplinas e a formação profissional docente (Decreto-Lei 273/20). Quanto aos cursos de formação inicial de professores, estes devem atender às seguintes dimensões: o perfil de acesso; o perfil de qualificação profissional docente; a estrutura curricular; a grelha curricular ou o plano de estudos; os programas das unidades curriculares/disciplinas; as orientações relativas ao sistema de avaliação das aprendizagens, os procedimentos de classificação e aos regimes de transição de ano, de repetências e de conclusão do curso.

De acordo com Rocha e Paixão (2018), Angola enfrentou o desafio da criação dos ISCED, instituições que têm dado grande contributo na formação de professores para o ensino secundário e todos os níveis e subsistemas de ensino, bem como na formação de funcionários públicos que prestam serviços em diversas áreas. Entretanto, é de realçar que a rede privada escolar angolana, desde o ensino pré-escolar à universidade, é fundamentalmente fruto dos diplomados pelos ISCED. Referem Rocha e Paixão (2019) que o intuito da criação de instituições de ensino em Angola, “desde magistérios, institutos médios e superiores da educação e escolas superiores pedagógicas para a formação de professores de ensino primário, secundário e superior, respetivamente” (p. 107) foi o de procurar implementar a qualidade de ensino no país.

2.2. Os ISCED's na formação inicial de professores

De acordo com Chocolate (2016), o ISCED veio cobrir um lugar primordial no sistema de formação de professores, pois veio servir de elemento reprodutor da formação ao formar outros formadores, com impacto no funcionamento dos Magistérios, das estruturas do Ministério da Educação e de muitas escolas do 1.^o ciclo, locais onde os professores recém-formados pelo ISCED ou ainda em formação exercem as suas funções docentes. Deste modo, os diplomados pelo ISCED são profissionais que garantem, em geral, as funcionalidades no setor de Educação e Ensino em Angola. Não obstante, vários trabalhos têm vindo a evidenciar fragilidades e aspetos a melhorar na formação inicial de professores nos ISCED's.

Quitembo (2010), no estudo que desenvolveu no ISCED de Benguela, concluiu que a falta de trabalho colaborativo no seio dos professores, a ausência de intercâmbios interinstitucionais, a formação positivista/tradicional e o currículo desajustado são as principais fragilidades da formação de professores de Matemática dessa instituição. Também Cardoso (2012) detalhou algumas imperfeições que afetam a qualidade da formação nos ISCED's de Benguela e Kwanza-Sul, destacando: o modelo academicista e enciclopédico praticado; a falta de autonomia na aprendizagem; a curta duração das práticas pedagógicas; a falta de coerência entre a formação e a prática esperada do futuro professor; a subjetividade na avaliação das aprendizagens; o excesso de alunos por professor/orientador de prática pedagógica; a desarticulação entre a política de formação e o modelo adotado para o ensino. O autor evidenciou que os modelos de formação se afastam das políticas do Ministério da Educação, tendo em conta a sua missão. Silva Júnior (2013)

identificou que as práticas pedagógicas adotadas no curso de formação de professores de Biologia do ISCED da Huíla não são eficazes e carecem de atualização e inovação, sugerindo estágios pedagógicos em vez dessas práticas pedagógicas para garantir melhor qualidade de formação aos diplomados daquele curso. O mesmo autor, qualificou o currículo como penoso e desajustado, opinando, outrossim, uma modificação na sua organização. Lussinga e Leite (2015) analisaram as condições para a realização da tarefa docente e as condições existentes nos cursos para a formação inicial de professores de Biologia e Geografia do ISCED do Huambo, concluindo que tais cursos carecem de muitas melhorias, tendo indicado algumas propostas para o seu melhoramento. Para Canhici *et al.* (2017), o modelo de formação inicial de professores adotado pelo ISCED de Cabinda proporciona conhecimentos gerais de conteúdo de ensino e de investigação, contudo, não fornece conhecimentos específicos relativos às práticas docentes.

Rocha e Paixão (2019) apontaram um conjunto de recomendações no sentido de os ISCED's de Angola promoverem uma (re)definição das suas políticas de formação, adotarem modelos e práticas de formação inicial e de desenvolvimento profissional do seu corpo docente, baseados na investigação recente. No entender destes autores, somente os professores mais competentes serão capazes de melhorar a qualidade da formação e os resultados dos seus alunos. Nessa senda, destacam, de entre estratégias possíveis, as seguintes: i) dinamizar o desenvolvimento profissional dos docentes, especializando mais o professor em diversas áreas, calendarizando formações constantes e permanentes, dentro e fora do país; ii) analisar e refletir sobre as políticas de oferta educativa, implicando todas as instituições de formação, tendo em conta as necessidades das escolas secundárias e a qualidade da educação, e influenciando os Ministérios da Educação e do Ensino Superior e a comunidade em geral; iii) contextualizar e atualizar os planos curriculares de formação de professores nos ISCED's de Angola, garantindo coerência, articulação e fundamentação na investigação sobre a área; iv) implementar o estágio pedagógico dos alunos futuros professores do ensino secundário ou reestruturar as práticas pedagógicas, em consonância com padrões internacionais; v) “desmassificar”, evitando a extensão e expansão do ensino superior/formação de professores sem que esteja assegurada a qualidade da formação, assim como, outrossim, não exceder uma lotação das turmas que possa comprometer essa qualidade, se se pretende formar melhores professores para o Ensino Secundário, nos ISCED's; vi) dinamizar partilhas e troca de experiências entre os ISCED's, através de encontros organizativos, nos domínios administrativo, pedagógico-didático e científico; vii) internacionalizar os ISCED's através de organização e participação em eventos nacionais e internacionais, como conferências, congressos, simpósios, etc.; viii) criar e oferecer à comunidade administrativa, académica e científica um sistema de gestão na Web para organização, cadastramento, comunicação, controlo, investigação; ix) valorizar a carreira, remunerando dignamente e criando condições sociais e laborais aos docentes e ao pessoal técnico-administrativo.

Também Canhici *et al.* (2019) realizaram um estudo nos ISCED's de Cabinda e Huambo, para analisar as características dos modelos de formação inicial de professores destas duas instituições de ensino superior, tendo identificado que os modelos seguidos pelas duas instituições potenciam nos futuros professores a capacidade de refletir sobre problemas sociais e educacionais do país, pese embora precisassem de se organizar de modo a responder aos desafios que se colocam neste século XXI. As conclusões reportaram a necessidade de a formação integrar componentes teóricas e práticas, promover o desenvolvimento de competências pedagógicas e científicas, e proporcionar aos estudantes futuros professores contacto com atividades de iniciação à investigação e de extensão universitária.

Recentemente, Rasga (2020) conduziu um estudo junto dos estudantes do 3º e 4º anos do curso de Formação de Professores de Matemática do ISCED-Huíla, tendo concluído que o número de aulas de práticas pedagógicas facultadas a esses estudantes foram insuficientes e não satisfizeram a necessidade de aprendizagem de conhecimentos práticos para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das competências dos futuros professores. Outro aspeto referido por este autor foi a criação de relações humanas no contexto e a aproximação dos estudantes ao campo real para construção da identidade de ser professor. Outro estudo feito no ISCED-Huíla (Rocha, 2022),

demonstrou um quadro bastante desanimador e preocupante, ao evidenciar algumas incongruências na formação dos seus diplomados.

Em suma, os vários estudos realizados sobre a formação de professores nos ISCED's de Angola atrás referidos, não sendo intenção nossa descurar outros eventuais estudos sobre a temática, evidenciam que a formação inicial de professores em Angola é uma realidade divergente nas várias instituições públicas e privadas. Como referem Mesquita e Roldão (2017), a instituição de formação desempenha um papel preponderante para que o futuro professor se desenvolva profissionalmente e adquira competências, quer transversais à profissão docente, quer específicas do nível e área de educação e ensino para que está a ser formado.

3. Metodologia

A investigação, de natureza tendencialmente quantitativa, identifica-se como um estudo exploratório de cunho descritivo e interpretativo, com a pretensão de abrir caminhos para novos estudos que, em conjunto com os atrás referidos e outros em desenvolvimento, ganham dimensão capaz de influenciar decisores da área educação e formação, a vários níveis.

Como técnicas e instrumentos de recolha de dados optou-se pela inquirição através de questionário. O questionário foi construído a partir da revisão da literatura sobre a temática em estudo e objeto de análise crítica com vista a garantir: validade de conteúdo e fiabilidade.

A validade de conteúdo, entendida como a capacidade de o instrumento avaliar exatamente aquilo que se propõe medir (Vilelas, 2017), remete para o grau de adequação entre o que se pretende fazer e o que se faz realmente (Ketele & Roegiers, 1993). A validação de conteúdo do questionário usado no estudo foi realizada por duas peritas, especialistas na problemática do estudo, ambas pertencentes ao corpo docente de uma instituição de ensino superior português.

A fiabilidade tem a ver com consistência interna do instrumento, isto é a capacidade de fornecer resultados semelhantes sob condições constantes, em qualquer ocasião (Bell, 2010, p. 97). Para tal, pode-se recorrer a técnicas estatísticas como, por exemplo, o teste alfa de *Cronbach*, considerado como particularmente indicado em instrumentos em que se recorre a escalas de *Likert* (Coutinho, 2016), como foi o caso do questionário usado no estudo. O valor estimado do teste *Alfa* de *Cronbach* para o questionário foi de 0,704, o que significa que a escala tem uma boa consistência interna (Pereira & Patrício, 2016).

Na seleção dos docentes usou-se o critério de uma amostragem não probabilística acidental, desde que fossem apenas docentes do ISCED e que demonstrassem disponibilidade para participar no estudo (Coutinho, 2016). Aceitaram participar no estudo 52 docentes do ISCED-Huíla, diretamente implicados na lecionação dos cursos de formação de professores para o ensino secundário.

Para o tratamento de dados foi utilizada a técnica de estatística descritiva e a estatística inferencial, utilizando, neste caso, o programa estatístico SPSS (*Statistical Package of the Social Sciences*), na sua versão 26.0. A análise dos dados foi orientada pelas categorias e indicadores apresentados no quadro 1.

Quadro 1

Grelha de categorização da análise dos questionários

Categorias
Elementos pessoais, académicos e profissionais dos docentes
Perceções quanto à formação dos diplomados no ISCED-Huíla
Perceções quanto às competências dos diplomados pelo ISCED-Huíla

4. Resultados

4.1. Elementos pessoais, académicos e profissionais dos docentes

Os 52 docentes do ISCED-Huíla que aceitaram participar no estudo eram maioritariamente do sexo masculino (78%), retratando esta percentagem a realidade angolana em termos de prevalência de professores homens. No que concerne à distribuição das idades, os dados evidenciaram um corpo docente tendencialmente jovem, com 59,6% dos docentes com menos de 44 anos e apenas 7 docentes (13,5%) com mais de 60 anos.

Em termos de formação académica, 28,8% eram detentores do grau de doutor, 57,7% do grau de mestre e os restantes eram licenciados. Ou seja, embora prevaleça qualificação a nível de mestrado, já se pode considerar que o ISCED-Huíla apresenta uma percentagem razoável de docentes com grau de doutor, tendo em conta que as difíceis situações económicas e socioculturais que se têm vivido em Angola têm reflexos na prossecução de estudos. Quanto à categoria profissional, 38,5% eram professores auxiliares, 7,7% professores associados e os restantes 53,9% assistentes. Estes dados apontam para uma instituição que pode projetar com antecedência o quadro docente, designadamente incentivando os docentes com a categoria de assistentes a continuar a qualificar-se em áreas fundamentais com vista a elevar a qualidade da formação de professores. Ao procurarmos saber o grau de satisfação no exercício da profissão docente no ISCED-Huíla, 33 docentes (63,5%) manifestaram-se parcialmente satisfeitos, 7 (13,5%) mostraram-se totalmente satisfeitos, 7 (13,5%) parcialmente insatisfeitos, 2 (3,8%) totalmente insatisfeitos e 3 (5,8%) não se manifestaram. A tendência de satisfação (parcial ou total) recaiu, assim, nos dois níveis mais elevados, com uma percentagem acumulada de 77%, contra uma tendência de insatisfação de 17,3%. A diferença percentual é muito expressiva, e aponta, inequivocamente, num sentido positivo de satisfação do corpo docente no desempenho da sua profissão.

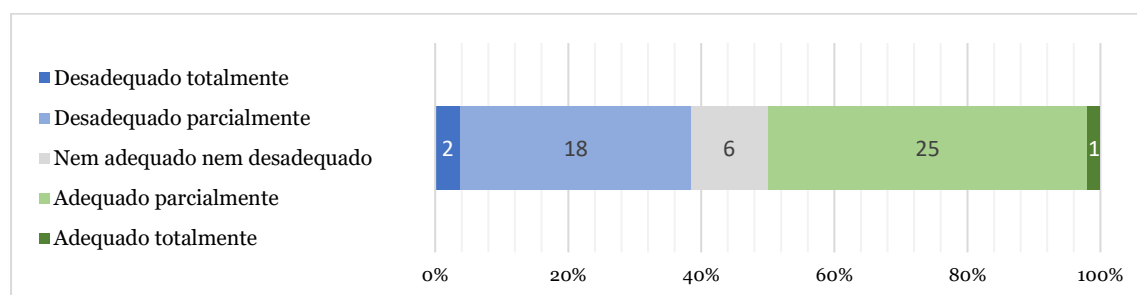
4.2. Perceções dos docentes quanto à formação dos diplomados no ISCED-Huíla

Questionados os docentes relativamente quanto ao grau de adequação da grelha curricular do curso no qual lecionam, os resultados evidenciaram que a maioria (65,4%) a considerou parcialmente adequada, ao passo que 13,5% afirmaram considerá-la parcialmente desadequada. Realça-se que apenas um docente considerou a grelha totalmente adequada. Em termos globais, os resultados sugerem a adequação, ainda que parcial, das grelhas curriculares dos cursos.

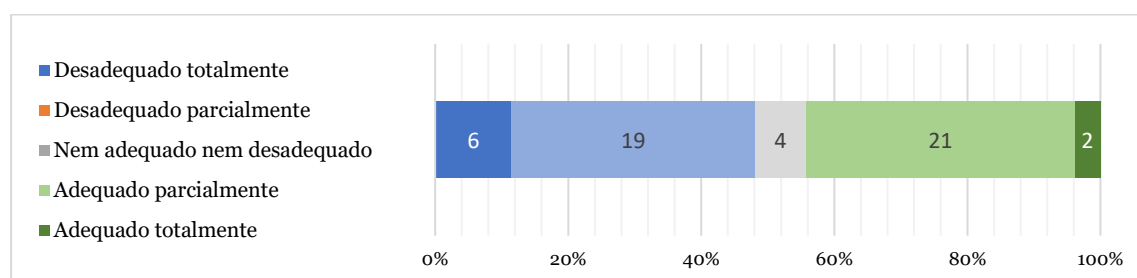
Sobre o grau de adequação dos conteúdos programáticos das disciplinas lecionadas no ISCED-Huíla, 61,5% dos docentes consideraram-nos adequados parcialmente e 3,8% expressaram serem adequados totalmente, não se tendo pronunciado 2 (3,8%) docentes. Embora a maioria considerasse a adequação dos conteúdos, parcial ou totalmente, é apreciável a percentagem de docentes, 30,8%, que apontou a desadequação parcial.

Em relação aos métodos de ensino predominantes nas aulas, e face a uma questão que solicitava a escolha de até 3 métodos, de entre cinco, observou-se que 46 (88,5%) do total de respostas coincidiram no método “Expositivo-explicativo”, 39 (75,0%) assinalaram ser de “Elaboração conjunta entre docentes e estudantes”, 30 (57,7%) “Trabalho em grupo”, 24 (46,2%) “Trabalho independente do estudante” e apenas 3 (5,8%) indicaram “Atividades especiais”. Destacou-se, portanto, a prevalência do método Expositivo-explicativo.

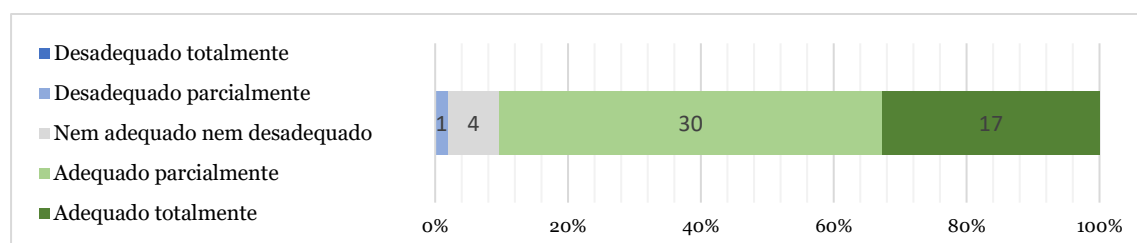
No que concerne à adequação das Práticas Pedagógicas I e II dos cursos do ISCED-Huíla, desenvolvidas numa escola de ensino secundário, os dados apresentados na figura 1 revelam alguma proximidade entre os rácios nos dois extremos da escala (desadequação, total ou parcial, e adequação, total ou parcial), sobressaindo a perceção da adequação das práticas pedagógicas. Ainda assim, os resultados apontam que estas não são percebidas de forma consistente pelo corpo docente do ISCED, ou seja, que há alguma dose de ambiguidade relativa ao valor que possam ter na formação dos futuros professores.

Figura 1*Distribuição das respostas sobre a adequação das práticas pedagógicas I e II*

Interrogados sobre se concordavam com a importância da realização de “Trabalho de fim do curso” (monografia), de cariz teórico, para a formação profissional e considerando o perfil de saída previsto, as opiniões dos docentes foram bastante heterogéneas (Fig. 2), evidenciando-se uma ligeira prevalência da desadequação, total ou parcial, da realização da monografia para a formação no ISCED-Huíla.

Figura 2*Distribuição de respostas sobre importância da realização de “Trabalho de fim do curso” (monografia), de cariz teórico, para a formação profissional*

Procurou-se ainda conhecer a opinião dos docentes sobre a integração de uma componente de investigação na formação inicial de professores para o ensino secundário. Os resultados foram inequívocos, com 90,4% dos inquiridos a considerar a adequação, total ou parcial, dessa integração e sem qualquer ocorrência de uma posição de discordância total (Fig. 3). Esta constatação poderá ser um impulso considerável para associar o “Trabalho de fim de curso”, atualmente só de cariz teórico, às práticas pedagógicas desenvolvidas em escolas secundárias.

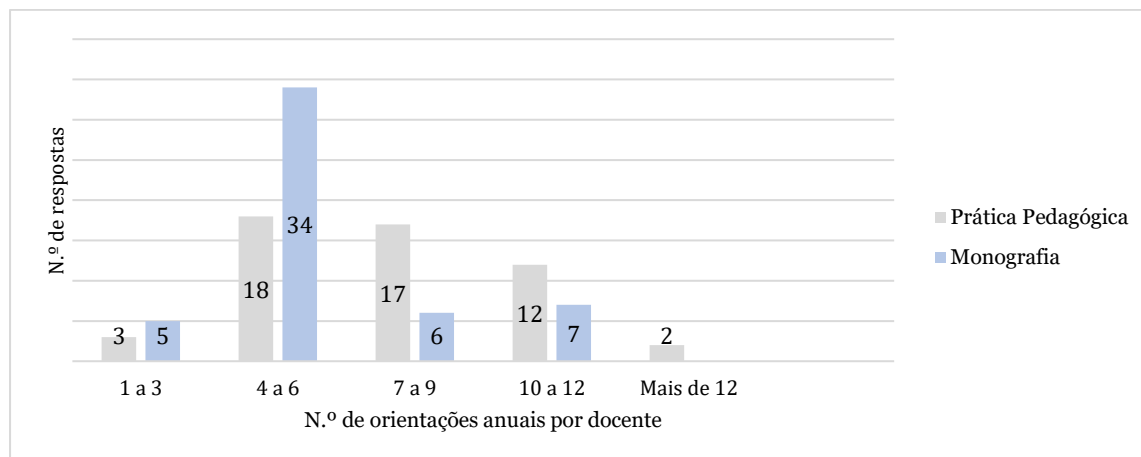
Figura 3.*Distribuição das respostas à questão “A Investigação deve ser parte integrante da formação inicial de professores para o Ensino Secundário?”*

Ao perguntarmos sobre as fontes de pesquisa mais aconselháveis para a formação dos diplomados no ISCED, os docentes incidiram na valorização da literatura científica mais tradicional e de conhecimento consolidado, representada pelos livros, não estando, contudo, muito afastados da consideração de revistas científicas.

Em relação a perspetivas sobre o número orientações que cada docente deve orientar anualmente em termos de prática pedagógica e de monografias, os dados (Fig. 4) revelam a dispersão de respostas, mais evidentes em termos de orientação de monografias. De facto, 75% dos respondentes considera que o número de orientações de monografias não deve exceder 6 trabalhos. Em termos de orientação de práticas pedagógicas, os docentes dividem-se, sendo que 73% consideraram a possibilidade de orientar até 9 estudantes.

Figura 4

Perceções sobre o número de orientações anuais - Prática pedagógica vs. Monografia

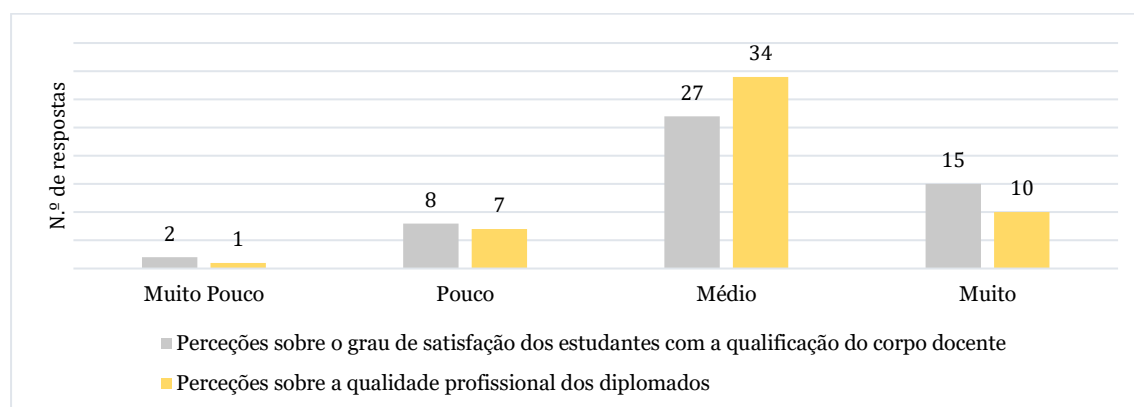


Os resultados sugerem que os docentes tendem a considerar a orientação das monografias como uma atividade tendencialmente mais árdua e exigente do que a orientação da prática pedagógica.

Quanto ao modelo de formação dos diplomados do ISCED-Huíla, evidenciou-se que 73,1% dos docentes caracterizaram o modelo de formação como “académico”, 19,2% como “comportamentalista”, 3,8% consideraram-no como “personalista” e 2 docentes como “investigativo”. Estes dados aparentam remeter para um conceito de ensino superior “modelo” academicamente tradicional, não ajustado à natureza dos cursos ministrados e ao estado da investigação sobre ensino superior, formação de professores/supervisão.

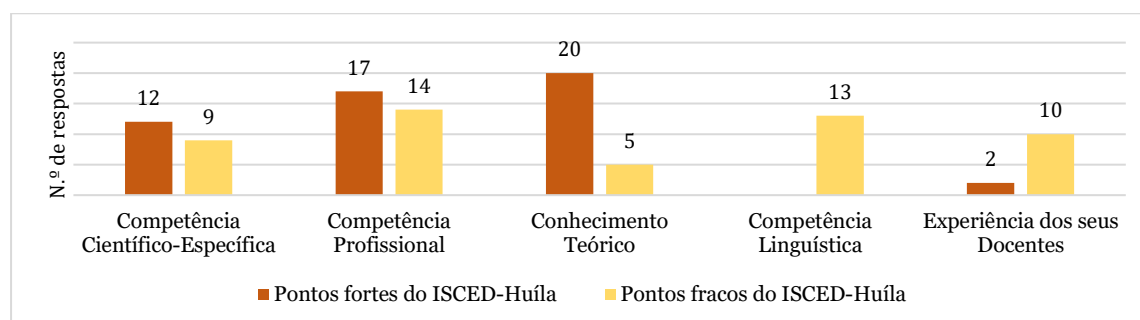
4.3. Perceções dos docentes quanto às competências dos diplomados pelo ISCED-Huíla

Procurámos conhecer as perceções dos docentes sobre se o corpo docente do ISCED-Huíla satisfaz académica, pedagógica e cientificamente os seus diplomados. Para o efeito, usou-se uma escala de Likert de quatro pontos (muito pouco, pouco, médio e muito). Os resultados apontam que as perceções da maioria dos docentes são tendencialmente positivas, com 28,8% a assinalar a opção “Muito”, 51,9% “Médio”, 15,4% “Pouco” e 3,8% “Muito pouco”. Juntando os respondentes de “Médio” e “Muito”, evidencia-se uma autoconfiança dos docentes que é de relevar (80,7%), e que poderá vir a ser canalizada para a introdução de melhorias na formação dos futuros professores, a par da sua própria formação, investigação e qualificação. Na figura 5 apresentam-se os dados recolhidos sobre a perceção dos docentes acerca da qualidade profissional dos diplomados, 65,4% consideraram-na “Média” e 19,2% “Alta”. Um número mais reduzido de respondentes (13,5%) assinalou a opção “Pouca” (qualidade profissional). Contudo, só de uma análise mais ampla se pode inferir a qualidade profissional desses diplomados; as perceções dos docentes do ISCED-Huíla formam-se com a consideração da sua própria autoimagem, pelo que encontramos uma convergência entre as respostas às duas questões (Figura 5).

Figura 5*Satisfação dos estudantes com o corpo docente vs. Qualificação profissional dos diplomados*

Ao interrogarmos os docentes sobre quais as competências promovidas pela nos seus diplomados, a maior percentagem de respostas recaiu nas competências de “resolução de problemas” (53,8%), trabalho em equipa (48,1%), “pensamento crítico” (44,2%) e “relacionamento interpessoal” (44,2%), tendo as demais competências sido consideradas menos importantes (e.g. flexibilidade, capacidade de negociação, autonomia). Nesta análise, temos em conta, nas percentagens obtidas, que os docentes podiam selecionar até três competências.

Pediu-se, ainda, aos docentes que identificassem o principal ponto forte e o principal ponto fraco dos diplomados pelo ISCED-Huíla. Os dados apresentados na Figura 6, permitem destacar como pontos fortes o “Conhecimento teórico” (38,5%) e a “Competência Profissional” (32,7%). Esta escolha parece estar em consonância com a natureza do ensino expositivo-explicativo e também de alguma associação entre conhecimento teórico e competência profissional. No que respeita aos principais pontos fracos, 26,9% assumiram ser a “Competência profissional-prática” e 25,0% a “Competência linguística” (25,0%). Estas duas fragilidades perturbam, certamente, a qualidade da formação dos professores diplomados pelo ISCED.

Figura 6*Pontos fortes vs. Pontos fracos do ISCED- Huíla*

Quanto à principal oportunidade que os diplomados encontram no ISCED-Huíla durante a sua formação, 31 docentes (59,6%) consideraram ser a “Formação académica, pedagógica e científica”, seguida da “Preparação para o mundo de trabalho (28,8%).

Relativamente à perceção de eventuais constrangimentos que os diplomados encontram durante a sua formação, os docentes assinalaram maioritariamente a “Ausência de intercâmbio interinstitucional” (63,5%), o “Excesso de estudantes nas monografias por docente” (51,9%) e a “Ausência de investigação científica” (50,0%). Estes resultados, conjugados com os dados apresentados nas Figuras 3 e 4, sugerem que os docentes poderão sentir-se assoberbados com a orientação de um número excessivo de Monografias, que se torna necessário tornar mais expressivo

o intercâmbio institucional, bem como integrar práticas de investigação na formação inicial. De facto, a investigação científica é necessária para construir conhecimento, não só teórico como, também, profissional, uma vez que o ensino superior, particularmente na formação de professores, deve ter, necessariamente, esta dimensão.

Finalmente, solicitamos aos docentes que apresentassem sugestões para melhorar as competências e a formação de professores de ensino secundário diplomados pelo ISCED-Huíla. As sugestões apresentadas corroboram, em boa medida, respostas dadas a outras questões do questionário que acabámos de analisar, das quais destacamos: (i) priorizar os meios informáticos e gabinetes de trabalhos aos docentes; (ii) confirmar um subsídio monetário aos chefes de secções para os estimular a dedicarem-se com mais afinco ao desempenho do seu papel; (iii) continuar a envidar os esforços no sentido de valorizar a formação pós-graduada (mestrado e doutoramento) dos docentes no exterior do país; (iv) implementar o estágio curricular no 4.º Ano, para subsidiar as práticas pedagógicas e conferir maior competência aos estudantes; (v) fomentar a investigação e produção científica, dando ênfase ao saber fazer, sem descuidar o saber ser e estar, de modo que se possam capacitar os diplomados; (vi) internacionalizar a instituição através da produção científica permanente e participação em eventos científicos internacionais; (vii) capacitar os estudantes em matéria de investigação científica e levar o ISCED a criar mecanismos no sentido de publicar os melhores trabalhos, contribuindo, deste modo, para a extensão universitária; (viii) aumentar as práticas de ensino e limitar o número de estudantes; (ix) organizar eventos científicos que atraiam docentes nacionais e estrangeiros; (x) criar condições para a autoaprendizagem e autonomia na aprendizagem dos estudantes; (xi) reajustar os planos curriculares e torná-los mais objetivos de modo a adequá-los às melhores práticas de ensino na formação docente; (xii) apetrechar laboratórios e centros de investigação; (xiii) limitar o número de estudantes a orientar nas monografias, por ano letivo; (vix) dotar os docentes dos valores éticos e deontologia profissional, coesão e espírito de trabalho em equipa.

5. Considerações finais

Neste ponto, importa apresentar as principais conclusões, procurando dar resposta à questão que norteou o estudo.

Relativamente às perceções dos docentes quanto à formação de professores do ensino secundário no ISCED- Huíla, pode concluir-se a adequação parcial da grelha curricular, dos conteúdos programáticos, das avaliações e das práticas pedagógicas. Conclui-se, ainda, que o modelo de formação do ISCED-Huíla é tendencialmente académico e centrado no método de ensino expositivo-explicativo, evidenciando, deste modo, a perceção de um “modelo” academicamente tradicional. A exemplo de resultados de outros estudos, trata-se de um modelo formativo não ajustado à natureza dos cursos ministrados e ao estado da investigação sobre ensino superior e formação de professores (e.g. Cardoso, 2012; Quitambo, 2020; Rocha & Paixão, 2019). Constatou-se que os docentes do ISCED-Huíla são favoráveis à integração da investigação na formação, bem como à orientação de pequenos grupos de estudantes na prática pedagógica e na monografia, o que, a acontecer, pode vir a constituir-se como uma significativa melhoria qualitativa da formação no ISCED-Huíla.

Relativamente às perceções dos docentes quanto às competências dos diplomados pelo ISCED-Huíla, os resultados apontam que a qualidade profissional dos diplomados pelo ISCED-Huíla se situa, na perceção dos docentes, num nível médio, sendo o conhecimento teórico o principal ponto forte da formação, e o conhecimento profissional o principal ponto fraco. Ainda assim, os docentes perceberam que a resolução de problemas, o trabalho em equipa e o relacionamento interpessoal são competências desenvolvidas pela formação no ISCED-Huíla. Quanto aos principais constrangimentos da formação destacam-se a ausência de intercâmbio interinstitucional, o número excessivo de orientações de prática pedagógica e monografia por docente e a ausência de investigação científica. Como afirma Figueiroa (2015), é necessário proporcionar aos futuros professores uma formação inicial de qualidade, fundamentalmente no período das práticas pedagógicas, fazendo estes interagirem com diferentes atores intervenientes neste processo,

ajudando-os na aquisição e no desenvolvimento das competências necessárias à adoção de práticas pedagógico-didáticas mais adequadas e inovadoras. Formar professores com perfil adaptado a novos currículos e métodos de ensino e aprendizagem, para que sejam bons profissionais do ensino é precisamente uma das estratégias de desenvolvimento no setor da educação e do ensino superior perspectivada no Plano de Desenvolvimento Nacional 2018-2022, do governo de Angola. Em particular, importa que a reconceptualização da formação de professores valorize a construção de competências, nomeadamente nas dimensões de investigação e ação profissional (Mesquita, 2015; Mesquita & Roldão, 2017).

Em suma, o ISCED-Huíla evidenciou, através dos seus docentes, que está ciente de que muito trabalho terá de ser feito se pretender mudar e melhorar o seu atual quadro, ainda não tão satisfatório, em que a instituição se encontra no que respeita à formação de professores para o ensino secundário. Porque estes serão, através da educação, construtores de um futuro social mais sustentável para Angola.

Referências Bibliográficas

- Bell, J. (2010). *Como realizar um projeto de investigação* (5ª ed.). Gradiva.
- Canhici, M. H., Leite, C., & Fernandes, P. (2017). O trabalho de fim de curso como contributo para a formação inicial de professores: Uma análise focada no Instituto Superior de Ciências da Educação (ISCED) de Cabinda, Angola. *Roteiro, Joaçaba*, 42 (3), 427-448. <http://dx.doi.org/10.18593/r.v42i3.14119>
- Canhici, H., Leite, C., & Fernandes, P. (2019). A formação inicial de professores em Angola: Perceções de professores do ISCED de Cabinda e do Huambo. *EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação*, 6 (14), 37-68. <https://doi.org/10.26568/2359-2087.2019.4212>
- Cardoso, E. M. (2012). *Problemas e desafios na formação inicial de professores em Angola: Um estudo aos ISCEDs da região académica II* [Tese de doutoramento, Universidade do Minho]. Repositório Institucional da Universidade do Minho. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/23068>
- Carvalho, P. (2013). Evolução e crescimento do ensino superior em Angola. In M. A. Barreto, & A. B. da Costa, *II COOPEDU – ÁFRICA e o MUNDO (Livro de Atas)* (pp. 248-265). ISCTE-IUL, CEA e ESECS-IPL.
- Chocolate, F. A. M. (2016). *Docência no ensino superior no ISCED-Cabinda (Angola): Formação de professores – Atuação – Práticas Pedagógicas* [Tese de Doutoramento, Universidade Federal de Minas Gerais]. Repositório Institucional da UFMG. <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-AR6KDD>
- Coutinho, C. P. (2016). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e prática* (2ª ed.). Almedina.
- Decreto-lei nº 273/20 da Presidência da República. Diário da República. (2020). Aprova o Regime Jurídico da Formação Inicial de Educadores de Infância de Professores do Ensino Primário e de Professores do Ensino Secundário. I Série, nº168. Luanda.
- Delors, J., Al Mufti, I., Amagi, I., Carneiro, R., Chung, F., Geremek, B., Gorham, W., Kornhauser, A., Manley, M., Padrón Quero, M., Savane, M. A., Singh, K., Stavenhagen, R., Suhr, M. W., & Nanzhao, Z. (1996). *Educação. Um tesouro a descobrir. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. Cortez Editora.
- Figueiroa, A. M. S. M. (2015). Formação inicial de docentes-componente base da formação docente. *Saber & Educar*, 20, 234-243.
- Flores, M. A. (2015a). Formação de professores: questões críticas e desafios a considerar. In CNE - Conselho Nacional de Educação (Ed.), *Estado da Educação 2014* (pp. 262-277). Conselho Nacional de Educação.
- Flores, M. A. (2015b). Formação docente e identidade profissional: tensões e (des)continuidades. *Educação*, 38 (1), 138-146.

- Gatti, B. A. (2016). Formação de professores: condições e problemas atuais. *Revista Internacional de Formação de Professores*, 1 (2), 161-171.
- Ketele, J. M., & Roegiers (1993). *Metodologia de recolha de dados..* Instituto Piaget.
- Lussinga, A., & Leite, C. (2015). A formação inicial de professores em Angola: Um estudo focado nos cursos de ensino de biologia e Geografia do ISCED Huambo. *LUMEN*, 24(1), 11-31.
- Mesquita, E. (2015). Formação inicial, profissão docente e competências para a docência – A visão dos futuros professores. In J. Formosinho; J. Machado & E. Mesquita (Eds.), *Formação, trabalho e aprendizagem – Tradição e inovação nas práticas docentes* (pp.19-41). Edições Sílabo.
- Mesquita, E., & Roldão, M. C. (2017). *Formação inicial de professores – A supervisão pedagógica no âmbito do processo de Bolonha*. Edições Sílabo.
- Ngaba, A. V. (2012). *Políticas educativas em Angola (1975-2005). Entre o global e o local: O sistema educativo mundial*. Sedieca
- Ngulube, A. K. (2006). *Política educacional angolana (1976-2005). Organização, desenvolvimento e perspectivas* [Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo]. Repositório da Produção USP. <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05062007-115100/>
- Pereira, A., & Patrício, T. (2016). *Guia prático de utilização do SPSS – Análise de dados para Ciências Sociais e Psicologia* (8ª ed.). Edições Sílabo.
- Peterson, P. D. (2003). *O professor do ensino básico. Perfil e formação*. Piaget Editora.
- Quintas, J., Brás, J. G., & Gonçalves, M. N. (2019). A formação de professores em Angola: reflexões pós-coloniais. *Revista Transversos*, 15, 31-46. <https://doi.org/10.12957/transversos.2019.42032>
- Quitembo, A. D. J. (2010). *A formação inicial de professores de matemática no Instituto Superior de Ciências de Educação em Benguela – Angola: um estudo sobre o seu desenvolvimento* [Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. <http://hdl.handle.net/10451/2009>
- Rasga, A. M. (2020). *A prática de ensino supervisionada na formação inicial de professores de matemática – Um estudo de caso com estudantes do ISCED-Huíla* [Tese de doutoramento, Universidade de Évora]. Repositório Institucional da Universidade de Évora. <http://hdl.handle.net/10174/27852>
- Rocha, J., & Paixão, F. (2018). Secondary School in Angola. Searching for Possibilities and Challenges for Teacher's Education. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Eds.), *EDULEARN18 Proceedings* (pp. 8467-8472). IATED Academy.
- Rocha, J. A. P., & Paixão, F. (2019). Professores do Ensino Secundário em Angola. (Re)pensar a sua formação. In F. Paixão, F. R. Jorge, & P. Silveira (Ed.), *A escola de aprender - Contributos para a sua construção* (pp. 169-177). Instituto Politécnico de Castelo Branco.
- Rocha, J. A. P. (2022). *Perceções sobre competências e formação dos professores diplomados por um Instituto Superior de Ciências da Educação de Angola* [Tese de doutoramento, Universidade da Beira Interior]. Repositório Digital da UBI. <http://hdl.handle.net/10400.6/12344>
- Silva Júnior, J. P. (2013). *A supervisão pedagógica em ensino da Biologia no Instituto Superior de Ciências da Educação - ISCED-HUÍLA - Angola. Contributos metodológicos para o seu desenvolvimento* [Tese de doutoramento, Universidade de Aveiro]. RIA. <http://hdl.handle.net/10773/10831>
- Vilelas, J. (2017). *Investigação – o processo de construção do conhecimento* (2ª ed.). Edições Sílabo.
- Wiseman, D., Imig, D., & Neel, M. (2014). A formação de professores nos EUA: mudanças dinâmicas, resultados incertos. In M. A. Flores (Ed.). *Formação e desenvolvimento profissional de professores: contributos internacionais* (pp. 61- 79). Edições Almedina.

Interações e Transformações na Formação de Professores de Ciências Naturais e Matemática durante o Programa Residência Pedagógica

Interactions and Transformations in the Training of Natural Sciences and Mathematics Teachers during the Pedagogical Residency Program

Aparecida de Fátima Andrade da Silva¹, Emerich Michel de Sousa², Adenilson Abranches Monteiro³, Marcio Gustavo Vieira⁴, Odilaine Inácio de Carvalho Damasceno⁵, Thamyres Ribeiro Medeiros⁶, Vanderlei Generoso da Silva⁷

¹Universidade Federal de Viçosa – UFV – Brazil, aparecida.silva@ufv.br;

^{2,3,5} COLUNI – UFV – Colégio de Aplicação, emerich.sousa@ufv.br;

^{4,7}Escola Estadual Dr. Raimundo Alves Torres, marciosorrentini@gmail.com;

⁶ Escola Estadual Raul de Leoni, thamyres.medeiros@educacao.mg.gov.br

Resumo

O Programa Residência Pedagógica do Ministério de Educação do Brasil tem como objetivo promover a imersão do futuro professor na escola. O Núcleo Multidisciplinar de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Viçosa, Brasil, foi formado por 29 alunos dos cursos de Licenciatura em Química, Física e Matemática, 6 professores da Educação Básica e um professor formador da universidade. Um Processo de Reflexão Orientada foi desenvolvido por meio de plataformas digitais devido a Pandemia Covid-19, com vistas a desenvolver diversas reflexões acerca do processo de ensino e aprendizagem, bem como a promoção de habilidades e competências docentes para o desenvolvimento da alfabetização científica. A partir de encontros entre os professores orientadores e os residentes, foram realizados estudos teóricos sobre o ensino-aprendizagem de Ciências e Matemática; criação de material didático; uso de modos múltiplos (concreto, verbal, simbólico, visual, gestual) e Estudos de Caso para o ensino de Ciências.

Palavras-chave: residência pedagógica, formação de professores de ciências e matemática, processo de reflexão orientada

Abstract

The Pedagogical Residency Program of the Ministry of Education of Brazil aims to promote the immersion of the future teacher in school. The Multidisciplinary Nucleus of Sciences and Mathematics of the Federal University of Viçosa, Brazil, was formed by 29 students of the courses in Chemistry, Physics and Mathematics, 6 teachers of Basic Education and a professor who teaches at the university. A Reflection Process was developed through digital platforms due to the Covid-19 Pandemic, with a view to developing various reflections on the teaching and learning process, as well as the promotion of teaching competences for the development of scientific literacy. Based on meetings between the teachers and the residents, theoretical studies were carried out on the teaching and learning of Science and Mathematics; creation of teaching material; use of multiple modes and Case Studies for Science teaching.

Keywords: pedagogical residency, science and mathematics teachers training, reflection-oriented process

1. Introdução

Desde o início do século XXI uma revolução cultural acontece e influencia a cultura da aprendizagem: as novas tecnologias da informação, conjuntamente a outras mudanças socioculturais, estão abrindo espaço para uma nova cultura da aprendizagem. De acordo com Pozo e Crespo (2009), esta nova cultura da aprendizagem é caracterizada por três aspectos: (i) sociedade da informação; (ii) sociedade de conhecimento múltiplo e descentralizado e (iii) sociedade do aprendizado contínuo. Primeiramente, a escola não mais desempenha o papel de primeira fonte de informações de diversas áreas do conhecimento para os alunos na sociedade da informação. As

informações chegam por diferentes fontes, em diferentes formatos, geralmente, mais atraentes daqueles utilizados nas escolas. Ou seja, a produção de informações em nossa sociedade atual chega a ter uma saturação tal que nem é preciso procurar por elas, elas chegam até nós por diferentes meios de comunicação. A escola no contexto atual precisa formar os alunos para que tenham acesso a informação, de modo que possam organizá-la e interpretá-la, ou seja, possam ter uma assimilação crítica da informação.

Além disso, na sociedade de conhecimento múltiplo e descentralizado, não há mais pontos de vista absolutos, prontos e acabados, que os alunos devam assumir. É necessário que os alunos aprendam a conviver com as múltiplas maneiras de interpretações de todas as informações, entendendo também que os conhecimentos são uma construção humana e, consequentemente, relativos ao contexto sócio-político-econômico-cultural onde foi produzido.

É necessário desenvolver o aprendizado contínuo. Além da formação educacional obrigatória, a formação profissional permanente, diante de uma grande demanda de novos e diferentes perfis para o trabalho no mundo atual globalizado. Uma demanda importante deste século XXI: o “aprender a aprender” (UNESCO, 1999). Neste contexto, a Educação Científica no século XXI é um meio para promover a formação de cidadãos que possam aprender a aprender, adquirir conhecimentos científicos e de outras naturezas, bem como desenvolver importantes competências e habilidades cognitivas e socio-emocionais para reconstruírem conhecimentos e fazerem uma leitura crítica do mundo (Pozo & Crespo, 2009; Praia, Gil-Pérez & Vilches, 2007; Senna, 2019; Tenreiro-Vieira; Vieira, 2021). Nesse sentido, faz-se necessário oferecermos a todos os estudantes uma Educação Científica que faça da Ciência uma verdadeira parceira para as outras formas de ver e interpretar o mundo, ou seja, diferentes olhares de acordo com as diferentes culturas (LEMKE, 2006).

Um importante objetivo foi reconhecido pelas organizações internacionais: a alfabetização científica para os cidadãos. Por exemplo, para a Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD, 2003, p. 133, tradução nossa), a alfabetização científica pode ser entendida como “a capacidade de usar o conhecimento científico, identificar questões e concluir com base em evidências, de forma a compreender e ajudar a tomar decisões relacionadas com o mundo natural e alterações causadas pela atividade humana”. Entretanto, no início de 2020, uma Pandemia do Covid-19 assolou todo o mundo, obrigando-nos ao isolamento social! E para desenvolver o ano letivo nas escolas de todo país foi adotado o ensino remoto emergencial, com vistas a desenvolver o processo de ensino e aprendizagem da melhor maneira possível. Uma solução viável para a Educação em todo o mundo, o que acentuou a revolução cultural já em desenvolvimento! Estávamos diante de um imenso desafio: o ensino remoto emergencial! Desenvolver aulas síncronas e assíncronas para abordar os conteúdos curriculares remotamente, de maneira a nos integrarmos a um novo processo de ensino e aprendizagem. Para isso, novos conhecimentos foram necessários para podermos realizar o ensino remoto a partir de diferentes tecnologias digitais, possibilitando assim a utilização de múltiplas estratégias com vistas a desenvolver as interações necessárias para promover tanto o ensino quanto a aprendizagem (Cunha, Silva & Silva, 2020).

Diante desse contexto, diversos questionamentos surgiram para repensarmos qual a formação é necessária para os professores das escolas do século XXI. Qual é a formação que proporcionará ao professor desenvolver um novo perfil profissional, a saber, um perfil profissional construído ao longo não só de sua formação inicial, bem como na formação continuada de maneira a adquirir uma cultura ampla que lhe permita saber utilizar os diferentes saberes docentes necessários, integrando-os durante as ações didático-pedagógicas em seu ambiente de trabalho. Uma formação que proporcione também ao professor a tomada de consciência da importância do aprendizado contínuo, ou seja, o entendimento e o desenvolvimento do “aprender a aprender” dos diferentes conteúdos, com vistas a desenvolver importantes competências para o trabalho docente. Uma formação que desenvolva uma identidade docente, na qual o professor se reconheça como pessoa e como profissional que trabalha com o desafio de formar e desenvolver pessoas. Uma formação que possibilite uma atuação consciente e responsável em um novo contexto de inclusão permeado pelas diferenças da diversidade sociocultural, distanciando-se da lógica das semelhanças, numa escola que se quer para todos. Uma formação que privilegie a prática docente reflexiva

necessária para a tomada de consciência de ações didático-pedagógicas significativas, bem como para a reorganização e o aprimoramento das mesmas (Carvalho, 2007; Macedo, 2005; Russel, 2018).

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) tem desenvolvido uma Política Nacional de Formação de Professores, a qual tem por objetivo promover o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura. Inclusive, todos os participantes do Programa recebem bolsas. O Programa de Residência Pedagógica (PRP) é uma das ações que integram essa política, possibilitando a imersão do licenciando na escola de Educação Básica, a partir da segunda metade do curso de licenciatura. Em 2020, em seu edital nº 1, a CAPES possibilitou a seleção de licenciandos das Instituições de Ensino Superior, no âmbito do PRP, com vistas a “implementação de projetos inovadores que estimulem a articulação entre teoria e prática nos cursos de licenciatura, conduzidos em parceria com as redes públicas de educação” (BRASIL, 2020).

O Núcleo Multidisciplinar de Ciências e Matemática foi constituído no início de outubro de 2020 por 29 licenciandos, sendo 10 da Licenciatura em Química, 3 da Licenciatura em Física e 16 da Licenciatura em Matemática, os quais estavam cursando o quinto ou sexto período das respectivas Licenciaturas, ou seja, já tinham concluído a metade do curso, tendo concluído algumas disciplinas específicas de conhecimento científico e também algumas pedagógicas. Os estudantes licenciandos, de agora para a frente serão chamados de residentes, foram distribuídos em 3 escolas diferentes: uma escola da rede pública federal e duas da rede pública estadual. E, com a participação de três professores preceptores: um de Química, um de Física e um de Matemática, além, é claro, desta docente orientadora pertencente ao Departamento de Química da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

A própria CAPES organizou o desenvolvimento do PRP em três módulos de 138 horas cada, por semestre, totalizando assim 414 horas em três semestres. Assim, a carga horária foi organizada em cada módulo para a realização de diferentes atividades, todas pelo sistema remoto de ensino emergencial, com vistas a desenvolver um novo perfil docente, no sentido de construir uma identidade docente.

Ao longo dos três módulos diversas atividades foram realizadas visando a promoção de uma visão mais ampla e adequada do processo de ensino e de aprendizagem, dos problemas práticos do cotidiano escolar enfrentados pelo professor, além dos conteúdos didático-pedagógicos e específicos, visando assim o domínio de diferentes conhecimentos para o desenvolvimento de importantes competências docentes, para promover uma atuação apropriada e responsável do profissional do magistério para a Educação Básica.

Para contemplar uma formação pertinente a uma prática docente reflexiva, criativa e crítica, visando a uma atuação profissional do professor para a Educação Básica, importantes objetivos foram planejados para o projeto do Núcleo de Ciências e Matemática, para possibilitar ao residente:

- O domínio de diferentes conteúdos, tanto didático-pedagógicos quanto específicos;
- O domínio de múltiplas e inovadoras metodologias, a utilização de tecnologias digitais, para o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem de Ciências e Matemática;
- O desenvolvimento de diversas competências relacionadas ao trabalho docente;
- O desenvolvimento de habilidades docentes para a realização da alfabetização científica;
- O reconhecimento do ambiente escolar, bem como as condições apropriadas para a realização de uma prática didático-pedagógica reflexiva;
- A organização de espaços para o efetivo exercício da reflexão acerca de fundamentos teóricos e metodológicos sobre o processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais e de Matemática e suas relações com a realidade do cotidiano escolar, para que o residente assuma uma postura crítica aliada às importantes competências docentes e ao compromisso político de seu papel transformador na sociedade.
- A realização de projetos temáticos, contextualizados e interdisciplinares, a partir da elaboração de Sequências Didáticas com uma abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-

Ambiente (CTSA) selecionando temas e questões sócio-científicas, que permitam o trabalho conjunto.

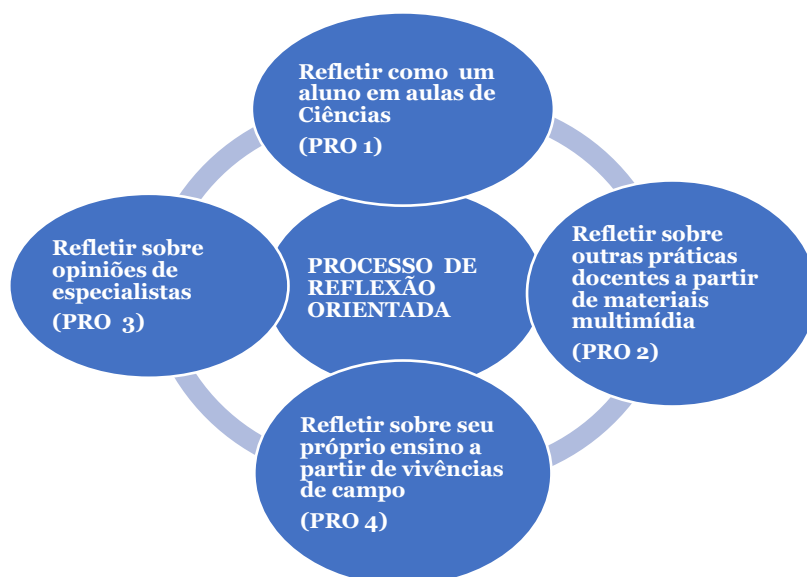
2. Quadro Teórico

Nesse contexto tão complexo, o papel do professor é de extrema importância para a formação de cidadãos bem qualificados que saibam posicionar-se diante de situações sociocientíficas, pois, é ele, professor, que tomará as decisões necessárias para a realização de atividades adequadas para alcançar, de maneira eficaz, os objetivos por ele mesmo traçados com vistas a proporcionar a aprendizagem do aluno. Consequentemente, os principais agentes das mudanças e inovações desejadas nas comunidades escolares são os professores. Papel este que o professor, como profissional que é, deve tomar consciência para que possa desempenhá-lo adequadamente (Carvalho *et al.*, 1998; Krasilchik, 2004). Assim, é necessário que se desenvolva uma identidade docente, na qual o professor se reconheça como pessoa e como profissional que trabalha com o desafio de formar e desenvolver pessoas. Uma formação que privilegie a prática docente reflexiva necessária para a tomada de consciência e o desenvolvimento de ações didático-pedagógicas significativas, inovadoras e coerentes, bem como para a reorganização e o aprimoramento das mesmas visando o desenvolvimento profissional (Garcia & Porlán, 1997; Macedo, 2005; Russel, 2018).

Com vistas a promover a formação de professores inovadores, os quais deverão saber planejar e realizar suas aulas com segurança, autonomia, sabendo planejar e administrar projetos inovadores, com criatividade e auto-confiança, foi desenvolvido um Processo de Reflexão Orientada (PRO) durante as reuniões semanais com a docente orientadora, para desenvolver diferentes exercícios reflexivos a partir de quatro contextos inter-relacionados: (i) refletir como um aluno nas aulas de ciências; (ii) refletir sobre outras práticas de ensino a partir de recursos didáticos; (iii) refletir sobre as opiniões dos pesquisadores; (iv) refletir sobre a própria prática docente (Abell e Bryan, 1997; Silva, 2015). Todas as aulas realizadas durante as reuniões semanais com a docente orientadora foram desenvolvidas por meio do Google Meet, devido a Pandemia do Covid-19.

Figura 1

Quatro Contextos para o Processo de Reflexão Orientada (PRO) (Abell & Bryan, 1997)



Assim, refletimos acerca de outras práticas de ensino por meio de vídeos produzidos por pesquisadores da área de Educação em Ciências, possibilitando diversas reflexões sobre importantes aspectos para a prática didático-pedagógica, tais como: a importância da participação ativa dos alunos na realização de atividades, que possibilita o desenvolvimento de interações entre os alunos, importantes e necessárias para favorecer a compreensão dos conceitos científicos em

estudo; a importância do papel mediador do professor durante a realização das atividades elaborando perguntas acerca dos assuntos estudados; o papel do aluno na realização de diferentes atividades; além do desenvolvimento da passagem da linguagem cotidiana para científica pelos alunos, dentre outros.

Para que o conhecimento prático profissional seja desenvolvido de maneira eficaz é necessária a prática reflexiva por parte dos professores em formação inicial e continuada. Neste sentido, os professores formadores têm uma grande responsabilidade na promoção de situações que possibilitem o desenvolvimento do pensar autônomo sistematicamente. Para Alarcão (2010), nos contextos de formação de professores fundamentados na experiência, *a expressão e o diálogo assumem um papel de enorme relevância*.

Um triplo diálogo, poderei afirmar. Um diálogo consigo próprio, um diálogo com os outros incluindo os que antes de nós construíram conhecimentos que são referência e o diálogo com a própria situação, situação que nos fala (...) Este diálogo não pode quedar-se a um nível meramente descritivo, pois seria extremamente pobre. Tem de atingir um nível explicativo e crítico que permita aos profissionais do ensino agir e falar com o poder da razão (Alarcão, 2010, p. 49).

Além disso, a partir da prática reflexiva o magistério é reconhecido como profissão e não apenas como simples ofício. Num contexto em que a escola tornou-se para todos, possibilitando o cumprimento do direito das crianças aprenderem o que realmente é significativo para as suas vidas, os professores precisam se profissionalizar, aprimorarem-se como profissionais que formam pessoas. E, numa perspectiva de formação do professor, a prática reflexiva pode ser um dos caminhos para favorecer a profissionalização docente (Macedo, 2005).

Macedo (2005) defende uma relação de cooperação entre a reflexão e a prática, uma complementando a outra, de forma irredutível, complementar e indissociável.

Praticar a reflexão supõe admitir que, como prática, ela se expressa como qualquer outra forma de conhecimento, que se realiza no espaço e no tempo por meio de estratégias ou procedimentos que favorecem sua melhor realização e que pode ser mais bem realizada pela mediação de um formador. (p. 39)

Atualmente, um dos maiores desafios para o professor é assumir a prática e a reflexão nos termos da lei de tomada de consciência de Piaget (1978). Neste sentido, Macedo (2005) argumenta que é necessário analisar os obstáculos enfrentados como situações-problema, no sentido de superá-los por meio de novos e constantes aprendizados. Macedo (2005, p. 40) propõe a análise dos seguintes obstáculos:

- Voltar-se para as ações e suas consequências, quando temos o hábito de pensar sobre objetos, acontecimentos ou conceitos;
- Aprender a refletir sobre a ação a ser realizada e sobre a ação realizada;
- Saber considerar simultaneamente os processos de exteriorização e interiorização inerentes à tomada de consciência;
- Aprender a refletir com a mediação de alguém ou de algum recurso, ou seja, dispor de estratégias de formação e aceitar o papel de um formador;
- Conviver com a dupla função da reflexão: auto-observação ou descrição e, ao mesmo tempo, transformação e emancipação;

- Incluir o antes e o depois da ação, possibilitados pela reflexão com o seu durante.

Para Macedo (2005) a prática reflexiva supõe voltar-se “para dentro” de si mesmo ou do sistema do qual somos parte. Ela implica em valorizar a posição, o pensamento, as hipóteses do sujeito que age. Além disso, supõe entender que suas interpretações, sentimentos ou expectativas são fatores importantes aos acontecimentos. Macedo (2005) argumenta que:

Saber refletir sobre a ação significa atualizar e compreender o passado, fazer da memória uma forma de conhecimento. Implica saber corrigir erros, reconhecer acertos, compensar e antecipar nas ações futuras o que se pôde aprender com as ações passadas. Envolve reconhecer que a leitura da experiência é tão importante quanto ela própria e o significado que lhes atribuímos. Implica saber que refletir para agir significa assumir na prática, o raciocínio e o espírito do projeto; significa organizar e comprometer o presente em nome de um futuro ou de uma meta que se pretende alcançar; significa pré-corrigir erros, antecipar ações, significa imaginar os obstáculos que se enfrentarão e os modos de superá-los; significa valorizar o planejamento da ação e utilizar a avaliação como forma de regulação e observação do que ainda não aconteceu, mas sobre o qual já definimos um valor e uma forma de intervenção. (p. 41)

Ainda, de acordo com Macedo (2005), é necessário ter em mente que a prática reflexiva, como todo processo de tomada de consciência, supõe dois caminhos, iguais e contrários, a partir de um ponto periférico a ambos: a interiorização e a exteriorização. Além disso, *ninguém reflete sozinho, mas ninguém reflete por nós*. Nesse sentido, é importante perguntar-nos: “Qual é o papel do formador ou da pessoa que participa do processo de reflexão? Quais são as estratégias que utilizamos na prática reflexiva? O que significa fazer a mediação em um processo de formação? Sobre o que vale a pena refletir?” (Macedo, 2005)

Desenvolver a prática reflexiva é um grande desafio, já que temos que aceitar sua função como observação e leitura de nossa experiência; como um olhar, ouvir, tocar e dizer a nossa prática do modo como ela pode se realizar; de lhe atribuir significados e respeitar suas características e modos de expressão. O benefício destas funções está na possibilidade de rever hábitos e padrões de conduta ou de pensamento. Assim como, significa comprometer-se com o que dizemos e assumir as consequências. Envolve a aprender a refletir como observar melhor, sem crítica; reconhecer o que foi feito.

Assim, optamos pelo Processo de Reflexão Orientada (PRO) com vistas a promover diferentes e enriquecedoras reflexões a partir do desenvolvimento dos quatro contextos citados anteriormente (figura 1, ABELL & BRYAN, 1997).

Um dos exercícios mais importantes para a prática reflexiva do professor é o planejamento dos conteúdos curriculares a serem desenvolvidos. Assim, foi estudado como elaborar uma Sequência Didática a partir da proposta de Sanchez Blanco *et al.* (1997), abordando o planejamento de três dimensões de conteúdos: os conceituais (conceitos científicos), os procedimentais (habilidades cognitivas e competências) e os atitudinais (atitudes e valores). Unido a esse exercício de elaboração de uma Sequência Didática, outro foi realizado: uma discussão acerca da abordagem Ciências-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), a partir da leitura do artigo “A Educação em Ciências com Orientação CTS” de Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins (2013). Um momento muito enriquecedor, pois, questionamos diversas concepções acerca do ensino de Ciências e Matemática acrescentando a proposta de Aikenhead (1994) para o ensino contextualizado e interdisciplinar a partir da abordagem CTSA, bem como a proposta de Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov *et*

al. (2002), visando também a promoção do pensamento crítico e criativo para o ensino de Ciências (Tenreiro-Vieira e Vieira, 2021).

No sentido de trabalhar metodologias de ensino que possibilitassem a abordagem CTSA, o Método Estudos de Caso foi selecionado para desenvolvermos alguns temas com as turmas de 3º. ano inicialmente e, depois, com as turmas de 1º. Ano em uma das escolas. O método Estudos de Caso para o Ensino de Ciências é uma variante do método Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), ou da língua inglesa *Problem Based Learning* (PBL), originado na Universidade de McMaster, Ontário, Canadá, no curso de Medicina há aproximadamente 46 anos. Nesse método Estudos de Caso, a aprendizagem é centrada no aluno e pautada em problemas reais, bem como desenvolvida a partir de atividades em pequenos grupos de alunos e a atuação dos professores como facilitadores do processo (Sá & Queiroz, 2010), possibilitando assim a aprendizagem significativa pelos alunos e o desenvolvimento da alfabetização científica, além de uma nova postura do professor em sala de aula, como mediador do processo de ensino e aprendizagem (Carvalho *et al.*, 2013; Carvalho, 2011).

3. Metodologia

Com vistas a desenvolver um novo perfil docente para os professores das escolas do século XXI, realizamos várias atividades a partir de uma perspectiva complexa, crítica e construtivista, o que implica capacidades profissionais, tais como: tomar consciência de concepções próprias sobre o processo de ensino e aprendizagem de Ciências; observar criticamente a prática pedagógica e reconhecer os problemas e obstáculos que são significativos; contrastar as próprias concepções e experiências com as de outros profissionais e com outros conhecimentos, no sentido de promover a evolução de ideias pessoais, bem como formular hipóteses de intervenções em sala de aula mais eficazes; pôr em prática estas hipóteses e estabelecer procedimentos para o acompanhamento das mesmas; contrastar os resultados da experiência com as hipóteses iniciais e com o modelo didático pessoal, elaborar conclusões, comunicá-las a comunidade escolar, identificar novos problemas e recomeçar, promovendo assim uma prática reflexiva (García & Porlán, 1997; Macedo, 2005).

- Módulo I

Primeiramente, durante a realização de atividades do Módulo I, realizamos várias leituras e discussões com vistas a discutir a importância do papel da epistemologia no desenvolvimento da Educação Científica e na Formação de Professores, desenvolvendo assim os contextos 2 e 3 do Processo de Reflexão Orientada. Nesse sentido, os temas abordados foram:

- A) A Natureza da Ciência e visões deformadas da mesma;
- B) Estratégias de ensino e aprendizagem;
- C) Escolarizando o Mundo: o último fardo do homem branco (documentário);
- D) Síndrome do Pensamento Acelerado;
- E) Por que os alunos não aprendem a Ciência que lhes é ensinada?
- F) Educação Proibida (documentário).

As discussões foram realizadas a partir dos estudos dos textos e dos documentários, de maneira muito enriquecedora, apontando questões didáticas e pedagógicas presentes no cotidiano escolar, proporcionando aos residentes espaço para a exposição e troca de ideias e perguntas pertinentes ao tema em estudo. Tal como exposto por uma residente em seu primeiro relato de experiência:

“O núcleo interdisciplinar Matemática\Física\Química vai além da interdisciplinaridade, trabalha a transdisciplinaridade, tanto na teoria, através de discussões sobre métodos de ensino e didáticas, quanto na prática, na aplicação de atividades que propõem o pensamento crítico e que envolvem a ideia de “ser cidadão”.”

Simultaneamente, o professor preceptor da escola campo do Programa Residência Pedagógica desenvolvia no ambiente escolar atividades relacionadas à prática didático-pedagógica, apresentando a escola e o cotidiano escolar, discutindo questões relacionadas a nova realidade

escolar com o ensino remoto emergencial e as diferentes ações demandadas aos professores diante da situação de pandemia. Bem como, organizando os residentes para as diferentes turmas do Ensino Médio e para o desenvolvimento de diversas atividades com vistas a realizarem o planejamento pedagógico e a realização de aulas pelo sistema remoto, conjuntamente com os professores.

Entretanto, alguns problemas ocorreram justamente pela nova realidade escolar, pois boa parte dos alunos das escolas da rede estadual são da zona rural, de baixa renda e possuem pouco ou nenhum acesso à internet e outras tecnologias digitais. Isso implica em uma participação reduzida nas aulas que são lecionadas pelos professores pela plataforma Google Meet, dadas afim de revisar e reforçar os conteúdos do programa “Se Liga na Educação”, do governo de Minas Gerais, e em uma mínima interação por outras redes e plataformas. Um grande número de estudantes recebe um Plano de Ensino Tutorado (PET) impresso e realizam as atividades propostas nele através das aulas assistidas pela Rede TV. Os que possuem celular, computador e internet foram acompanhados semanalmente pelos professores. Para os residentes, além do pouco contato com os alunos, também existem problemas rotineiros como a instabilidade da rede de internet nas escolas da rede estadual, a dificuldade para encontrar e criar atividades para serem aproveitadas de forma remota e a impossibilidade de acessar os materiais que os professores criam e corrigem, devido à incompatibilidade de e-mails, uma vez que atividades das escolas são restritas aos e-mails institucionais do governo estadual. E, conforme relato de outra residente:

“Outro ponto importante para refletir sobre a educação à distância é sobre como os alunos do ensino fundamental e médio estão reagindo a isso, uma vez que nesse momento os alunos têm que guiar a sua própria busca por conhecimento. Segundo Borba, Linares, Kaiser e Engelbrecht em “Will 2020 be remembered as the year in which education was changed?” devemos refletir que a pandemia mudou o mundo e como as pessoas vêm o mundo. Agora resta saber se isso vai nos levar a mudar nossas ações e nossa forma de ensino ou se tudo vai voltar a ser como era antes. A educação será mais tecnológica e os alunos terão mais possibilidades ou a educação irá retroceder para a transmissão de conhecimento? Será 2020/2021 lembrado como o ano em que a educação mudou?”

• Módulo II

Ao realizar o aprofundamento no estudo do processo de ensino e aprendizagem de Ciências um aspecto chamou muito a atenção de todos da equipe: as emoções nas situações de aprendizagem, visto que as interações pessoais estavam prejudicadas com o ensino remoto. Augusto Cury (2007) quando discute a Síndrome do Pensamento Acelerado aponta que o pensamento deve ter uma velocidade produtiva adequada para propiciar a saúde emocional. Assim, era necessário buscar mais conhecimento acerca das diversas emoções envolvidas no processo de ensino e aprendizagem. O estudo realizado pelos professores João Amado *et al.* (2009), em que questionaram o lugar da afetividade nas relações pedagógicas foi muito enriquecedor, abrindo caminho para questionarmos mais ainda como promover a cognição de maneira saudável, pois, temos que a cognição não se restringe apenas às atividades cerebrais que possibilitam memória, atenção, percepção etc., utilizadas na aprendizagem, compreensão e integração de informações. Para além disso, a emoção, por sua vez, organiza os modos como as pessoas se dispõem quando do ato de pensar, de raciocinar e de racionalizar seu mundo. Nesse sentido, atividades foram planejadas com vistas a elaborar planejamentos pedagógicos valorizando a qualidade das relações em que as pessoas envolvidas constroem processos de aprendizagem. Assim, a cognição, enquanto ato de conhecer e de produzir conhecimento, está comprometida com condições biológicas dos sujeitos, com as oportunidades relacionais nas quais os sujeitos se inserem, com o repertório de conhecimentos que lhe são acessíveis e, igualmente, com as disposições emocionais, a interferirem em como o sujeito se articula a todos esses elementos.

Os temas estudados no Módulo II:

- A) Afetividade nas relações pedagógicas;
- B) InnSaei – o poder da intuição (documentário);
- C) Ensino e aprendizagem de Ciências;

- D) Manifestação de habilidades cognitivas;
- E) Parâmetros Curriculares Nacionais e Base Nacional Curricular Comum;
- F) Tecnologias Digitais para o ensino de Química;
- G) Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais.

Um projeto de ensino de Matemática abordando o desenvolvimento de habilidades socio-emocionais foi desenvolvido por dois residentes a partir do papel da música no gerenciamento das emoções, como relatado pelo residente:

“O início da aula seria marcada por uma música e a seguinte questão seria levantada: “Será que a Matemática tem alguma coisa haver com a música?”. Depois, seria exibido um trecho do filme “Donald no país da matemática” que trata sobre a relação harmônica entre música e matemática. Terminado esse momento, contando sobre o poder que uma música tem, será feita a pergunta “Qual é a música que te define?”. Cada aluno deverá escrever um trecho de uma música, a que melhor lhe definir, e deve explicar o porquê da escolha. Os alunos também deverão criar uma letra de música ou poesia que sejam capazes de expressar as emoções que sentem ao estar na escola ou mesmo fazendo Matemática.”

• Módulo III

O estudo inicial foi acerca da proposta de Ensino de Ciências com abordagem CTSA, ou seja, uma abordagem que estabelece relações entre a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente, favorecendo assim o desenvolvimento da alfabetização científica (Sasseron & Carvalho, 2011) e a promoção do pensamento crítico e criativo (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2021).

Os temas estudados nesse período foram:

- A) A Educação em Ciências com Orientação CTS;
- B) Habilidades de Professores para promover a Alfabetização Científica;
- C) Como o cérebro cria? (documentário de David Eagleman);
- D) Competências Socio-emocionais;
- E) Elaboração de Sequências Didáticas Investigativas;
- F) Promoção do Pensamento Crítico e Criativo no Ensino de Ciências.

Ao mesmo tempo, tanto no Módulo II quanto no III, o professor preceptor, desenvolvia diversas atividades na escola campo, tais como aulas virtuais e presenciais, práticas experimentais, projetos temáticos, Estudos de Caso. A regência individual começou a ser praticada pelos residentes, articulando os diferentes momentos da aula com o emprego de múltiplas estratégias, para favorecer a aprendizagem pelos alunos, sempre com a supervisão do professor preceptor.

A utilização de diversas tecnologias digitais foi necessária em inúmeros momentos, como por exemplo, para favorecer a recepção aos estudantes, no início do ano letivo, foram usados o fórum do AVA e o *Padlet*, que é uma ferramenta que possibilita a criação de painéis colaborativos, visando justamente o desenvolvimento de relações pedagógicas importantes. As aulas síncronas ocorreram em ambiente do *Google Meet*, com gravação das aulas e disponibilização posterior para os estudantes. Durante as aulas síncronas foi utilizado, quando se fizeram necessárias explicações adicionais, o *Jamboard*, que é um quadro virtual interativo. Muitas vezes foi utilizado o *Google Forms* no início da aula, como forma de iniciar o assunto e conhecer um pouco as concepções prévias dos estudantes sobre aquele tema – permitindo uma discussão, ao longo da aula, a partir das informações coletadas de forma instantânea. A criação de apresentações interativas em tempo real também foi utilizada a partir do *Mentimeter*. Foi amplamente incentivado o uso de simulações *Phet Interactive Simulations*, permitindo que o estudante manipulasse o evento e explorasse as relações de causa e efeitos, além de possibilitar a visualização de conceitos abstratos. O uso de apresentações coletivas a partir do *Google Slides* permitiu o trabalho colaborativo, incentivando aspectos de respeito ao trabalho do outro e compromisso com a construção coletiva. O uso de aplicativo como o *Powertoon* permitiu a criação de vídeos animados para ilustração e como conteúdo de ensino, usados como suporte de outras mídias. Os estudantes foram apresentados a programas de construção de moléculas, em especial o *Avogadro*, permitindo uma melhor visualização de conteúdos trabalhados, principalmente em ligações químicas. A gamificação foi utilizada durante o curso e incentivada para que alunos desenvolvessem projetos próprios, que

garantiram, inclusive, a participação em feiras de ciências. *Wordwall*, *Kahoot*, *Genially* e *Edpuzzle* permitiram criar jogos e atividades personalizadas à proposta desenvolvida junto às turmas. O uso do *Youtube* se deu de duas formas: divulgação de material didático ou complementar e o compartilhamento de vídeos dos estudantes como uma forma de divulgação científica. As aulas síncronas ocorreram em ambiente do *Google Meet*, com o uso do *Google Slides* e *Jamboard*, o que favoreceu as interações e a abordagem com multimodos e multirrepresentações. O uso do *Mentimeter* e da atividade “Diz aí”, com o recurso *Google Forms*, permitiram uma participação espontânea e forneceram subsídios para a abordagem do assunto de acordo com as respostas coletadas. Na geometria molecular, o uso do Avogadro permitiu a incorporação do modo visual a outros modos (concreto, verbal, simbólico, gestual), favorecendo uma aprendizagem mais permanente. A gamificação (*Wordwall*, *Kahoot*, *Genially* e *Edpuzzle*) garantiu uma forma a mais de incentivar a participação dos estudantes, com o protagonismo de criação de atividades.

O projeto buscou dar condições para o desenvolvimento de todos, incentivou o convívio respeitoso e o diálogo, trabalhou com materiais específicos e adequados e preocupou-se com a flexibilidade nas atividades propostas. Houve uma preocupação com o desenvolvimento de uma rotina dentro de sala e no ambiente virtual de aprendizagem, contribuindo para a organização do ambiente de estudo e garantindo aos estudantes que fossem se organizando e aumentando seu senso de autonomia. Horários de atendimentos individuais foram garantidos ao longo de todo o ano, permitindo o acesso, por parte daqueles que sentissem necessidade, a explicações, orientações e acompanhamento personalizado.

Uma das residentes comentou: “Os PETs – Programas de Estudos Tutorados (PET) do governo estadual de Minas Gerais, são livros mensais, divididos em quatro semanas com uma pequena parte da matéria e quatro a sete atividades que servem para o estudo dos alunos em casa – foram utilizados desde o início do período remoto de modo que as aulas de complementação ocorreram ao fim do ano como uma revisão dos conteúdos. Assim, todas as aulas propostas foram gravadas através do *Google Meet* e enviadas aos alunos uma vez que não tivemos a presença dos mesmos em horário de aula. Desse modo, os planejamentos foram bem interessantes e elogiados pelos alunos, no entanto, não fez com que participassem das aulas por vários motivos como a falta de conexão.”

Como bem apontado por outro residente: “O uso de sequências didáticas no processo de ensino e aprendizagem viabiliza a aplicação de estratégias didáticas que muitas vezes ficam tangentes ao ensino conteudista, uma vez que a estruturação em momentos permite debates relacionando a sociedade e a ciência. Essa abordagem permite a interdisciplinaridade com diversas áreas do conhecimento, além de inserir o cotidiano e questões socioambientais no ensino, contextualizando o conteúdo estudado de forma significativa. Dessa forma, foi elaborada a SD “Experimentando Volumes”, destinada aos alunos do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual. A sequência objetiva a compreensão do processo de cálculo de volume através do estudo dos sólidos geométricos e seus elementos por meio de embalagens presentes no cotidiano. Aborda, ainda, o processo de criação dessas embalagens, bem como seu descarte e os impactos ambientais da produção de resíduos, promovendo o debate dos três “Rs” da sustentabilidade.”

Já o contato com as famílias se deu de forma virtual, no caso da escola da rede federal, principalmente através de encontros síncronos: reunião de boas-vindas e reuniões bimestrais. Além disso, sempre que acionado por e-mail, era estabelecido o contato com as famílias (o próprio estudante ou os responsáveis). Muitas vezes foi percebido, por comentários dos pais, nas reuniões, que eles estavam a par dos acontecimentos na disciplina.

Felizmente, as atividades presenciais voltaram a ser realizadas em fevereiro de 2022 e os residentes puderam então finalizar suas atividades presencialmente nas escolas. O que possibilitou novas práticas didático-pedagógicas e visões acerca do processo de ensino e aprendizagem a partir das interações pessoalmente com os alunos e outros professores, pois até aquele momento todas as atividades tinham sido desenvolvidas via ensino remoto.

4. Resultados

A originalidade do trabalho pedagógico, muitas vezes, é relativa, pois carrega crenças e atitudes historicamente construídas dentro do grupo. Frente ao desafio da Pandemia, foi necessário romper com antigas práticas e propor ações que estivessem em abertura de diálogo com as novas necessidades, da escola e do ambiente externo. Nesse contexto, o trabalho pedagógico, relacionado a três dimensões (criação de condições para a produção de conhecimento, sua caracterização como serviço e pertencente ao campo intelectual), produziu um conjunto concatenado de ações para conduzir o processo de ensino e aprendizagem durante o ano letivo de 2021 e criou condições para uma apropriação do conhecimento por parte dos atores envolvidos (professor, residentes, estudantes). As ações desenvolvidas serviram como inspiração para projetos de pesquisa e extensão a serem desenvolvidos a partir de então, potencializando efeitos sobre a elaboração e execução de ações e políticas educacionais.

Os estudos foram muito profícuos e possibilitaram a elaboração e o desenvolvimento de excelentes Sequências Didáticas pelos residentes, ao aplicarem a proposta de ensino de Ciências com orientação CTSA, abordando o planejamento de três dimensões de conteúdos: os conceituais (conceitos científicos), os procedimentais (habilidades cognitivas e competências) e os atitudinais (atitudes e valores) a partir da realização de cinco tarefas: a análise do conteúdo científico e o conteúdo de aprendizagem derivado dele (conceitual, procedimental e atitudinal); a análise dos problemas envolvidos na aprendizagem do mesmo (ideias prévias e habilidades operacionais); objetivos da aprendizagem; a seleção das estratégias didáticas; e a seleção de estratégias avaliativas (Sanchez Blanco *et al.*, 1997; Delizoicov *et al.*, 2002). O que possibilitou a promoção da alfabetização científica, bem como do pensamento crítico e criativo pelos alunos do Ensino Médio (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2021).

Além disso, importantes competências docentes foram desenvolvidas ao longo dos três módulos do Programa Residência Pedagógica, tais como: saber elaborar, desenvolver e administrar um projeto temático de ensino; saber ministrar aulas por meio do ensino remoto e também presencialmente; saber administrar suas próprias emoções frente a diversas situações no ambiente escolar; desenvolver sua autonomia; saber transformar a linguagem cotidiana em linguagem científica; saber promover a argumentação; saber desenvolver habilidades do pensamento.

Um dos momentos mais enriquecedores para os residentes de Química foi a participação deles no VI Simpósio Mineiro de Educação Química (virtual), quando apresentaram suas experiências para o ensino de Química enquanto residentes. E para isso aprenderam a elaborar resumos, a preparar uma apresentação do trabalho em *power-point* e também como apresentar o trabalho virtualmente. Exemplos de trabalhos:

- O olhar de residentes pedagógicos para as dificuldades enfrentadas pelos professores durante a pandemia Covid-19;
- O ensino de Estereoquímica em uma Modalidade Remota durante o desenvolvimento de atividades do Programa Residência Pedagógica;
- A vivência do residente pedagógico diante do ensino remoto de Química.

Outro evento em que apresentaram também bons trabalhos foi o Simpósio de Integração Acadêmica (SIA) da UFV, quando novamente tiveram a oportunidade de divulgarem seus trabalhos. E um deles foi premiado pelo comitê do SIA-UFV como melhor trabalho em sua área temática: “Residência Pedagógica: Um Olhar sobre Novas Metodologias de Ensino que favoreçam Interações no Ensino Médio” (LINK para assistir o vídeo preparado para apresentar o trabalho: <https://www.youtube.com/watch?v=y9JKMLJ4MEA>).

Outro evento em que os residentes apresentaram trabalhos foi o Congresso Internacional Movimentos Docentes, Edição 2021, realizado pela UNIFESP, São Paulo, Brasil. Um dos trabalhos apresentados foi: “Estudos de Caso: uma abordagem para o ensino de Química no Ensino Médio”.

Outro momento muito importante para a formação de professores foram as leituras e discussões acerca dos documentos oficiais sobre currículos nacionais: PCN+ (2002) e BNCC (2018), quando foram discutidas as propostas para um currículo comum brasileiro a partir do desenvolvimento de habilidades e competências.

Além disso, os seminários desenvolvidos pelos residentes seguidos por ricas discussões acerca das Competências Socio-emocionais – Autogestão; Engajamento com os outros; Amabilidade; resiliência Emocional e Abertura ao Novo – também foram momentos muito enriquecedores, pois, discutimos situações muito pertinentes ao contexto atual abordando os problemas práticos presentes no cotidiano escolar, as dificuldades nas interações pessoais, bem como a crucial importância de saber regular situações conflituosas e desenvolver as competências socio-emocionais.

E ao perguntar aos residentes acerca do trabalho realizado ao longo dos três módulos do Residência Pedagógica quanto aos conteúdos estudados e metodologias desenvolvidas, manifestaram grande satisfação com a experiência vivenciada, como está evidenciado nas respostas a seguir.

R1: “Os trabalhos e metodologias desenvolvidas foram de suma importância para meu desenvolvimento como residente pedagógica. Eu tive contato direto com o ambiente em sala de aula e tive a experiência do trabalho remoto durante a pandemia. Além disso sou muito grata a professora orientadora por proporcionar o desenvolvimento da sequência didática com a utilização da abordagem PBL. Foi uma experiência riquíssima, era meu desejo quando ingressei na Residência e consegui realizar.”

R2: “Durante os três módulos da Residência Pedagógica vivenciei aulas teóricas na modalidade remota e presencial, aulas práticas também nas duas modalidades e, ao final, percebo que educar é um desafio. Esse desafio, no entanto, não deve ser visto apenas pelo espectro da dificuldade e sim como uma oportunidade de crescimento dos estudantes e nosso também enquanto futuros professores porque através da adversidade é que crescemos. A Residência foi uma oportunidade única em minha formação para que eu aprendesse como é o trabalho de um professor e acompanhasse durante um ano e meio alunos do ensino médio conseguindo perceber seus anseios, atitudes e escolhas. Tudo isso me trouxe maturidade e me preparou enquanto futura profissional da área de ensino.”

R3: “Acredito que, inicialmente, os estudos relacionados ao papel do professor como guia para os estudantes e o papel do estudantes mais ativos dentro de sala de aula e como o ambiente e a realidade dos estudantes transformam o processo de ensino-aprendizagem, junta a esta perspectiva é importante ressaltar que aprender novas estratégias e metodologias para um ensino e aprendizagem de alto nível também foram muito gratificantes como as sequências didáticas, estudos de caso, ensino por investigação, abordagem CTSA e outras estudadas ao longo do programa.”

5. Conclusões

O desenvolvimento do Programa Residência Pedagógica pela UFV possibilitou diversas oportunidades para repensarmos a formação de professores para a Educação Básica, o que promoveu importantes reflexões acerca da epistemologia e da didática para formar um novo perfil docente. Diante do contexto complexo em que vivemos, logo pensamos: qual a Educação Científica e Tecnológica é necessária para a sociedade do século XXI? E qual a formação é necessária para os professores das escolas do século XXI? Quais as habilidades docentes são necessárias para desenvolver a alfabetização científica? Como desenvolver o aprendizado contínuo?

O planejamento e a realização de exercícios reflexivos acerca do processo de ensino e aprendizagem permitiram momentos ímpares! Os quais também permitiram novas reflexões acerca do papel do professor e o papel do aluno durante as atividades, as quais promoverão a construção do conhecimento. Além disso, a organização e a promoção de inúmeras discussões, em nossas reuniões de estudos realizadas semanalmente, acerca dos diferentes temas relacionados a epistemologia e a didática docente foram muito enriquecedoras, possibilitando uma pertinente troca de ideias e novas perspectivas para o desenvolvimento das atividades em sala de aula visando a alfabetização científica, a partir do ensino remoto e presencial.

Os diversos momentos em que orientei os residentes para realizarem trabalhos inovadores para o ensino de Ciências e Matemática foram uma grande aprendizagem para mim, pois,

primeiramente, estávamos todos aprendendo juntos a trabalhar com o ensino remoto emergencial. E, claro, desenvolver as diferentes atividades ao longo dos três módulos do Programa Residência Pedagógica foi um grande desafio diante dos diversos problemas práticos do cotidiano escolar, bem como as limitações ocorridas com o sistema de ensino remoto emergencial, que impediu as importantes interações humanas presencialmente. O planejamento e a realização de atividades visando o desenvolvimento de habilidades e competências docentes para a promoção de um novo perfil docente com vistas a saberem elaborar, desenvolver e administrar projetos temáticos e aulas com autonomia e auto-confiança foi uma aprendizagem ímpar para mim!

E por diversas vezes perguntei-me: quais as condições necessárias para a formação de professores inovadores? Pois, tal como David Eagleman e Anthony Brandt (2017) argumentaram “inovar é humano”, em seu livro “Como o cérebro cria”, no qual discutem como a criatividade humana reconstrói o mundo!

E mais uma vez lembrei-me de Paulo Freire (1979, p. 84) quando argumentou: “A Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo.” E, na atualidade, precisamos reconstruir o mundo em diferentes aspectos com vistas a possibilitar um mundo bem melhor em todos os sentidos para os nossos filhos, netos, bisnetos... E nós, pessoas educadas, poderemos transformar o mundo!

É necessário reimaginar/recriar o desenvolvimento dos conteúdos curriculares com estratégias didático-pedagógicas eficazes! E para isso, os professores devem ter presença certa, pois, são eles que realizarão as mudanças necessárias em sala de aula! Assim, é necessário que o desenvolvimento profissional seja contínuo, começando com a formação inicial de professores e as experiências supervisionadas nas escolas campo de estágio/residência, orientadas pelos professores formadores. Bem como, o desenvolvimento de uma progressão efetiva ao longo de uma carreira que precisa estar relacionado ao desenvolvimento profissional contínuo, bem focado, significativo e, claro, relacionado às atividades diárias dos professores.

E ao final do módulo III, quando solicitei que respondessem a um instrumento de Auto-Avaliação, no qual também perguntei: “Para você, qual deve ser o perfil do professor para as escolas do século XXI? Explique sua resposta”, novamente, foi possível perceber a evolução de ideias e visões acerca do processo de ensino e aprendizagem, bem como do perfil docente necessário na atualidade, como apresento a seguir.

- R1: “O professor deve ser um guia de conhecimento para os seus alunos, deve sempre motivar seus estudantes, conhecer a realidade de seus estudantes, saber provocar em seus estudantes perguntas que os promovam criar hipóteses para os problemas apresentados.”
- R3: “O professor deve ter uma postura de mediador, auxiliando para que os alunos consigam participar ativamente da construção do conhecimento. Ele deve propiciar um ambiente com que deixe os alunos confortáveis e a vontade para expor suas ideias e questionamentos.”
- R5: “Inovador e atualizado. O professor deve se adequar a realidade dos alunos e do ambiente escolar procurando proporcionar momentos de aprendizagem que formem cidadãos colaboradores com a sociedade em que vivemos.”
- R7: “Acredito que deva ser inovador, e que deva abordar assuntos interdisciplinares dentro da educação CTSA. O professor acima de tudo deve fazer o possível para ministrar aulas de modelo construtivista, desenvolver o ensino por investigação em sala de aula de forma a desenvolver habilidades cognitivas de alta ordem no processo de ensino e aprendizagem.”
- R8: “O professor deve assumir a postura de mediador do conhecimento, pois não pode ser mais o transmissor do conhecimento, uma vez que essa postura gera uma metodologia de transmissão do conhecimento gerando o desinteresse nos alunos e, por exemplo, memorização do conhecimento. Mas quando assume a postura de mediador, ele consegue criar um ambiente favorável para que o aluno assuma a postura de protagonista do conhecimento.”

Referências Bibliográficas

- Abell, s. k., & Bryan, l. a. (1997) Reconceptualizing the elementary science methods course using a reflection orientation. *Journal of Science Teacher Education*, 8(3), 153–166.. <https://doi.org/10.1023/a:1009483431600>
- Amado, J., Freire, I., Carvalho, e., & André, M. J. (2009) O lugar da afetividade na relação pedagógica. contributos para a formação de professores. *Sísifo - Revista de Ciências da Educação*, 8, 75–86.
- Cachapuz, A., Gil-Perez, D., Carvalho, A. M. P. de, Praia, J., & Vilches, A.(2005) *A necessária renovação do ensino das ciências* (d. a. q. Morales (ed.); 1st ed.). Cortez Editora.
- Carvalho, A. M. P. (2011) Ensino e Aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas. in M. D. Longhini (ed.), *O Uno e o Diverso na Educação* (1st ed., pp. 253–266). Editora da Universidade Federal de Uberlândia.
- Carvalho, A. M. P. (2007) Habilidades de professores para promover a enculturação científica. *Contexto e Educação*, 22(77), 25–49.
- Coutinho, C. P. (2013) *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas* (2nd ed.). Edições Almedina.
- Cury, A. (2007) *Treinando a Emoção para ser Feliz* (t. kawata (ed.); 2nd ed.). Academia de Inteligência.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., Pernambuco, M. M. C. A. (2002). *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. Cortez.
- Galvão, C., Reis, P., Freire, S., & Faria, C. (2011) *Ensinar Ciências, Aprender Ciências: o contributo do projeto internacional parsel para tornar a ciência mais relevante para os alunos* (1st ed.). Porto Editora.
- Krasilchik, M. (2004) *Prática de Ensino de Biologia* (4th ed.). Editora da Universidade de São Paulo.
- Leite, B. S. (2019) Tecnologias Digitais no ensino de Química: passado, presente e futuro. *Scientia Naturalis*, 1(3), 326–340.
- Lemke, J. L. (2006) Investigar para el Futuro de la Educación Científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(1), 5–12.
- Macedo, L. de. (2005) *Ensaio Pedagógico: como construir uma escola para todos?* (1st ed.). Artmed.
- Mateus, L. A. (2015) *Ensino de Química mediado pelas TICs* (1st ed.). Editora UFMG.
- OECD – Organization for Economic Co-Operation and Development. (2003) *The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and problem solving knowledge and skills*. OECD.
- Pozo, J. I., Crespo, M. A. G. (2009) *A Aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico* (5th ed.). Artmed.
- Russell, T. (2018). A teacher educator's lessons learned from reflective practice. *European Journal of Teacher Education*, 41(1), 4–14. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017.1395852>
- Sanchez Blanco, G.; De Pro Bueno, A.; Valcárcel Pérez, M. A. V. (1997) A utilização de um modelo de planeamento de unidades didáticas: o estudo das dissoluções na educação média. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 15 (1), 35-50.
- Silva, A. F. A. (2015) *Processo de Reflexão Orientada na Formação de Professores dos anos iniciais: concepções e práticas sobre o ensino de ciências*. São Paulo, tese de doutorado, Universidade de São Paulo.
- Suart, R. de C., & Marcondes, M. E. R. (2009) A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Ciências & Cognição*, 14(1), 50–74.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2021) Promover o Pensamento Crítico e Criativo no ensino das Ciências: propostas didáticas e seus contributos em alunos portugueses. *Investigações em Ensino de Ciências*, 26 (1), 70-84.
- UNESCO. (1999) *Declaração sobre a Ciência e o uso do saber científico*. 1999.

- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2011) *A Educação em Ciências com orientação CTS* (1st ed.). Areal Editores.
- Vilches Peña, A., & Gil Pérez, D. (2001) Una Alfabetización Científica para el Siglo XXI: obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación en la Escuela*, 43(1), 27–37.
- Zoller, U. (1993) Are Lecture and Learning Compatible? Maybe for LOCS: unlikely for HOCS. *Journal of Chemical Education*, 70(3), 195. <https://doi.org/10.1021/edo70p195>

Estruturando uma Avaliação do Desempenho Docente e Procurando o Desenvolvimento Profissional

Framing Teacher Performance Evaluation Pursuing Professional Development

Mário Macedo¹, Ana Andrade², Fátima Paixão³

¹Universidade de Aveiro, Portugal, mario.macedo@ua.pt

²Universidade de Aveiro, Portugal, aiandrade@ua.pt

³Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal, mfpaixao@ipcb.pt

Resumo

Com o objetivo de analisar e aprofundar conhecimentos sobre a relação entre a Avaliação do Desempenho Docente (ADD) e o Desenvolvimento Profissional (DP) dos professores, este estudo teve como foco investigativo a ADD. Foi também objetivo perspetivar e definir algumas linhas orientadoras para o desenvolvimento de uma cultura de ADD que seja contextualizada, colaborativa e potenciadora do DP dos professores. Em termos metodológicos trata-se de um estudo de caso, de natureza mista recorrendo a técnicas qualitativas e quantitativas, usando a análise de conteúdo e a triangulação de dados. A recolha de dados fez-se através de um inquérito por questionário on-line e de uma entrevista semiestruturada. Os resultados evidenciam que a relação existente entre a ADD e o DP é parte de um investimento feito pelo professor ao longo da sua carreira profissional e que a ADD tem potencial para orientar em direção a melhorias no desempenho do professor.

Palavras-chave: desenvolvimento profissional, avaliação do desempenho docente, prática reflexiva, colaboração

Abstract

In order to analyse and deepen the knowledge about the relationship between Teachers' Evaluation (TE) and Teachers' Professional Development (TPD), this study has as investigative focus the TE. It also aimed at envisioning and defining some guidelines for the development of a TPD culture, contextualized, collaborative and enhancing the PD of teachers. In methodological terms, it's a mixed case study, using qualitative and quantitative techniques, content analysis and data triangulation. Data were collected through an online questionnaire survey and a semi-structured interview. The results show that the relationship between the TE and TPD is part of an investment made by the teacher throughout the professional career and TE has the potential to guide the teachers towards improvements in teacher performance.

Keywords: professional development, teacher evaluation, reflective practice, collaboration

1. Introdução

É com as sucessivas transformações da sociedade, nomeadamente em torno da Educação, que ser professor se converteu numa tarefa complexa e exigente.

Constantemente, as escolas e o próprio sistema educativo são pressionados para garantirem uma maior qualidade de ensino (Danielson, 2001). Urge assim a necessidade do professor se preparar para enfrentar inúmeros desafios e adversidades que transformam a tarefa de ensinar. Um primeiro passo é a aposta numa formação inicial, que desenvolva competências capazes de responder a novas exigências educativas, num mundo de tecnologias imparáveis que se confrontam permanentemente com as diversas vertentes da sociedade. Neste mesmo sentido, a formação contínua de professores desempenha um papel fundamental, uma vez que é uma das formas de os professores estarem em constante atualização nos eixos científico, pedagógico e didático.

Perante os aspetos considerados, é importante que aos professores lhes sejam reconhecidas capacidades, potencialidades e boas práticas, sendo necessário ter um processo de Avaliação do Desempenho Docente (ADD) que, efetivamente, avalie o professor no seu Desenvolvimento Profissional (DP) e contribua positivamente para esse mesmo DP. É, pois, a ADD que deve incentivar o docente a melhorar o seu desempenho, impelindo-o na procura de alternativas para se renovar e atualizar, identificando boas práticas e centrando-se no sucesso dos seus alunos (Shinkfield & Stufflebeam, 1995; King, 2013; Spratt, 2019). Já o DP dos professores é um processo que assenta em atitudes e limitações, melhorando as competências do professor, promovendo o seu conhecimento profissional. Como resultado destes fatores, a ADD pode ser encarada como uma oportunidade que leve a uma profunda reflexão dos professores e das escolas, criando oportunidades de mudança e de promoção do DP, melhorando o desempenho docente e a qualidade do ensino (Fernandes, 2009).

Para orientarmos o estudo a que nos propusemos, formulámos a seguinte questão:

Q. Que relações estabelecem os professores e os coordenadores de departamento entre o desenvolvimento profissional e a avaliação do desempenho docente?

Para responder a esta questão, definimos ainda dois objetivos: **Objetivo 1.** Conhecer as perceções dos coordenadores de departamento e dos professores sobre o conceito Desenvolvimento Profissional do Professor; **Objetivo 2.** Conhecer as perceções dos coordenadores de departamento e dos professores sobre o conceito de Avaliação do Desempenho Docente e sobre os seus efeitos no Desenvolvimento Profissional.

É de grande importância compreender profundamente a ADD, quer no seu contexto educativo, quer na sua relação com o DP dos professores, porque só assim se consegue objetivar e promover uma cultura colaborativa e situada.

Deste modo, foi intenção deste estudo promover ~~para~~ uma reflexão sobre a relação entre o desenvolvimento profissional e a avaliação do desempenho docente, no sentido de compreender o contributo da avaliação docente para o processo de DP do professor.

O estudo, aqui apresentado, enquadra-se num projeto de investigação mais abrangente, projeto esse que conduziu a uma tese de doutoramento. O estudo foi desenvolvido na Universidade de Aveiro e incidiu sobre a relação entre o Desenvolvimento Profissional (DP) e a Avaliação do Desempenho Docente (ADD), privilegiando o processo da ADD nas suas diversas perspetivas dentro da comunidade docente.

1.1. O desenvolvimento profissional do professor

Segundo a literatura da especialidade, o desenvolvimento profissional dos professores ocorre à medida que o professor avança na carreira profissional, permitindo um olhar mais atento à forma como a sua prática ocorre e sistematicamente se desenvolve profissionalmente aliando-se o DP à sua experiência docente. Esta experiência pode permitir ao professor olhar de forma mais atenta para as suas práticas e reconhecer as suas necessidades formativas, como refere Glatthorn (1995). No entanto têm sido identificados fatores que podem ser favoráveis ao DP, como é o caso da motivação ou da confiança. O docente, ao avançar na carreira, vai reconhecendo algumas das suas dificuldades e necessidades, consciência essa que potencia o DP (Day, 2001). Para se ser um bom professor é fundamental ter um conhecimento aprofundado do currículo, dominar os conteúdos da disciplina a lecionar, assim como dominar um conjunto de estratégias pedagógico-didáticas de modo a ser capaz de promover adequados ambientes de aprendizagem (Hargreaves, 2003). Desta forma é necessário que alguns dos aspetos a serem contemplados em atividades de DP passem pela definição de metas e objetivos, como refere Villegas-Reimers & International Institute For Educational Planning (2003), acrescentando que o sistema educativo tem que estar em sintonia com perspetivas que induzam os professores a desenvolver-se profissionalmente. Quer isto dizer que tem que haver sincronia, entre o peso e as tomadas de decisão em termos avaliativos e a motivação dos professores, para que, por iniciativa própria, estabeleçam uma necessidade de aprender pelas oportunidades que lhes são criadas.

Desta forma os sistemas educativos requerem uma conexão entre as metas, objetivos e propósitos de promoção do DP. São ainda fatores determinantes o contexto onde o DP vai ocorrer, as características dos professores, os modelos de avaliação, assim como as técnicas e procedimentos a serem implementados nos processos de DP.

Neste contexto é necessário que haja uma colaboração entre as diversas instituições escolares, nomeadamente ao nível da supervisão e observação de práticas pedagógicas e uma vez que existem avaliadores externos e internos; que a avaliação dos professores seja feita por elementos externos à instituição; serem criados grupos de trabalho mistos sobre temas comuns e ainda que se proponham e realizem atividades de DP, caso de seminários e encontros educativos. Também não podemos deixar de mencionar as novas exigências sociais, culturais e das instituições, principalmente na atualização perante as novas realidades que desencadeiem processos colaborativos, gerando conhecimentos e transformando a escola num “espaço” de inovação, adaptado às necessidades dos indivíduos como salienta Marcelo (2009).

1.2. Avaliação do desempenho docente

A ADD é parte do universo educativo e é vista como um instrumento regulador utilizado para perceber como os docentes desempenham as suas funções. No caso da avaliação, a que é realizada no processo da ADD, esta tem tido a exclusiva função de calcular o desempenho dos professores, recaindo sobre a avaliação a função de os posicionar numa escala, como referem Graça *et al.* (2011). Será também relevante haver uma construção coletiva de momentos avaliativos durante o processo de ADD nas escolas, uma vez que a avaliação imposta é restringida a objetivos e metas a atingir.

Ser professor é, desta forma, fazer parte de um sistema avaliativo, complexo e dinâmico, em que a avaliação é parte do universo educativo. Esta privilegia os múltiplos sentidos que lhe são atribuídos, quer pelas políticas administrativas, quer pelos alunos, com o objetivo de monitorizar e regular o progresso do professor quanto à aquisição dos objetivos pré-determinados traduzindo-se em forma de DP. Assumimos que, nos últimos anos, com o elevado número de investigações realizadas ao nível da avaliação, foi sendo acrescentado que o professor acaba por ser repetidamente a força escolar mais influente no desempenho dos alunos, o que o torna responsável em certa parte pelos resultados educacionais, fazendo emergir paradigmas que necessitam de ser interpretados (King, 2013; Avidov-Ungar, 2016) caso das conceções acerca das avaliações formativas e sumativas e a sua orientação para a qualidade e eficiência que o ensino deve traduzir. Recentemente Macedo *et al.* (2019) numa pesquisa de revisão sistemática, analisaram e propuseram-se a identificar fatores inerentes ao processo de ADD dos professores que influenciam o seu DP, assim como também a analisar as potencialidades da avaliação no DP. Desse estudo concluíram que a forma como se avalia tem efeitos no DP do professor, assim como as observações de aulas, a partilha de experiências em ambientes colaborativos, levando o docente a refletir sobre a sua prática, ajudando a definir as finalidades e os critérios para a avaliação. Os autores constataram ainda que a figura do avaliador é marcante na avaliação do professor, uma vez que são estabelecidas afinidades entre docente e avaliador, podendo levar a uma experiência mais ou menos positiva, que influencia, sempre, de certa forma, o desempenho do professor.

2. Percurso metodológico

A nível metodológico, esta investigação define-se como estudo de caso, por ser uma investigação empírica que estuda um fenómeno dentro do seu contexto de vida real (Quivy & Luc Van Campenhoudt, 2008; Mills & Birks, 2014; Coutinho, 2016). O paradigma utilizado foi interpretativo-qualitativo (Cohen *et al.*, 2002), recorrendo-se a estatística descritiva, dando especial relevância à interpretação crítica em termos de análise de dados e de resultados (Bogdan & Biklen, 1994).

O estudo foi desenvolvido numa Comunidade Intermunicipal constituída em 2008. Trata-se de uma associação de 13 concelhos que englobam 18 agrupamentos de escolas. Nesta zona,

leccionam um total de 3112 professores nos agrupamentos da CIMT nos níveis da Educação Pré-Escolar, 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico e, ainda, do 3.º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário, e desses docentes, 112 são coordenadores de departamento curricular.

Para a realização desta investigação, foram utilizados como técnicas e instrumentos de recolha de dados o inquérito por questionário *on-line* e a entrevista semiestruturada.

Participaram no estudo 95 indivíduos, tendo sido incluídos docentes de todos os grupos de recrutamento, o que permitiu ter uma visão mais abrangente do fenómeno em estudo.

O inquérito *on-line* estava composto por três blocos temáticos. O primeiro bloco aludia aos dados pessoais e profissionais. Foi intenção caracterizar pessoal e profissionalmente os professores e os coordenadores de departamento em aspetos como idade, género, habilitações profissionais, tempo de serviço, permanência no agrupamento de escolas (AE) em que estavam na altura, cargos desempenhados no AE e tempo de desempenho da função de coordenador de departamento.

Salientamos que no inquérito *on-line* 84,2% dos respondentes eram do género feminino, 55,8% tinham mais de 50 anos de idade e, em termos de formação académica, 76,8% possuíam licenciatura, e que apenas 2,1% possuíam outros ciclos académicos. Em relação ao total de anos de serviço, a maior percentagem situou-se entre os 21 e 30 anos de serviço (46,3%). No entanto, existe um número significativo de professores com mais de 30 anos de serviço, uma vez que a percentagem obtida se situou nos 33,7%. Em termos profissionais, maioritariamente eram professores em quadro de escola (75,8%), enquanto que os docentes em quadro de zona pedagógica ficaram pelos 12,6% e os docentes contratados atingiram apenas 11,6%. Relativamente aos sujeitos que apresentavam entre 6 e 15 anos no mesmo agrupamento, obtivemos 35,8% de respostas, e os professores com mais de 25 anos a lecionar no agrupamento chegaram apenas a 14,7%. Em relação aos cargos ocupados pelos respondentes, mais de metade dos inquiridos (68,4%) respondeu ter sido já diretor de turma e/ou secretário de turma (54,7%). A percentagem de quem era ou já tinha sido CD situou-se em 33,7%.

Este questionário teve como finalidade investigar as perceções dos docentes sobre o DP, sobre a ADD, sobre as relações que os docentes estabelecem entre o DP e a ADD, assim como de que modo a ADD pode contribuir para o DP. O questionário, composto por cinco secções distintas, foi validado por dois peritos em avaliação e desenvolvimento profissional. Foi submetido a um pré-teste no sentido de se avaliar a clareza e a objetividade das perguntas, assim como para antever o tempo médio de duração de resposta (Quivy & Luc Van Campenhoudt, 2008). Foi utilizada a escala de Likert que ia do “discordo totalmente” ao “concordo totalmente”, e, por fim, os dados foram introduzidos no programa *SPSS (Statistical Package for Social Sciences)*, procedendo-se à sua análise, através de percentagens, médias, desvio padrão e gráficos de perfil.

Na segunda fase do estudo, recorremos ao inquérito por entrevista semiestruturada. A entrevista estava dividida em três blocos (1-contextualização do entrevistado; 2- relação entre o DP e a ADD; 3-desenvolvimento de uma cultura de ADD contextualizada, colaborativa e potenciadora do desenvolvimento profissional dos professores). Para a entrevista aceitaram ser entrevistados 12 coordenadores de departamento.

Dos coordenadores de departamento entrevistados, salientamos que a média de idades se situava nos 53 anos de idade. Em relação à formação académica, 83% tinham licenciatura e apenas dois professores coordenadores apresentavam a frequência de doutoramento ou pós-graduação. A média do tempo de serviço docente enquanto coordenadores de departamento situa-se entre 31 a 35 anos, sendo que 59% dos docentes desempenhavam o cargo de coordenador de departamento no mesmo agrupamento. Por fim, e em relação ao tempo de serviço enquanto coordenador de departamento este corresponde a 75% dos entrevistados.

Os dados recolhidos através da entrevista semiestruturada foram inseridos e tratados no *software webQDA*, em que se realizou a análise de conteúdo, e, por fim, foi efetuada uma triangulação de dados das diferentes fontes de evidência, referencial teórico, inquérito *on-line* e entrevistas.

Os dados recolhidos e estatisticamente analisados integram os anexos do relatório académico de um estudo mais amplo (Macedo, 2022), em que a investigação teve como objeto de estudo a relação entre a Avaliação do Desempenho Docente e o Desenvolvimento Profissional dos

professores e a sua finalidade foi conhecer as perceções dos coordenadores de departamento acerca das dinâmicas de DP implementadas no âmbito da ADD, contribuindo assim para uma identificação de uma cultura de avaliação de desempenho docente potenciadora de DP dos professores.

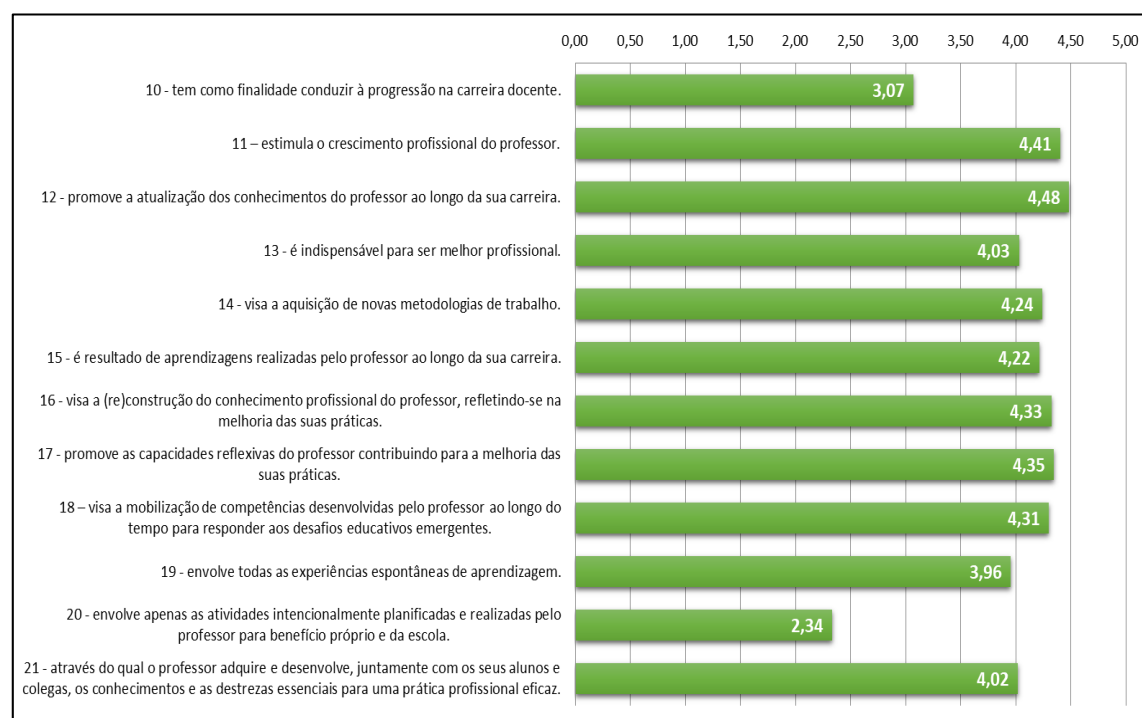
3. Apresentação e análise dos resultados

Para uma melhor perceção dos resultados, nesta primeira fase do estudo, e tendo em conta três categorias e dimensões que permitem responder às perguntas do questionário *on-line*, procurámos alguns resultados do estudo através da análise das respostas obtidas em escala tipo *Likert*.

Na primeira categoria do questionário *Desenvolvimento Profissional* (gráfico 1), 61,4% dos professores percebem o seu DP como um processo contínuo, que sugere melhorias em diversos níveis e concordam ainda que o DP conduz à progressão da carreira docente. Para 55,8% dos inquiridos o DP é também um processo que acompanha o professor durante a sua carreira, permitindo uma constante atualização na aquisição de novos conhecimentos. O DP é ainda visto por 42,1% dos inquiridos como sendo indispensável para ser melhor profissional, atingindo uma média de 4,03 valores. No entanto, é nas aprendizagens ao longo da sua carreira e na reconstrução do seu conhecimento que se obtêm valores mais elevados (4,22 e 4,33), que são ainda uma representação sobre conhecimentos e práticas que fazem realçar as capacidades reflexivas do professor. Inferimos também que o professor muitas vezes se desenvolve profissionalmente com atividades que não são intencionais, que se tornam espontâneas, tratando-se de oportunidades de trabalho que vão, em parte, incentivar o desenvolvimento das habilidades construtivas e reflexivas nos professores. O gráfico 1, e sendo esta a primeira secção era determinante para compreender as perceções dos docentes inquiridos face ao processo de DP. Desta forma todas as questões se direcionavam para o processo de DP além de aprofundar também o percurso profissional do docente.

Gráfico 1

O desenvolvimento profissional é um processo que...



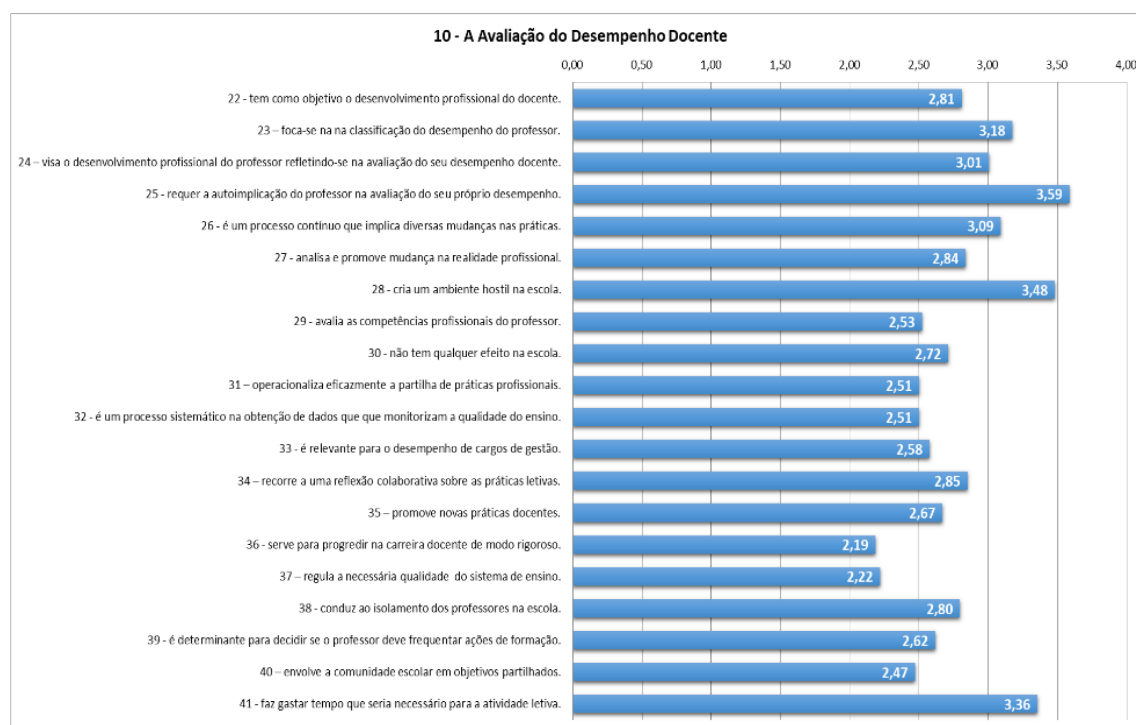
Na segunda categoria (gráfico 2) *Avaliação do Desempenho Docente*, é importante conhecer a ADD e seus efeitos no DP. Assim, as questões foram direcionadas para uma caracterização da ADD enquanto processo, podendo ainda perspetivar-se os objetivos da ADD. Dos

inquiridos 46,3% dos professores aceitam que a ADD se objetiva e se foca na classificação obtida no DP. Os professores também revêm na ADD uma forma de evoluir nas suas práticas e desempenho profissional, afirmando que o professor quer ser um sujeito ativo na sua avaliação 3,59 valores em 5 possíveis.

40,0% dos inquiridos discordam que a ADD analisa e promove mudança na realidade profissional. Este fator que é cimentado com uma percentagem relativamente baixa, o que evidencia que a ADD não é, na perspectiva dos inquiridos, nem promotora, nem analítica em relação à mudança das práticas docentes. 55,8% dos professores consideram, ainda, que a ADD não regula a necessária qualidade do sistema de ensino e que não veem a ADD como uma forma de progredir na carreira de modo rigoroso, imparcial e claro (49,5%), nem tão pouco a consideram relevante para o desempenho de cargos de gestão. 40,0% dos respondentes concordaram que a ADD pode ser um processo que pode levar à mudança das práticas dos docentes e no seu próprio desempenho. 40,0% dos professores afirmaram ainda que a ADD visa o DP do professor, como que, refletindo-se na avaliação do seu desempenho docente.

Gráfico 2

A avaliação do desempenho docente

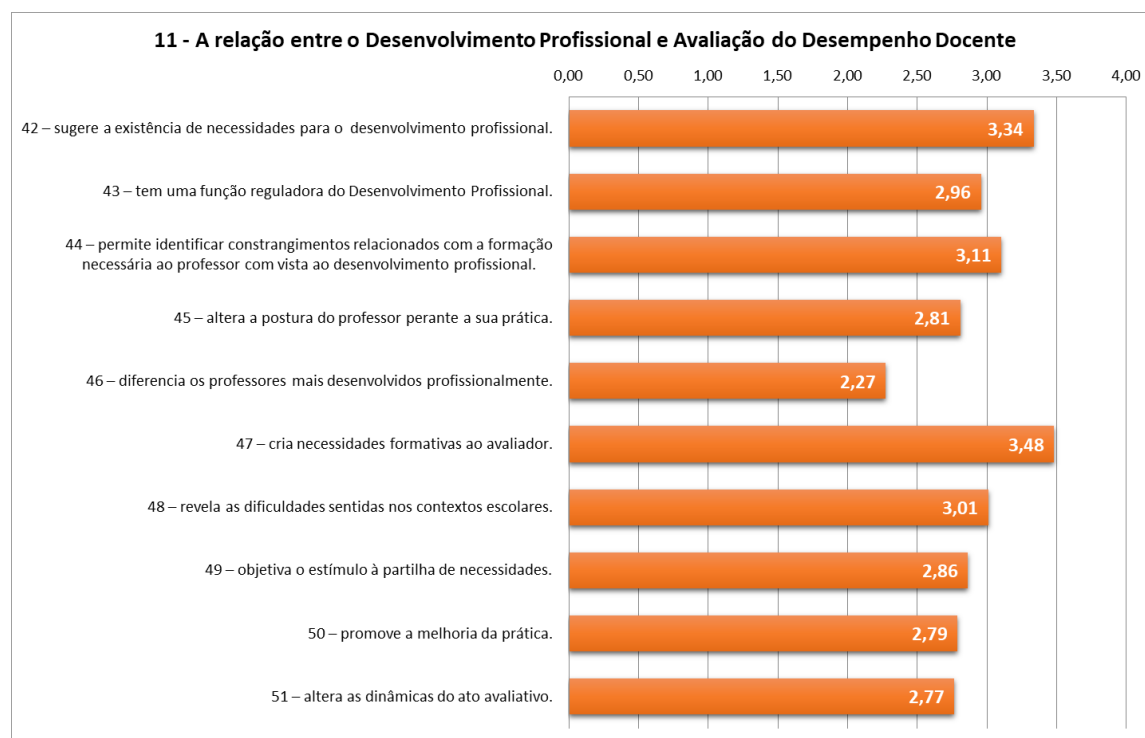


Acerca da *relação entre o DP e a ADD* (gráfico 3) que corresponde à terceira categoria, procurou-se identificar dinâmicas de desenvolvimento de uma cultura de avaliação docente capaz de estimular o DP dos professores. Dos inquiridos 49,5% dos docentes sugerem que da relação entre DP e ADD são criadas necessidades tendo em vista o DP. Também 33,7% dos inquiridos afirmam que esta relação permite que se desenvolva uma função que poderá ser reguladora do DP. Podemos desta forma assumir que a relação entre o DP e a ADD faz com que os professores não alterem a sua postura durante a sua prática letiva como é verificado pelo valor obtido de 2,81. Os docentes (44,2%) referem que a relação entre DP e ADD permite identificar constrangimentos relacionados com a formação necessária ao professor avaliador. Também é revelado que a relação entre ADD e DP não estimula a partilha das necessidades (43,2%), ou seja, os professores não se sentem estimulados o suficiente para partilhar colaborativamente os constrangimentos sentidos diariamente, a relação entre a ADD e o DP deve ser contextualizada e orientada para uma cultura de avaliação, o que não acontece. Derivado desta afirmação, o pode interpretar-se como um hiato criado na própria forma da ADD se relacionar de forma mais colaborativa face ao DP. 41,1% dos docentes afirmaram que a relação entre o DP e a ADD promove a melhoria da prática. Podemos concluir que da relação entre

o DP e a ADD, na representação dos professores, esta constitui uma poderosa ferramenta para introduzir nas escolas processos que conduzam à melhoria da prática dos docentes.

Gráfico 3

A relação entre o DP e ADD



Na segunda fase do estudo, e tendo em conta as entrevistas semiestruturadas a coordenadores de departamento, os dados recolhidos foram analisados através da ferramenta digital *WebQDA*. Alguns dos resultados obtidos foram muito significativos para refletir e clarificar as perceções que os coordenadores têm acerca da ADD e do DP, evidenciando também a relação existente entre o DP e a ADD.

O DP é visto pelos professores como um processo de valorização profissional que ocorre durante toda a carreira docente, havendo uma valorização e aprofundamento de competências desenvolvidas durante a formação de docente e ao longo da sua vida profissional. Já os CD classificam o DP como um processo de investimento pessoal e profissional. Emerge assim a necessidade de os professores se manterem atualizados, quer pelas constantes alterações no panorama educativo, quer pela frequência das mudanças em termos de sistema educativo.

No aspeto mais colaborativo do DP, os coordenadores de departamento fazem antever a necessidade de uma partilha de experiências e saberes entre docentes, culminando numa valorização pessoal e profissional.

Em relação às perceções que os CD têm sobre a ADD, elas incidem, na sua generalidade, na formação docente e nas suas necessidades formativas, tendo como foco a aquisição de novos conhecimentos para aplicação em contexto profissional. Existe a necessidade de adotar novas metodologias para que a estrutura escolar, nomeadamente colegas professores e alunos, de forma colaborativa, possam de certa forma contribuir para um DP com base na ADD.

Existe também uma preocupação, nas escolas e por parte dos professores, que se encontra focada na avaliação e na forma como ela é feita pelos colegas (avaliadores), evidenciando-se ainda como burocrática e pouco prática. É também percecionado pelos CD que a ADD tem um cariz de obrigatoriedade, levando os docentes a procurar formações na sua área de interesse ou até mesmo recomendadas pelos seus avaliadores durante o processo de ADD. No entanto, existe alguma resistência face à ADD e face à situação do país nos últimos anos face ao descontentamento docente. Os respondentes revelaram também que a ADD tem um cariz colaborativo, uma vez que os

pares de avaliação (avaliador-avaliado) trocam entre si impressões que implicam uma mudança de estratégia e incita o professor à procura de melhorias das práticas.

Assim, e numa perspetiva mais avaliativa, temos uma forte alusão à avaliação formativa. Esta reforça o DP, orientando o processo de avaliação no decorrer da ADD, dando as direções corretas que o professor avaliado deve tomar, ou seja, no processo de ADD podem ser dadas orientações para o desenvolvimento profissional e este, por sua vez, é essencial para a melhoria do processo de avaliação.

Ficou patente que a relação entre a ADD e o DP, no discurso dos CD, incide numa perspetiva que assenta na mudança das práticas docentes, que influencia o modo de agir do professor, assim como o pretende motivar para uma mudança ao longo da sua carreira, relevando as necessidades individuais a serem corrigidas ou complementadas no intuito de se tornar um professor mais eficaz e completo, mais atualizado.

Quando nos reportamos aos efeitos desejáveis da ADD no DP, os coordenadores de departamento salientaram fatores como o desempenho e a performance dos professores, relevando uma perspetiva de entreajuda entre professores, num ambiente de partilha e de colaboração entre colegas.

A ADD deve ser vista como um instrumento orientador de DP, tendo um efeito de orientação junto do docente, no entanto seria necessária uma reformulação de diversos aspetos, nomeadamente em termos de tempos despendido para as fases que compõem o processo avaliativo. Existem, no entanto, constrangimentos relativos ao DP na ADD, caso de existirem professores que ainda têm medo de ser avaliados, que ainda tendem a resistir à avaliação. São ainda os que coordenadores de departamento que focam o processo avaliativo, mais concretamente a avaliação, como sendo a grande responsável por afastar esses docentes, opondo-se à ADD na forma como é feita e conduzida, subvertendo os resultados, criando injustiças.

Existe ainda o fator responsabilidade, em parte criado pelo sistema educativo, a gestão das escolas. Este fator é determinante para que haja professores e equipas docentes capazes de alcançar níveis muito elevados de DP, onde se dá importância à autoavaliação, à negociação, à reflexão e atitudes críticas colaborativas de forma construtiva, uma vez que estes fatores são essenciais para se obter um DP eficaz.

4. Conclusões e reflexão

A relação existente entre o DP do professor e todo o processo de ADD é um dos principais desafios para o sistema educativo, assim como foi também o nosso grande foco de investigação. Os professores têm opiniões e perceções que são sentidas conforme a sua realidade sendo o DP dos professores um dos aspetos fundamentais para a melhoria das necessidades individuais, profissionais e organizacionais.

Desta forma e para atingirmos os objetivos a que nos propusemos, foi fundamental a articulação entre as diferentes fases da investigação, os participantes, as questões e os objetivos da investigação.

Relativamente à questão de investigação (**Q**-Que relações estabelecem os professores e os coordenadores de departamento entre o desenvolvimento profissional e a avaliação do desempenho docente?), que se encontra articulada com o primeiro objetivo (**obj1**. Conhecer as perceções dos coordenadores de departamento e dos professores sobre o conceito de Desenvolvimento Profissional do Professor), concluímos que, para os docentes, o DP é um processo que opera como um estímulo ao crescimento profissional, que acompanha o professor durante toda a sua vida e que é também apontado como uma ferramenta que fomenta constantes atualizações ao nível do conhecimento científico e pedagógico, que posteriormente se traduzem em mudança e implementação de novas práticas letivas (Formosinho, 2009; Girvan et al., 2016). Constatamos que o DP se reforça nas formações que os professores frequentam, mas que também depende dos contextos em que os professores lecionam, ou seja, gera-se na necessidade de obter novas aprendizagens, atuando como um investimento de constante atualização. Existe, no entanto, necessidade de os professores frequentarem formações específicas para poder utilizar novas

metodologias, obter novas atualizações curriculares e desenvolver o empenho, o interesse, o querer fazer melhor e também o desenvolvimento do aspeto crítico. Estes foram alguns dos fatores que se evidenciaram na importância que a experiência e os ambientes colaborativos fazem junto dos professores (Schön, 1992; Vogt, 2002; Reese-Durhan, 2005). Existem ainda outro tipo de fatores que se relacionam com o DP, caso da motivação, flexibilidade organizativa ou, mesmo, o relacionamento dos professores com os diversos órgãos de coordenação dos agrupamentos de escolas, a socialização.

Em relação à ADD os docentes do estudo percecionam-na como estando apenas focada na forma como esta é implementada, revelando-se pouco prática, ineficiente e excessivamente burocrática, afastando os docentes da sua principal missão, que é educar. No entanto é esta ADD que ADD tem um reflexo bastante positivo na aquisição de novos conhecimentos para aplicação em contexto profissional. Podemos ainda confirmar que os professores concordam que a ADD deva ser feita, existindo oposição à forma como ela é realizada. É necessária uma mudança na forma como a avaliação é feita, dotando-a de novas metodologias, de outras novas formas de percecionar a avaliação feita aos docentes, nomeadamente com o atual modelo, que não contempla um espírito colaborativo entre colegas professores e entre professor e estruturas escolares, caso dos coordenadores e diretores de agrupamentos de escola. A avaliação que é feita na ADD é desta forma também muito centrada nas aprendizagens realizadas pelos professores, na regulação das suas práticas, o que acaba por não fazer transparecer o DP efetivo do docente.

No caso do segundo objetivo: Conhecer as perceções dos coordenadores de departamento e dos professores sobre o conceito de Avaliação do Desempenho Docente e sobre os seus efeitos no Desenvolvimento Profissional), os docentes confirmam uma relação existente entre ADD e DP.

É percecionado pelos docentes que a ADD consegue identificar falhas dos docentes, no entanto, o processo continua a revelar dificuldades em evidenciar docentes que estão num nível de desenvolvimento mais elevado ou docentes cuja performance é melhor (Marcelo, 2009; Macedo, 2016). Confirmamos ainda que a relação entre a ADD e o DP na perspetiva dos inquiridos se traduz num investimento feito ao longo da vida profissional do professor, representações também partilhadas por Danielson (2016) e Machado e Formosinho (2010).

É referido tanto por professores como pelos CD que existe uma necessidade de construir instrumentos avaliativos de forma colaborativa entre avaliador e avaliado (Macedo, 2016; Gamero, 2018; Macedo *et al.*, 2019). Esta perspetiva, e uma vez que o avaliado está diretamente responsabilizado pela própria avaliação acaba por tornar-se uma avaliação formativa, sendo apenas sumativa no final do processo de ADD.

Desta forma importa repensar o apoio dado ao professor após a ADD uma vez que é sentido pelos professores uma sensação de “abandono”, onde muitas vezes não chegam os apoios para ultrapassar os diversos constrangimentos identificados. Seria desejável desenvolver um plano estratégico, mecanismos de apoios, com foco nas aprendizagens a serem realizadas por forma a ultrapassar os pontos menos positivos que foram obtidos na ADD, uma vez que se relacionam com o DP dos professores.

Conclui-se que, como estratégia dirigida a uma cultura de avaliação do desempenho docente contextualizada, colaborativa e potenciadora do desenvolvimento profissional, importa pensar no modo como se avalia o docente, bem como melhorar as competências e as práticas dos professores, apesar de ser um processo bastante complexo e exigente.

Revelou-se ainda que existe uma grande preocupação dos docentes face à forma como a ADD é feita, às condições e nos contextos em que avaliadores e avaliados têm de trabalhar, uma vez que existe no sistema educativo uma grande obrigatoriedade em termos de tarefas e regras bastante burocráticas, revelando-se um processo parcial e injusto na maioria das vezes, não potenciando o valor individual de cada professor.

Podemos ainda refletir acerca da aprendizagem do docente e na sua autoavaliação, uma vez que a ADD cria oportunidades de potenciar o DP, seja através de projetos, de partilha de conhecimentos, de formações, motivando professores, diretores, avaliadores e coordenadores de departamento, uma vez que estão criadas oportunidades de aprendizagem no domínio da formação de coordenadores de departamento.

Para terminar acrescentamos que os docentes entendem a ADD e o DP como parte fundamental do crescimento do professor nas suas mais diversas áreas e valências, dando uso ao conhecimento já adquirido, pondo-o ao serviço de uma melhoria nos processos de DP aprofundando a relação entre o DP e a ADD.

5. Considerações finais

Tendo em conta os objetivos do estudo, e tal como Tan et al (2015), concluímos que o DP é um processo coletivo, mas que também está dotado de algumas características individuais. Encontra-se amplamente relacionado com a disposição do professor e com a sua motivação. São os professores que estão cientes das necessidades que precisam de ser supridas para que possam crescer, tanto ao nível pessoal como profissional. Os autores Tan et al (2015) defendem também que devem ser potenciados junto dos professores fatores como a motivação e a responsabilidade, estimulando o seu crescimento profissional, sensibilizando-os para a aquisição de novos conhecimentos. Um dos aspetos que também desempenha um papel fundamental, no sentido de incentivar o professor a desenvolver atitudes e tarefas de DP é a cultura de escola. A organização-escola adquire, assim, um papel de relevo na forma como pode fomentar o DP junto dos professores. Todavia, se o professor não estiver disposto a desenvolver-se profissionalmente, pode surgir um conflito entre as necessidades individuais do professor e as necessidades da própria organização.

No caso da ADD, esta varia entre uma prestação de contas e o DP, dividindo-se em três níveis: o sistema educativo, a organização (escola) e o indivíduo, tal como referem Middlewood & Cardno (2001). Mas, tal como demonstrado por nós, os objetivos ao nível do desempenho do professor, da articulação colaborativa entre colegas professores, ou mesmo ao nível das estruturas ou órgãos estruturantes da Escola, tornam-se fundamentais para a promoção da ADD, isto se ambicionarmos qualidade e melhorias no ensino. São ainda estes objetivos que se tornam-se fundamentais para um equilíbrio e promoção de uma ADD que se quer de qualidade, produtiva, colaborativa e potenciadora do DP dos professores.

Referências

- Avidov-Ungar, O. (2016). A model of professional development: teachers' perceptions of their professional development. *Teachers and Teaching*, 22(6), 653–669. <https://doi.org/10.1080/13540602.2016.1158955>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto.
- Cohen, L., Manion, & Morrison, K. (2002). *Research Methods in Education* (5th ed.). Routledge.
- Coutinho, M. (2016). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: teoria e prática* (2nd ed.). Almedina.
- Danielson, C. (2016). *Rethinking Teacher Evaluation* (pp. 20–23). Education Week. <https://www.edweek.org/teaching-learning/opinion-charlotte-danielson-on-rethinking-teacher-evaluation/2016/04>
- Danielson, C. (2001). *New Trends in Teacher Evaluation*. *Educational Leadership*, 58(5), 12–15. <https://www.ascd.org/el/articles/new-trends-in-teacher-evaluation>
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento Profissional de Professores: Os desafios da aprendizagem permanente*. Porto Editora.
- Fernandes, D. (2009). Avaliação das aprendizagens em Portugal: Investigação e teoria da actividade. *Sísifo. Revista de Ciências Da Educação*, 87–100. <http://hdl.handle.net/10451/5540>
- Formosinho, J. (2009). *Formação de professores. Aprendizagem profissional e acção doente*. Porto Editora.

- Gamero, M. M. B. R. (2018, November 28). *Implicações da avaliação do desempenho docente na aprendizagem dos professores e no seu desenvolvimento profissional: perspetivas de professores de inglês*. Dspace.uevora.pt. <http://hdl.handle.net/10174/24849>
- Girvan, C., Conneely, C., & Tangney, B. (2016). Extending experiential learning in teacher professional development. *Teaching and Teacher Education*, 58, 129–139. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.04.009>
- Glatthorn, A. (1995). teacher development. *International encyclopedia of teaching and teacher education* ed.). (L. Andersin, Ed.) London: Pergamon Press.
- Lagartixa, C., Graça, A., Almeida, J., Santos, R., Neves, P., Tching, D., Diogo, J., Tomás, I., & Duarte, A. (2011). *Avaliação do Desempenho Docente: Um Guia para a Ação*. Raiz Editora / Lisboa Editora.
- Hargreaves, A. (2003). *O ensino na sociedade do conhecimento: A educação na era da insegurança*. Porto Editora.
- King, F. (2013). Evaluating the impact of teacher professional development: an evidence-based framework. *Professional Development in Education*, 40(1), 89–111. <https://doi.org/10.1080/19415257.2013.823099>
- Macedo, M. R. de G. (2016). *Avaliação do desempenho docente enquanto orientadora do desenvolvimento profissional* [Dissertação de Mestrado, Instituto Politécnico de Castelo Branco]. Repositorio.ipcb.pt. <http://hdl.handle.net/10400.11/3950>
- Macedo, M. R. de G. (2022). *Reconstruindo o sentido da avaliação do desempenho docente através do desenvolvimento profissional do professor* [Tese de doutoramento, Universidade de Aveiro]. Ria.ua.pt. <http://hdl.handle.net/10773/33875>
- Macedo, M. R., Paixão, F., & Tomaz, C. F. (2019). Avaliação dos professores e as implicações no seu desenvolvimento profissional. *Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa Sobre Formação de Professores*, 11(22), 125–142. <https://doi.org/10.31639/rbpf.v11i22.275>
- Machado, F., & Formosinho, J. (2010). Desempenho, mérito e desenvolvimento – Para uma avaliação mais profissional dos professores. In J. Formosinho, M. J., & J. Oliveira-Formosinho, *Formação, Desempenho e Avaliação de professores* (pp. 97- 118). Edições Pedagogo.
- Marcelo, C. (2009). Professional Development of Teachers: past and future. *Sísifo. Educational Sciences Journal*, 8, 5–20.
- Middlewood, D., & Cardno, C. E. M. (2001). *Managing teacher appraisal and performance: a comparative approach*. RoutledgeFalmer.
- Mills, J., & Birks, M. (2014). *Qualitative methodology: a practical guide*. SAGE Publications Ltd.
- Quivy, R., & Luc Van Campenhoudt. (2008). *Manual de investigação em ciências sociais*. Gradiva.
- Reese-Durham, N. (2005). Peer Evaluation as an Active Learning Technique. *Journal of Instructional Psychology*, 32(4), 338–344.
- Schon, D. A. (1995). Formar professores como profissionais reflexivos. In N. António (Ed.), *Os professores e a sua formação* (2ª Edição, pp. 77-91). Publicações Dom Quixote.
- Shinkfield, A.J., Stufflebeam, D.L. (1995). Models for Teacher Evaluation. In *Teacher Evaluation. Evaluation in Education and Human Services*, 41, Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-009-1796-5_4
- Sprott, R. A. (2019). Factors that foster and deter advanced teachers' professional development. *Teaching and Teacher Education*, 77, 321–331. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.11.001>
- Tan, A.-L., Chang, C.-H., & Teng, P. (2015). Tensions and Dilemmas in Teacher Professional Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 1583–1591. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.808>
- Villegas-Reimers, E., & International Institute For Educational Planning. (2003). *Teacher professional development: an international review of the literature*. International Institute For Educational Planning.
- Vogt, F. (2002). Teacher teamwork - supportive cultures and coercive policies? *Annual Conference of the British Educational Research Association*. Lancaster University.

A formação do professor de português do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico na sua vertente de educador literário: a avaliação

Training of Portuguese teachers in the 1st and 2nd Cycle of Basic Education as literary educators: the evaluation

Ana Isabel Pinto

Escola Superior de Educação de Viana do Castelo, aisabelpinto@ese.ipvc.pt

Resumo

Com a intenção de aceder às práticas de formação, para a educação literária, na Licenciatura em Educação Básica (LEB), recolhemos documentos de todas as Instituições do país que ministram em Portugal a referida licenciatura (27), inquirimos alguns dos respetivos alunos (121) e entrevistamos uma amostra representativa de professores (7). Concluímos que há um entendimento generalizado, advindo de documentos reguladores, professores e alunos de que a grande atitude a desenvolver para formar educadores literários será o despertar do gosto pela leitura, o qual levará, consequentemente, à criação de hábitos de leitura literária. Além disso, um dos pilares dessa formação será criar condições para se formar um professor-leitor. No entanto, sobre as práticas de avaliação das aprendizagens, unanimemente, todos os professores, alunos e documentos reguladores apresentam dados que nos permitem dizer que estes profissionais são avaliados através de uma metodologia maioritariamente sumativa, através de testes escritos que não irão ao encontro do perfil que se querará edificar.

Palavras-chave: formação de professores, educação literária, português, leitura, avaliação

Abstract

With the intention of accessing training practices, for literary education, in the Degree in Basic Education (LEB), we collected documents from all the Institutions in the country that offer the said degree in Portugal (27), we asked the respective students (121) and we interviewed a representative sample of teachers (7). We conclude that there is a widespread understanding, arising from regulatory documents, teachers and students, that the great attitude to develop in order to form literary educators will be the awakening of a taste for reading, which will lead, consequently, to the creation of literary reading habits. In addition, one of the pillars of this training will be to create conditions for training a teacher-reader. However, on learning assessment practices, unanimously, all teachers, students and regulatory documents present data that allow us to say that these professionals are evaluated through a mostly summative methodology, through written tests that do not meet the profile that you want to build.

Keywords: teacher training, literary education, portuguese, reading, assessment

1. Introdução

No quadro da relevância de uma formação de professores de português engajada com a literatura, esta investigação visou compreender como está a ser arquitetada, em Portugal, a Licenciatura em Educação Básica (LEB), nomeadamente enquanto formadora de educadores literários no primeiro e no segundo Ciclos do Ensino Básico. Com esse objetivo procedeu-se a um estudo de natureza mista (Moraes & Neves, 2007), que envolveu tanto a recolha documental de todas as instituições que formam em Portugal – junto das quais se recolheram todos os Planos de Estudo, Fichas de Unidade Curricular e alguns Instrumentos de Avaliação -, como inquirição a uma amostra representativa de professores de literatura e de alunos. O que aqui se apresenta é apenas uma análise parcelar de um estudo mais vasto que foi levado a cabo.

2. Quadro teórico

Equacionar a formação específica do professor de português do Ensino Básico que, entre outras funções, terá a responsabilidade de educar literariamente os seus alunos implicará, primeiramente, pensar sobre o tipo de conhecimentos, competências e atitudes que se espera que este profissional desenvolva ao longo da mesma.

Concebemos o lugar da literatura como fundamental na formação de professores pelo que será importante que o professor possua uma sólida formação de base sustentada pelo binómio “educação linguística e literária”:

(...) a educação linguística e literária deve favorecer, no máximo grau possível, o desenvolvimento da competência comunicativa (...) no uso dessa ferramenta de comunicação e de representação que é a linguagem e contribuir para o domínio das destrezas linguísticas mais habituais (escutar, falar, ler, entender, escrever) na vida das pessoas (...) deve contribuir sobretudo para saber fazer coisas com as palavras. (Lomas, 2003, p. 15).

A literatura e o ensino da língua sempre se associaram na aula de português, pelo que o trabalho a realizar em sala de aula, implicará que o professor desenvolva ao longo da sua formação, não só competências linguísticas, mas também um conjunto de conhecimentos, competências e atitudes literárias. Assim, paralelamente à formação linguística do professor de português, será necessário educá-lo literariamente para a missão de ser, no futuro, educador literário dos alunos do Ensino Básico.

Assim, a formação do professor de português terá de incluir a dimensão literária, pelo que será preciso refletir sobre os vários objetivos de formação que deverão fazer parte de um currículo de um profissional que, entre outras, terá como missão educar literariamente. As opiniões dos investigadores especializados em educação literária divergem entre aqueles que defendem que o professor tem de aprender a ser um ‘especialista’, ou seja, uma pessoa que possua determinados conhecimentos específicos relacionados com a literatura; um ‘leitor’, isto é, ser ele mesmo um leitor competente, assíduo e que goste de ler; e, por fim, também se considera o professor como um ‘mediador’, aquele que tem de saber como “aproximar” os livros literários dos alunos do Ensino Básico. Deste modo, da discussão das finalidades da formação do professor de português, o que encontramos são propostas que, não se anulando entre si, estão mais direcionadas para três grandes fins: a ‘formação do especialista’, a ‘formação do leitor’ e a ‘formação do mediador’.

As perspetivas que podem ser consideradas mais orientadas para a **‘formação do especialista’** (Azevedo, 2018) pressupõem que, durante a formação, sejam trabalhados os conhecimentos específicos relacionados quer com a literatura quer com a leitura.

A par da formação enquanto ‘especialista’, o percurso educativo do professor de português também deverá prever a vertente da **‘formação do leitor’** (Barros, 2022). O caminho de formação deverá, por isso, desenvolver as competências de leitura dos professores em formação, num contínuo caminho de descoberta do prazer pela literatura (González, 2019) que levará, consecutivamente, à criação de hábitos de leitura literária.

No que concerne à “construção” do professor de português, enquanto educador literário, para além de este receber formação enquanto especialista literário, desenvolver hábitos de leitura e aprender a gostar de ler literatura, formá-lo como ‘mediador’ (Barros, 2022) tem sido apontada como sendo uma outra finalidade da referida instrução. Segundo Gomes (1996) “só transmite o gosto de ler quem tem enraizada a paixão pelos livros e foi formado no sentido de saber comunicar” (p.12) esse gosto, esse conhecimento e esse hábito. Haverá, portanto, determinados aspetos que a formação terá de assegurar para que um professor seja capaz de assumir o papel de mediador, sendo alguém que tem conhecimentos científico-literários e que já é um leitor habitual, terá criado a base para se tornar, então, “mediador”.

Em suma, podemos concluir que há três grandes finalidades, que se complementam entre si, para a educação literária do professor de português, as quais construirão um profissional trifacetado: **especialista-leitor-mediador**. Segundo os modelos atuais, formar-se professor de português, educador literário do Ensino Básico, implicará possuir conhecimentos sobre a história da literatura; a teoria da literatura; o Cânone literário; os Modos e os Géneros literários; os textos que compõem a literatura para a Infância e a Juventude; os programas oficiais da língua portuguesa; o processo geral de interpretação; os pressupostos leitores para que a compreensão se efetive ; ter desenvolvido competências de leitura, hábitos de leitura e gostar de ler; saber motivar para a leitura; saber diagnosticar gostos leitores e competências de leitura dos alunos; ler proficientemente em voz alta um texto; pedagogizar de modo adequado um texto literário; produzir materiais e estratégias diversificadas de mediação de textos literários e saber conduzir encontros com textos literários que contribuam para o “deslumbramento” literário dos alunos do Ensino Básico.

3. Metodologia

Assumida a importância que a presença da literatura tem na aula de língua, o professor de português é o sujeito que, na escola, se assume como o educador literário por excelência. Reconhecemos que um professor de português não é um professor de literatura, mas se a aula de língua, no ensino básico, se consubstancia, sobretudo, pelo texto literário, este, entre outros conhecimentos e competências, tem de ter uma vasta bagagem de índole literária, para a tarefa que é educar literariamente os alunos do ensino básico. Por conseguinte, é fundamental que se conceba uma formação, no Ensino Superior, que abra espaço à formação literária do professor de português do Ensino Básico.

Em Portugal, o professor de português do Ensino Básico (1.º e 2.º Ciclo) é formado em 32 Instituições que ministram a licenciatura em Educação Básica no país. A formação que os estabelecimentos supracitados facultam circunscreve-se a orientações específicas, definidas pelo Decreto-lei nº 43/2007, de 22 de fevereiro, na sequência da reorganização do sistema de graus e diplomas do ensino superior operado pelo Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março. Posteriormente, as orientações que norteiam a LEB foram já complementadas pelo Decreto-Lei n.º 220/2009, de 8 de setembro, pela Portaria n.º 1189/2010, de 17 de novembro, e pelo Decreto-Lei n.º 79/2014. Todas estas alterações veiculadas pelos decretos e portarias mencionados, levaram, como sabemos, à substituição dos anteriores modelos de formação de professores, por um modelo sequencial, organizado em dois ciclos de estudos para obtenção da habilitação profissional para a docência.

Perspetiva-se, por isso, que, ao longo deste “novo” percurso, 1.º ciclo de estudos (licenciatura) e o 2.º ciclos de estudos (mestrado), seja proporcionada aos estudantes da LEB uma formação através da qual construam ativamente conhecimentos, quer científicos quer pedagógicos, e desenvolvam competências e atitudes que lhes permitam edificar uma formação global, capaz de os munir de ferramentas para o árduo desafio de serem professores de Educação Básica. Ainda que reconheçamos que a licenciatura e o mestrado se complementam e articulam, neste trabalho, focámo-nos, apenas, nos dados relativos à primeira que funciona como um importante momento de formação comum.

Assim, tomaremos como objeto de estudo a formação de professores de português, na licenciatura em Educação Básica. Concretamente, pretendemos estudar a formação de professores e a presença da literatura na mesma, e, sabendo que este objeto é complexo, implicará ter em conta que diferentes concepções de formação poderão conviver em vários lugares, como Planos de Estudo, Unidades Curriculares, Programas e respetivos objetivos e conteúdos, metodologias de ensino e avaliação, concepções de ensino dos sujeitos que planificam e concretizam a própria formação. Isto quer dizer que, dependendo das instituições em que cada professor se forma, os curricula de formação e os sujeitos que nela estudam e trabalham poderão ter, ou não, a leitura literária e a literatura como eixos estruturantes da sua formação.

O presente trabalho visa ultrapassar a reconhecida escassez de investigação sobre a formação de professores de português em Portugal (Bernardes, 2010).

Elegemos como objeto de estudo a formação do professor de português do ensino básico, ao nível do 1º ciclo de estudos, concretamente, a licenciatura em Educação Básica, e tomamos como principal pergunta de investigação a seguinte: Como e com que orientações está a ser formado, no país, o professor de Português, para vir a ser formador de leitores literários? Partindo desta premissa vários objetivos de pesquisa foram gerados tendo em conta o panorama de formação de professores de português em Portugal:

1. Caracterizar as conceções de formação para a educação literária que emergem dos Planos de Estudo das Licenciaturas em Educação Básica;
2. Caracterizar as conceções de formação para a educação literária dos professores de Licenciaturas de Educação Básica e as práticas de formação para a educação literária dos professores dos cursos de Educação Básica, especificamente as configuradas nos instrumentos de avaliação;
3. Descrever as conceções de educação literária dos estudantes do 1.º ano e do 3.º ano dos cursos de Licenciatura em Educação Básica, nomeadamente quanto às práticas avaliativas mais utilizadas na sua formação.

Consideramos que o objeto que queremos examinar, a formação dos professores de português, é, em nosso entender, melhor estudado recorrendo a diversos tipos de dados, pelo que adotamos uma estratégia metodológica mista. É, portanto, um estudo que concilia métodos quantitativos e qualitativos na tentativa de reunir o máximo de dados sobre a formação em Educação Básica. Assim, a formação dos professores de português, por tudo o que envolve, pelos intervenientes; pelo contexto; pela regulação, necessita que se observe, como objeto, de variadas formas. Adotamos, portanto, um estudo misto, na medida em que se tem como aspiração uma descrição o mais exaustiva possível do estado de coisas relativo à formação do docente de língua, o que permitirá que fiquemos a conhecer tendências nacionais sobre a formação do futuro professor de português do Ensino Básico, ainda que aqui prevaleça o estudo quantitativo sobre o qualitativo.

O recurso aos métodos mistos possibilitou, portanto, neste estudo, uma ‘triangulação’ e complementaridade dos dados, e obter informações aprofundadas que não poderiam ser obtidas utilizando cada um dos métodos, quantitativos e qualitativos, isoladamente. Entende-se por triangulação, na perspetiva de Zappellini & Feuerschütte (2015, p. 241) “como um procedimento que combina diferentes métodos de coleta de dados, distintas populações (ou amostras), diferentes perspectivas teóricas e diferentes momentos no tempo, para consolidar suas conclusões a respeito do fenómeno que está sendo investigado.” A triangulação dos dados só foi, pois, possível, neste estudo, pelo uso de variadas fontes de evidência, o que permitiu validar o fenómeno em estudo de modo a aprofundar a informação recolhida (Yin, 2010, p. 144). Por conseguinte, a triangulação dos dados provenientes do currículo do ensino superior com as conceções de alunos e professores e as práticas e perceções de práticas relatadas por estes resultou em conhecimento sobre como é que está a ser formado, no país, o docente de português, para vir a ser formador de leitores literários.

Assim, na sua globalidade, o estudo foi desenvolvido tendo em conta a rede de intervenientes neste processo de formação, sendo eles: o Currículo da formação em EB (concretamente Planos de Estudo e Fichas de Unidade Curricular); os Professores das LEB; as Práticas de Avaliação das LEB; os Alunos das LEB.

A investigação tomou, assim, em conta as quatro dimensões supracitadas para se efetivar, utilizado as seguintes fontes de evidência: recolha documental, entrevistas e questionário. Porém, sendo este artigo, apenas, um fragmento desse estudo, aqui daremos conta, apenas, dos resultados da componente “Avaliação na LEB”.

Com a intenção de aceder às práticas de avaliação, o primeiro movimento foi analisar as 89 Fichas de Unidade Curricular (UC) recolhidas junto das 27 instituições que formam em Portugal no sentido de compreender quais as UC que contribuem para a formação do professor de Português enquanto Educador Literário. Paralelamente, procuramos enumerar os instrumentos de avaliação mais utilizados para aferir a formação.

Por se ter verificado que a Educação Literária destes sujeitos se edifica maioritariamente nas UC da esfera da Literatura (70%), em comparação com a Didática, entrevistamos alguns professores de Literatura escolhidos em função de dois critérios - ordem geográfica da Instituição em que trabalham e natureza, pública /privada/ universitária /politécnica, da mesma - perfazendo um total de 7 sujeitos inquiridos de 7 Instituições diferentes. Isto quer dizer que a amostra de inquiridos foi selecionada de modo a que, pelo menos, um dos professores representasse cada uma das seguintes variáveis: Origem geográfica da Instituição(norte interior; norte litoral; centro interior; centro litoral; sul interior; sul litoral; ilhas) e Natureza da Instituição (pública; privada; ensino universitário; ensino politécnico).

Estes critérios tiveram o intuito de tornar a amostragem estatisticamente válida e representativa dos sujeitos que, efetivamente, formam os professores de Educação Básica do país e que são oriundos de Instituições com todas essas características combinadas de diferentes formas

Após analisamos os Planos de Estudo, solicitamos aos docentes entrevistados, instrumentos usados para a avaliação das U.C. de Literatura por ser o lugar das práticas efetivas que permitem aceder à práxis concreta de formação do professor de língua que formará leitores literários.

Tínhamos como intuito começar por analisar o tipo de instrumento disponibilizado e o que isso revelava sobre as práticas de educação literária, mas, a verdade é que, o único instrumento de avaliação disponibilizado foi o teste escrito de avaliação.

Foram, assim, recolhidos 11 instrumentos de avaliação, tipicamente denominados de “testes escritos”.

À exceção de dois exemplares, que são de consulta, todos eles são exemplos de instrumentos de avaliação sumativa com uma duração, em média, de duas horas.

Dados os conteúdos presentes, as perguntas/os testes em análise foram categorizados do seguinte modo: avaliação de saberes processuais e avaliação de saberes declarativos.

Entendemos que a *‘avaliação de saberes processuais’* estava presente, em particular, quando era solicitado aos alunos que analisassem uma obra e sobre ela construíssem um comentário textual: “Elabore um texto cuidado e fundamentado onde proceda à análise e interpretação do texto transcrito”.

Como *‘avaliação de saberes declarativos’* foi considerada a avaliação em questões do tipo definição de conceitos, tal como “Proponha uma definição pessoal de literatura infantil”.

As categorias anteriormente referidas, criadas para a análise dos instrumentos de avaliação, resultaram da classificação progressiva dos elementos neles presentes, tendo em conta se palavras ou expressões, como “definição”, “conceito” versus “análise”, “interpretação”, estavam presentes /ausentes nos mesmos, tendo sido definido o título das categorias no final da operação.

Paralelamente foram inquiridos por questionários alunos da Licenciatura no sentido de compreender qual tem sido, na sua opinião, o tipo de avaliação mais utilizado nas UC da esfera da ‘Literatura’ e da ‘Didática do Português’. Os sujeitos respondentes correspondem a uma amostra voluntária que advém de um método de seleção natural dos elementos em que cada um dos alunos teve uma probabilidade igual de ser inquirido e que, por isso, consideramos representativa da população. Ou seja, todos os estudantes do 1.º e do 3.º ano das LEB do país receberam um *email* com o *link* para o preenchimento do inquérito e respondeu quem quis.

Acreditamos que triangular os dados advindos do currículo com os recolhidos junto dos intervenientes desta formação, professores e alunos, permitirá compreender melhor como está a ser formado o professor de Português na sua faceta de educador literário e como está a ser avaliada essa formação.

4. Resultados

Com a intenção de aceder às práticas de avaliação, começamos por analisar as 89 Fichas de Unidade Curricular (27 da esfera da ‘Didática do Português’ e 62 da ‘Literatura’) das 27 instituições que formam em Portugal. Os dados advindos desta observação permitem afirmar que cerca de 70% das UC que contribuem para a formação do professor de Português enquanto Educador Literário

serão da esfera da ‘Literatura’. Dentro dos cerca de 30% atribuídos à Didática do Português, apenas 20% dos conteúdos e objetivos é atribuído à Educação Literária, sendo os restantes alocados à ‘escrita’, gramática, ‘oralidade’ e ‘leitura’ na sua vertente específica de decodificação. Pelo que se concluiu que a educação literária do professor de português se edificará, nas LEB, maioritariamente, pelas UC da esfera da ‘Literatura’. Além disso, tanto em ‘Didática’ como em ‘Literatura’, segundo as FUC, em média, cerca de 75% da percentagem de avaliação corresponde a um teste escrito.

Quando se pergunta aos professores entrevistados a sua opinião sobre “Qual a melhor forma de avaliar as aprendizagens nessa formação?”, unanimemente os sete inquiridos mencionaram utilizar, maioritariamente, uma avaliação sumativa, através de testes escritos:

(...) é mais centrada numa frequência [P5]

(...) eu costumo avaliar através de frequência com um comentário de texto. [P1]

A avaliação é muito centrada na componente escrita [P4]

Em termos de formação, devemos dizer que a predominância do teste revela limitações visto que, como referem Verhine & Dantas (2009), estes “capturam, no melhor dos casos, apenas uma porção daquilo que deve ser aprendido ou conhecido ao final de um curso de graduação.” (p.185). Como tal, se a formação em estudo deve, em primeira instância, formar leitores, como pode um teste refletir esse processo? Os testes podem ser muito úteis e válidos para avaliar conhecimento, mas, como os referidos autores mencionam, “habilidades e competências são dificilmente captadas através de exames padronizados, escritos” (p.186). De facto, o teste, numa formação de um professor, leitor de literatura, que se pretende de conhecimento alargado, de visões, de relações, atitudes será problemático já que é limitado enquanto instrumento avaliativo.

Porém, paralelamente aos testes escritos, na avaliação dos alunos, os mesmos docentes mencionam que adotam, conjuntamente, outros instrumentos de avaliação mais voltados para tarefas de desenvolvimento de atitudes e de competências. Revelam, no entanto, que os utilizam com menor frequência por diversos motivos: falta de tempo; défice de conhecimentos que os alunos trazem; número elevado de alunos por turma, o que dificulta o acompanhamento e a correção de um número diversificado de tarefas; diretrizes subjacentes ao processo de Bolonha que sugerem a adoção dos testes de avaliação e calcificações curriculares difíceis de alterar.

Com efeito, apesar de haver manifestamente um maior peso atribuído à avaliação sumativa, materializada em testes, foram referidos, por seis inquiridos, outros métodos de avaliação adicionais. Quatro desses docentes mencionam, como instrumentos de avaliação complementares ao teste a realização de recensões escritas:

(...) peço a elaboração de uma recensão [P3]

(...) escolhem um livro de que gostem, com a devida qualidade, e fazem uma recensão [P5]

Estas recensões partirão, segundo explicação dos docentes, de livros de que os alunos gostem. Um dos professores realça que compara a realização destas recensões à adoção do livro:

(...) é pedir-lhes que adotem um livro. Escolha um livro e fale sobre ele. [P2]

Efetivamente, as recensões, ao contrário dos testes de avaliação, partirão de práticas de leitura dos alunos, e, por isso, estas, sim, permitirão aferir não só as competências e os conhecimentos literários, mas também o gosto e os hábitos de leitura dos estudantes.

Há, ainda, referências à realização de outros trabalhos como estratégia avaliativa. Veja-se alguns exemplos:

(...) um trabalho prático que consiste na seleção autónoma de um livro que consideram de qualidade na sua análise e que tem de ter sido publicado no último ano [...]Então eles têm que escolher o livro, e a avaliação da seleção do livro, da análise e depois têm de preparar

uma sessão de trabalho com aquele livro para um público-alvo que pode ser em contexto de sala de aula ou não. [P4]

(...) um trabalho que tem em conta a receção, [...]que elas prevejam qual vai ser a receção dos estudantes do ensino básico. Será o texto adequado àquela receção, àquele ano de escolaridade? [P6]

O trabalho requerido pelo P4 traduz-se num projeto de leitura que prevê a implementação de uma atividade junto do público-alvo com quem os professores de Educação Básica vão trabalhar. Por sua vez, o trabalho solicitado pelo P6 é um género de avaliação fundamentada de uma obra, para um determinado público etário, recorrendo às quatro fases de atividade mental que foram identificadas na leitura, por Teresa Colomer (1998) : 1. 'figuração e imaginação'; 2. 'previsão e retrospeção'; 3. 'participação e construção'; 4. 'valorização e avaliação'. Pretende-se com este último trabalho que os alunos avaliem potenciais leitores de livros selecionados. São exemplos de trabalhos que, pelo referido, são vinculados à prática profissional permitindo, pois, aferir as competências pedagógicas dos formandos. Isto significa que, apesar de os tipos de trabalho serem bastante disparees entre si, preveem, ambos, espaço para a avaliação do processo de ensino-aprendizagem e não, apenas, do conhecimento final, como é o caso do teste avaliativo.

Apenas um professor menciona o dossier como instrumento de avaliação complementar: (...) parece-me significativo que ele alimente o seu trabalho num dossier que mais tarde vai rentabilizar, que nas investigações que vá fazendo no semestre se encontrem espelhadas pequenas pesquisas e depois o recheio que isso vai dar ao sujeito. [...]Este portefólio pode ter ideias mestras que o professor pode dar sem regras rígidas que sejam incapacitantes para uma certa criatividade, que podem renegar para segundo plano esta posição do aluno. Tem que haver uma norma, mas valorizo, por exemplo, a capacidade de perceber de que modo é que tudo o que eu aprendi na vida e tudo aquilo que eu posso atualizar e utilizar, há como que uma tautologia. [...] Ou seja, entender como indissociáveis o fenómeno linguístico, o fenómeno cultural e o fenómeno estético. [P7]

Este dossier, na opinião deste professor, será uma estratégia válida uma vez que contribui para compreender o processo de construção do leitor, que, como se afirmou até aqui, é unanimemente defendido por todos os inquiridos como um dos objetivos da educação literária.

Paralelamente à entrevista, foi solicitado aos sete professores que disponibilizassem exemplos de instrumentos de avaliação (I.A.). Enquanto que através da entrevista pretendíamos compreender as conceções dos sujeitos sobre a formação dos professores, com a recolha de instrumentos procurámos aceder às práticas concretas, neste caso de avaliação, do professor de língua, que poderiam, ou não, ser contraditórias em relação ao que os inquiridos preconizavam.

Na verdade, apesar de durante a entrevista os docentes terem mencionado outros instrumentos de avaliação, quando solicitámos a disponibilização de documentos (como instruções; perguntas, trabalhos, testes, recensões, dossiers...) todos, sem exceção, forneceram apenas exemplares de exercícios de avaliação sumativa.

No total foram recolhidos 11 documentos compostos por exercícios para resolver, geralmente chamados “testes”.

A recolha de instrumentos de avaliação veio, assim, reforçar a conclusão sobre a supremacia dos testes de avaliação, nos casos analisados, enquanto instrumento de avaliação da formação de educadores literários.

Compreende-se que, logisticamente, seja mais fácil disponibilizar instrumentos de avaliação em folhas simples do que dossiers e trabalhos. Porém, será bastante significativo o seu envio exclusivo, apontando, desde logo, mais para o predomínio da avaliação da memorização e da acumulação de conhecimento.

Ora, os “testes” recolhidos não têm todos o mesmo formato, já que 9 são exercícios convencionais para responder imediatamente e 2 permitem a consulta de documentos no momento da sua realização, sendo um destes dois, realizado fora da sala de aula, ao longo de uma semana.

Se o teste, na formação do professor literário que se pretende que seja leitor, será só de definições ou se será um exercício, em que os alunos fazem comentários de livros, configurará práticas formativas do professor de literatura completamente distintas e mais (ou menos) consentâneas com o objetivo daquela formação.

Uma análise ao tipo de perguntas e às instruções apresentadas, nos 11 testes analisados, permitiu concluir que a avaliação presente nos documentos em análise tem, maioritariamente, a ver com dois grandes âmbitos: os ‘saberes declarativos’ e os ‘saberes processuais’.

A tabela 1 mostra o peso relativo dos saberes avaliados nos diferentes instrumentos de avaliação recolhidos. As percentagens foram calculadas, instrumento a instrumento, em função do número de perguntas de cada tipo.

Tabela 1

Saberes avaliados por instrumento de avaliação

	Saberes Declarativos	Saberes Processuais
I.A. 1	33%	67%
I.A. 2	50%	50%
I.A. 3	90%	10%
I.A. 4	75%	25%
I.A. 5	50%	50%
I.A. 6	83%	17%
I.A. 7	83%	17%
I.A. 8	60%	40%
I.A. 9	100%	0%
I.A. 10	25%	75%
I.A. 11	40%	60%
Média	62%	38%

Efetivamente, predominam nos diversos testes os exercícios que privilegiam a avaliação de saberes declarativos. Apesar de encontrarmos três instrumentos de avaliação (IA1, IA10 e IA11) em que os saberes processuais apresentam maior percentagem, ainda assim, a média do peso relativo de cada um dos tipos de saberes permite concluir que os saberes declarativos serão mais valorizados nas práticas avaliativas da LEB. Este dado permite concluir que professores com conceções de educação literária que demonstram a valorização da formação de leitores literários habituais e o fomento do gosto pela leitura, utilizam, como principais instrumentos de avaliação, testes de avaliação de conhecimentos, de definições, de avaliação de saberes declarativos. Mesmo em casos de Instrumentos de avaliação que são, aparentemente, híbridos, os conteúdos declarativos ganham sempre privilégio. Os instrumentos de avaliação analisados, apontam, portanto, para o predomínio, na formação de professores, dos saberes declarativos face às competências e às atitudes, facto que não irá ao encontro do professor de literatura que se quer formar.

Como se disse, foi, ainda, solicitado aos estudantes, inquiridos por questionário, que indicassem, ‘para a avaliação do seu desempenho, a frequência com que têm sido considerados os seguintes instrumentos de avaliação: Recensões sobre obras literárias; Resolução de questionários

sobre obras literárias; Ensaaios sobre obras literárias; Apresentações orais de livros /obras; Portefólios; Diários de leitura; Testes escritos; Criação de suportes de leitura; Desenvolvimento de planificações de atividades em torno do texto literário para uso no 1.º e no 2.º ciclos do Ensino Básico’.

Ora, como se pode verificar na Tabela 2, segundo os alunos, o teste escrito é o instrumento mais utilizado para avaliar o desempenho dos alunos que se formam professores de Educação Básica:

Tabela 2

Instrumentos de avaliação que os alunos consideram que têm sido utilizados na sua formação

	Nunca		Poucas vezes		Algumas vezes		Frequentemente		Sempre	
	1º	3º	1º	3º	1º	3º	1º	3º	1º	3º
Recensões sobre obras literárias	13%	26%	37%	36%	33%	20%	12%	13%	6%	4%
Resolução de questionários sobre obras literárias	33%	25%	31%	36%	21%	23%	12%	13%	4%	3%
Ensaaios sobre obras literárias	31%	36%	38%	36%	17%	17%	10%	9%	4%	1%
Apresentações orais de livros /obras	25%	16%	29%	32%	21%	32%	21%	19%	4%	1%
Portefólios	35%	39%	31%	29%	13%	19%	13%	12%	8%	1%
Diários de leitura	42%	51%	29%	29%	12%	14%	12%	6%	6%	0%
Testes escritos	6%	0%	15%	13%	23%	16%	38%	36%	17%	35%
Criação de suportes de leitura (ex.: ebooks...)	42%	54%	27%	28%	12%	9%	15%	9%	4%	1%
Desenvolvimento de planificações de atividades em torno do texto literário para uso no 1º e no 2º ciclos do Ensino Básico	31%	22%	29%	28%	19%	26%	15%	20%	6%	4%

Concretizando, se juntarmos as categorias ‘Frequentemente’ e ‘Sempre’ obtemos um número bastante considerável de respostas, 55% no 1.º ano e 77% no 3.º ano, que revelam a utilização, por excelência, do teste escrito como instrumento de avaliação.

Há algum lugar, ainda que bastante menor que o espaço para os testes escritos, por ordem decrescente, para ‘Recensões sobre obras literárias’, ‘Apresentação oral de livros/obras’ e para o ‘Desenvolvimento de planificações de atividades em torno do texto literário para uso no 1.º e no 2.º ciclos do Ensino Básico’, sendo este último mais evidente no 3.º ano.

Por sua vez, os ‘Diários de leitura’ e os ‘Portefólios’ estão entre os instrumentos de avaliação menos reconhecidos. Se juntarmos as categorias ‘Nunca’ e ‘Poucas vezes’ os inquiridos dizem que não há presença praticamente nenhuma da utilização de ‘Diários de Leitura’, 71%, no 1.º ano, e 80%, no 3.º, nem de ‘Portefólios’, 66%, no 1.º ano, e 68% no 3.º, instrumentos que avaliarão, por excelência, processos enquanto oportunidade de refletir sobre o que é necessário corrigir ou melhorar, num determinado percurso de formação, e sobre as medidas a tomar para o conseguir. Por conseguinte, os Diários de leitura e os portefólios seriam úteis para averiguar o processo de formação de leitores e respetivos hábitos de leitura, bem como o gosto pela literatura dos mesmos, aspetos que os professores entrevistados reconheceram que seriam de privilegiar na formação dos professores de língua. Porém, não parecem estar a ser muito usados.

Também não há grande lugar à avaliação por via da ‘Criação de suportes de leitura (ex.: ebooks...)’ nem por via da realização de ‘Ensaio sobre obras literárias’ cuja frequência na utilização tem sido diminuta.

Conclui-se, por conseguinte, que há uma avaliação pouco diversificada, sobretudo centrada nos testes de avaliação. Neste caso, a utilização quase exclusiva de uma técnica, o teste escrito, significará renunciar a informações que poderiam ser obtidas por outra(s) técnica(s) e melhor avaliar o processo de formação, para a literatura, do estudante de EB. Este dado é compatível com o que os documentos (Planos de Estudo) veiculavam e com o que os professores entrevistados disseram que utilizavam para avaliar os alunos, o que demonstra que, efetivamente, na LEB, a avaliação das aprendizagens é pouco diversificada e centrada em momentos sumativos, materializados, muitas vezes, em testes de avaliação. Este modo de avaliar pode traduzir uma avaliação menos holística do processo de formação. Como refere Pinhal (2000, p. 7) cada instrumento de avaliação fornece um tipo de dados diferente e quanto mais diversificação de instrumentos se utilizar mais diminuiremos a subjetividade da avaliação.

5. Conclusões

As Fichas de UC da esfera da ‘Didática’ e da esfera da ‘Literatura’ apontam instrumentos de avaliação sumativa, nomeadamente testes, como os privilegiados ao longo da LEB. Por sua vez, embora todos os docentes respondam que utilizam testes escritos, no seu discurso surgem como complementares relatos da utilização de outros instrumentos de avaliação, ainda que com uma carga percentual menor, e que contribuirão sobretudo para a avaliação do leitor, unanimemente defendida por todos os inquiridos como um dos objetivos da Educação Literária. São exemplos dessas práticas: atividades em que os estudantes selecionam autonomamente livros e os apresentam; elaboração de projetos de leitura e de “dossiers” de formação, instrumentos que preveem maior espaço para a avaliação do processo de ensino-aprendizagem e não do conhecimento final, ao contrário, especificamente, de um teste escrito. Porém, apesar de os professores entrevistados apresentarem concepções formativas que apontam para uma valorização do fomento do gosto pela leitura e da formação de leitores habituais, os testes escritos disponibilizados avaliavam, sobretudo, saberes declarativos. Ora, parece um contrassenso, face ao discurso dos docentes e ao que se apresenta nas FUC como objetivos, que o tipo de avaliação promovido fomente os saberes declarativos, por oposição às competências e às atitudes, pois não irão ao encontro do professor modelo que se querará formar, nomeadamente na sua faceta leitora.

Ora, também os estudantes, ao indicarem a frequência com que determinados instrumentos de avaliação do seu desempenho têm sido usados, reconhecem o teste de avaliação como o instrumento mais utilizado, resposta coerente com o que foi afirmado pelos professores, nas entrevistas, o que se verificou nos Instrumentos de Avaliação recolhidos e com o que se diagnosticou nos PUC.

Estes dados advindos do currículo, da entrevista e do inquérito permitem, assim, afirmar que o teste parecer ser o instrumento de avaliação por excelência da formação em Educação Básica. Todavia, como poderá um teste aferir o progresso leitor, o gosto pela leitura e a eficácia mediadora dos alunos? Talvez pudessem ajudar a equilibrar a balança formativa das LEB instrumentos de avaliação formativa, como, por exemplo, avaliação da implementação de projetos na comunidade; diários de leitura; reflexões de leitura; relatórios de atividades, portefólios reflexivos, para que não se subalternize a avaliação do gosto e do hábito leitor, e da capacidade de mediação leitora face ao conhecimento literário.

Referências Bibliográficas

- Azevedo, F. (Org.) (2018). *Formar Leitores Literários: Ideias e Estratégias*. Braga: Centro de Investigação em Estudos da criança, Instituto de Educação, Universidade do Minho.
- Barros, L. (2022). *Crianças Leitoras, Crianças Felizes*. Opera Omnia.

- Bernardes, J. A. (2010). Cultura Literária e formação de professores. *Separata do colóquio de didática da língua e Literatura* (pp. 29-62). Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.
- Colomer, T. (1998). *La formación del lector literário: Narrativa infantil y juvenil actual*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Gomes, J. A. (1996). *Da nascente à voz*. Edições Caminha.
- González, I (2019). *Libro-Obxecto e Xénero: Estudos ao redor do Livro infantil como artefacto*. Universidade de Vigo.
- Lomas, C. (org.) (2003). *O valor das palavras (I): Falar, ler e escrever nas aulas*. Edições ASA.
- Morais, A. M., & Neves, I. P. (2007). Fazer investigação usando uma abordagem metodológica mista. *Revista Portuguesa de Educação*, 20 (2), 75-104.
- Pinhal, M. D. L. (2000). *Avaliação em Língua Portuguesa*. Ministério da Educação.
- Verhine, R.E., & Dantas, L. M. V. (2009). A avaliação do desempenho de alunos de educação superior: uma análise a partir da experiência do ENADE. In J.A. Lordêlo, & M. V. Dazzani (orgs.), *Avaliação educacional: desatando e reatando nós* (pp. 173-199). EDUFBA, Scielobooks.
- Yin, R. K. (2010). *Estudios de caso: planeamento e métodos*. Bookman.
- Zappellini, M. B., & Feuerschütte, S. G. (2015). O uso da triangulação na pesquisa científica brasileira em administração. *Administração: Ensino e Pesquisa*, 16(2), 241- 273.

Quizzes matemáticos na avaliação formativa das aprendizagens por alunos de 1.º ano de escolaridade

Mathematical Quizzes in the formative assessment of learning by 1st year students

Tânia Antunes¹, Fátima Regina Jorge²

¹Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal, tanciaslantunes1995@gmail.com

²Centro de Investigação em Património, Educação e Cultura (CIPEC), Instituto Politécnico de Castelo Branco, & Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Universidade de Aveiro, Portugal, frjorge@ipcb.pt

Resumo

Apresenta-se um estudo desenvolvido na modalidade de ensino a distância, envolvendo alunos do 1.º ano de escolaridade. Ao longo de cinco semanas foram criados instrumentos de avaliação formativa na forma de questionários com elementos característicos de jogos digitais, envolvendo tarefas relacionadas com os conteúdos matemáticos lecionados (Quizzes matemáticos). Foram objetivos do estudo: (i) conhecer as emoções experienciadas por alunos do 1.º ano de escolaridade (6-7 anos) na realização de Quizzes matemáticos; (ii) analisar o valor de Quizzes matemáticos na avaliação formativa em matemática. O estudo, de índole qualitativo, seguiu um desenho de investigação-ação. As conclusões apontam a prevalência de emoções positivas e, pontualmente, emoções negativas e que os Quizzes favoreceram a integração de estratégias de avaliação em atividades de aprendizagem e a autorregulação das aprendizagens, cumprindo os propósitos da avaliação formativa.

Palavras-chave: 1.º ciclo do ensino básico, avaliação formativa, matemática, recursos digitais, quizzes

Abstract

We present a study developed in distance education modality with children from the 1st year of primary education. Over five weeks, formative assessment instruments were created in the form of a questionnaire with elements characteristic of digital games, involving tasks related to mathematical content (mathematical Quizzes). The aim of this study was to: (i) know the emotions experienced by children of the 1st year (age 6-7) in the realization of mathematical Quizzes; (ii) analyze the value of Quizzes in the formative assessment in mathematics. A qualitative methodology was adopted, supported by an action-research design. The conclusions point the prevalence of positive emotions and, punctually, negative emotions and that the math Quizzes favored the integration of evaluation strategies in learning activities and the self-regulation of learning, fulfilling the purposes of formative evaluation.

Keywords: primary education, formative assessment, mathematics, digital resources, quizzes

1. Introdução

O período do ensino remoto de emergência implicou mudanças substanciais no processo de ensino e aprendizagem e a necessidade de introduzir adaptações nas formas de avaliação, alinhadas com os princípios orientadores para implementação do ensino a distância (E@D) nas escolas (Direção Geral de Educação [DGE], 2020a) e com os princípios orientadores para uma avaliação pedagógica em ensino a distância (DGE, 2020b). O recurso à plataforma específica de apoio ao ensino e à aprendizagem adotada na Escola - *Google Classroom* - facilitou o processo de ensino e aprendizagem, mas para os alunos do 1.º ano de escolaridade o desafio foi muito grande por várias razões, dentre as quais destacamos a falta de autonomia e de vontade com os meios digitais e, sobretudo, o facto de as interações com os pares e o professor, até aí diárias e presenciais, ficarem reduzidas a dois contactos semanais, em momentos síncronos, de cerca de 30 min cada um.

Neste contexto de E@D, o processo de ensino e aprendizagem teve de ser repensado, e a avaliação, enquanto processo essencial para o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos, teve de ser adaptada à nova realidade, nomeadamente reconsiderando instrumentos e técnicas (DGE, 2020b). Por outro lado, aceitando a ideia do “processo de ensino-aprendizagem como uma prática emocional em que intervêm processos cognitivos e afetivos” (Mellado *et al.*, 2014, p. 13), a dimensão afetiva ganhou relevo, e não pode ser descurada. De facto, a investigação aponta que os sentimentos e as emoções “têm um papel vital no desenvolvimento da aprendizagem pois o mundo subjetivo e emocional que cada pessoa desenvolve sobre a realidade exterior dá sentido às relações e ajuda a compreender o lugar ocupado num mundo mais amplo” (Mellado *et al.*, 2014, p. 13).

Tendo em conta o exposto, são objetivos deste trabalho: (i) conhecer as emoções experienciadas pelos alunos na realização *on-line* de questionários de avaliação formativa construídos no aplicativo Google Forms, com característica de jogo (Quizzes matemáticos); (ii) analisar o valor de Quizzes matemáticos para a avaliação formativa em matemática.

2. Enquadramento teórico

As Aprendizagens Essenciais (AE) referentes ao Ensino Básico são assumidas no Despacho n.º 6944-A/2018, de 19 de julho de 2018, como o “referencial de base às decisões tomadas pela escola relativas à adequação e contextualização nas várias dimensões do desenvolvimento curricular: o planeamento e a realização do ensino e da aprendizagem, bem como a avaliação interna e externa das aprendizagens dos alunos”. Este documento de orientação curricular identifica o conjunto de aprendizagens a adquirir, por disciplina e ano de escolaridade. Ou seja, os conteúdos de conhecimento disciplinar, as capacidades e as atitudes a desenvolver obrigatoriamente pelos alunos. O documento aponta, ainda, ações estratégias de ensino convergentes com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) (Martins *et al.*, 2017). Em E@D, foi estabelecida a necessidade de garantir “a boa prossecução dos objetivos estabelecidos no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e nas Aprendizagens Essenciais, adquirindo particular relevância o desenvolvimento das competências do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória” (DGE, 2020a). Neste âmbito, é apontada, por exemplo, a importância de desenvolver nos alunos, de forma articulada e transversal, competências na área do relacionamento interpessoal e do desenvolvimento pessoal e autonomia (DGE, 2020a). As competências na área de desenvolvimento pessoal e autonomia remetem para “processos através dos quais os alunos desenvolvem confiança em si próprios, motivação para aprender, autorregulação (...) aprendendo a integrar pensamento, emoção e comportamento, para uma autonomia crescente” (Martins *et al.*, 2017, p. 26). As competências na área de relacionamento interpessoal “respeitam à interação com os outros (...) em diferentes contextos sociais e emocionais e que permitem reconhecer, expressar e gerir emoções, construir relações, estabelecer objetivos e dar resposta a necessidades pessoais e sociais” (Martins *et al.*, 2017, p. 25). Deste modo, em E@D deve ser atendida a necessidade de trabalhar as competências transversais de forma integrada e articulada, nomeadamente as relacionadas com a dimensão afetiva do processo de ensino e aprendizagem.

2.1. Dimensão afetiva – a importância das emoções

De acordo com McLeod (1992), os movimentos de reforma da educação matemática, iniciados na década de 80 do século XX, consideraram a dimensão afetiva como uma área em que eram necessárias alterações curriculares substanciais. Essa ênfase fundamentou-se na assunção de que as respostas afetivas influenciam a aprendizagem da matemática e que essas respostas se intensificam quando o aluno é confrontado com situações de natureza problemática, concetualmente mais exigentes do que as tarefas rotineiras (McLeod, 1992).

Um aspeto essencial do trabalho de McLeod (1992) foi a reconceptualização da dimensão afetiva, nomeadamente a inclusão das emoções a par das crenças e atitudes em relação à matemática. Para o autor, estes três constructos variam em nível de estabilidade, de intensidade,

de envolvimento cognitivo e de tempo necessário para o seu desenvolvimento. As emoções envolvem uma reduzida avaliação cognitiva de uma determinada situação; podem ser muito intensas e terem duração temporal curta (McLeod, 1992). Não obstante, investigação recente tem apontado que “as emoções controlam a atenção dos alunos, influenciam a sua motivação para aprender, modificam a escolha das estratégias de aprendizagem e afectam a autorregulação da sua aprendizagem” (Pekrun, 2014, p. 6). Daí que muitos autores assumam a importância das emoções na aprendizagem e desenvolvimento dos alunos (e.g. Cobb *et al.*, 1989; Dávila Acedo, 2017; Helmane, 2016; McLeod, 1992; Mellado *et al.*, 2014; Pekrun, 1992; 2014) e se considere que “o bem-estar emocional dos alunos também deve ser considerado como um objetivo educativo importante em si mesmo” (Pekrun, 2014, p. 6).

O conceito de emoção surgiu na literatura associado a processos de natureza afetiva, cognitiva, motivacional e expressiva (e.g. Pekrun, 2014), sendo concetualizado por Mellado *et al.* (2014) como uma reação subjetiva perante estímulos, situações ou acontecimentos pessoais que envolvem mudanças orgânicas, fisiológicas e endócrinas, de origem inata, mas influenciadas pela experiência individual e social. Estes autores acentuam que as emoções não são apenas reações a estímulos presentes, mas também se produzem por recordação ou evocação de acontecimentos sucedidos no passado ou, mesmo, pela antecipação de possíveis situações futuras (Mellado *et al.*, 2014).

As emoções podem ser classificadas, de acordo com a sua origem, em primárias ou sociais. As emoções primárias ou básicas têm origem psicofisiológica, são transversais a várias culturas e caracterizam-se por se gerarem rapidamente, ocorrerem espontaneamente e terem uma duração temporal curta (Mellado *et al.*, 2014). A ansiedade, o medo, a aversão, a ira, a tristeza, a alegria e a surpresa são exemplos de emoções primárias. As emoções que se constroem socialmente e que dependem do contexto em que se originam são denominadas de sociais (Mellado *et al.*, 2014). São exemplos de emoções sociais, a empatia, a vergonha, a inveja, o desdém, o orgulho, a admiração ou a gratidão. Em função do efeito que provocam, as emoções podem também ser classificadas em positivas ou negativas, sendo consideradas positivas todas aquelas que estão associadas a vivências agradáveis. As emoções negativas, associadas a vivências desagradáveis, exigem, em geral, a mobilização de muito recursos para as enfrentar (Dávila Acedo, 2017). As emoções positivas incluem a alegria, o orgulho, a gratidão, a curiosidade, o entusiasmo, o interesse, a confiança, a tranquilidade, etc.; as emoções negativas incluem o medo, a ira, a aversão, a culpa, a frustração, a tristeza, o ódio, a ansiedade, a preocupação, o aborrecimento, o nojo, etc. (e.g. Dávila Acedo, 2017; Mellado *et al.*, 2014). Para Pekrun (2014), “as emoções positivas influenciam a aprendizagem afetando a atenção, a motivação, o uso de estratégias de aprendizagem e de autorregulação da aprendizagem dos alunos” (p. 12), enquanto as negativas “desviam a atenção dos alunos da aprendizagem (...) reduzem a capacidade (...) para usar o pensamento e a ação flexíveis (...) minam a (...) autorregulação” (p. 14). Resulta, portanto, a importância de promover nos alunos a vivência de experiências emocionais positivas vinculadas a tarefas de aprendizagem, pois “o prazer ou satisfação pode promover o fluxo de experiências dos alunos durante a aprendizagem como o envolvimento profundo e a imersão completa na atividade” (Pekrun, 2014, p. 12).

Um estudo conduzido por Helmane (2016) com alunos do 1.º Ciclo do Ensino Básico (7-8 anos) concluiu que as estratégias de ensino e aprendizagem e de avaliação são aspetos facilitadores da vivência de emoções positivas na aprendizagem da matemática. Em particular, a inclusão de recursos visuais e de jogos são fatores que estimulam a participação ativa do aluno e a mobilização do seu potencial para atingir as aprendizagens desejadas. MacLeod (1992) afirma que as mudanças que resultam da incorporação da tecnologia na aula de matemática (e.g. organização da sala de aula, definição do que é uma tarefa matemática, forma como se ensina matemática), além de provocarem alterações de crenças acerca da matemática podem gerar experiências emocionalmente positivas, fortalecendo o vínculo entre fatores cognitivos e afetivos. Deste modo, o professor “deve utilizar as várias reações emocionais dos alunos, identificando as tarefas e situações específicas que resultam de aulas agradáveis e os ajudam a desenvolver a sua capacidade para experienciar emoções positivas específicas” (Pekrun, 2014, p. 11). Moreira, Henriques e Barros (2020) apontam que a concretização de estratégias de ensino e aprendizagem virtuais “precisa ser bem estruturada para ser motivadora,

envolvente e intencional” (pp. 5-6), de modo a promover aprendizagens ativas e significativas. Assim, recomendam a importância de promover nos alunos um papel ativo e de estimular e apoiar a “construção de conhecimentos a partir da interação com outras pessoas (alunos e professor) e recursos (digitais)” (p. 6).

2.2. Avaliação das aprendizagens – avaliação formativa

A avaliação é um dos aspetos centrais no desenvolvimento do currículo e, como tal, é parte integrante do processo de ensino e aprendizagem. Para Fernandes (2021a), “o que, e como, se avalia é, em geral, entendido como o que é realmente valorizado e o que se considera ser relevante aprender” (p. 4). Ponte e Serrazina (2000) explicitam que “os propósitos da avaliação variam com os seus destinatários (...) os professores precisam da avaliação para planear a sua atividade (...) os alunos precisam de saber se estão no caminho certo ou precisam de alterar o seu modo de estudo para atingir os objetivos de aprendizagem.” (p. 226). O desenvolvimento de uma avaliação pedagógica de qualidade pressupõe que esta “esteja alinhada com as aprendizagens que devem ser desenvolvidas de acordo com o que está previsto no currículo, com as atividades de ensino e de aprendizagem” (Fernandes, 2021a, p. 5).

De entre os diferentes tipos de avaliação, a avaliação formativa tem, desde há muito tempo, um papel predominante no normativo legal do sistema educativo português, sendo considerada parte integrante do processo de ensino e aprendizagem com a dupla função de melhorar quer o ensino quer as aprendizagens. Todavia, a Escola nem sempre tem implementado essa modalidade de avaliação de forma consistente, ou seja, como avaliação para as aprendizagens (Ferreira, 2013).

Nas palavras de Fernandes (2021b) “a avaliação formativa é um processo intrínseco ao ensino, tendencialmente contínuo, que pressupõe a participação ativa dos alunos nas tarefas propostas pelos professores” (p. 4), e acrescenta “uma tarefa que se propõe numa dada aula deverá permitir que, através dela, os alunos aprendam, os professores ensinem e que ambos avaliem o trabalho realizado” (Fernandes, 2021b, p. 6). Neste sentido, as tarefas propostas ao aluno devem ter um triplo propósito: “servir para aprender; servir para ensinar; e servir para avaliar” (Fernandes, 2021b, p. 6). O objetivo da avaliação formativa direciona-se, assim, para a verificação do progresso dos alunos em termos dos objetivos curriculares, fornecendo informação ao professor e aos alunos sobre as aprendizagens alcançadas, o que falta aprender, as dificuldades e os aspetos a melhorar (Bernard, 2013; Ponte & Serrazina, 2000). O conhecimento das dificuldades dos alunos torna possível ao professor ajustar a ação didática e adequar as estratégias e recursos.

A avaliação formativa deve, então, relacionar-se com “a autoavaliação e autorregulação das aprendizagens por parte dos alunos” (Fernandes, 2007, p. 288), através de um *feedback* explícito, comunicado de forma clara, orientador e focado no processo ou na tarefa (DGE, 2020b). “O *feedback* é o real conteúdo da avaliação formativa, pois é através dele que os alunos sabem o que têm de aprender, em que situação se encontram em relação à aprendizagem e os esforços que têm de fazer para aprender” (Fernandes, 2021b, p. 7). Acresce que a investigação revela que o *feedback* dado em resultado do desempenho nos instrumentos de avaliação é um dos fatores mais poderosos do desenvolvimento das emoções (e.g. Helmane, 2016; Pekrun, 2014). Assegurar o envolvimento ativo dos alunos na avaliação, na análise dos resultados e na tomada de decisões sobre as ações a empreender para superar dificuldades é, pois, fulcral para incrementar aprendizagens em todas as suas dimensões (DGE, 2020b, Fernandes, 2021a, 2021b; Ponte e Serrazina, 2000). Para tal, importa diversificar as tarefas e garantir que, através delas, os alunos têm “oportunidades reais para participar na avaliação das suas aprendizagens, quer através de processos de autoavaliação, quer através de processos de avaliação entre pares ou ainda através da avaliação em grande grupo” (Fernandes, 2021b, p. 8).

Em situação de E@D, nomeadamente de ensino remoto de emergência, importa considerar os meios/suportes disponíveis para o desenvolvimento da avaliação formativa dos alunos do Ensino Básico e, em particular, do 1.º ano de escolaridade. Em primeiro lugar, há que referir a videoconferência pelo seu papel facilitador para a comunicação direta com os alunos, para o *feedback* oral imediato e a recolha de dados sobre o desempenho (DGE, 2020b). Outro suporte

indicado são os jogos interativos, gerados em plataformas ou *app* como a *Google Forms*, *Moodle*, *Kahoot!*, *Quizizz* ou *Socrative*, nomeadamente jogos que mobilizem conteúdos curriculares e permitam aceder de imediato ao resultado da atividade realizada (DGE, 2020b). Assim, preconiza-se a aplicação de elementos característicos do jogo em instrumentos de avaliação desenvolvidos em suportes digitais. Esses elementos podem ser a incorporação de: regras (e.g. tempo máximo de resposta, impossibilidade de voltar atrás, etc.); *feedback* automático; diferentes níveis de dificuldade; quantificação dos resultados (pontuação); prémio com base em *ranking* (Gomes & Silva, 2018, p. 20). Para Mora (2013) a introdução de características de jogo em recursos educativos digitais tem como principal propósito gerar motivação, despertando nos alunos a curiosidade pela descoberta sobre o que vem a seguir. Este autor releva o papel do retorno ou *feedback* sobre o desempenho, individual ou coletivo, para a consolidação de aprendizagens.

Num trabalho de revisão de literatura (Wang & Tahir, 2020), envolvendo 93 estudos sobre o efeito do recurso à plataforma de aprendizagem *Kahoot!*, os autores concluem a existência de efeitos positivos na aprendizagem, na dinâmica da sala de aula, nas atitudes dos alunos e dos professores e na redução da ansiedade dos alunos. Porém, revelam que os alunos engrentaram alguns constrangimentos, destacando: problemas técnicos (e.g. acessibilidade a internet), impossibilidade de alterar as respostas após a submissão, tempo insuficiente para responder, dificuldade em recuperar os atrasos, medo de perder, etc. Já os professores mencionam desafios tais como: adequar o nível de dificuldade das questões/respostas, conectividade da rede, pontuar as questões em função da rapidez de resposta, a pressão do tempo poder levar o aluno a responder sem pensar, ausência de formação em tecnologia (Wang & Tahir, 2020).

3. Metodologia

3.1. Desenho do estudo

Dada a natureza da problemática do estudo, optámos por uma abordagem de índole qualitativa e por um desenho de Investigação-Ação, por se tratar de um desenho metodológico dinâmico adequado para aumentar a compreensão por parte do investigador acerca de um problema concreto (investigação) e introduzir mudanças e melhorias na prática educativa (ação) (Latorre, 2003).

Participaram no estudo uma turma do 1.º ano de escolaridade (6-7 anos), constituída por 23 alunos, a estagiária e a professora titular de turma. Deve registar-se que nem sempre a totalidade dos alunos este presente nas aulas síncronas. A implementação foi através de ensino a distância por meio da plataforma Google Classroom, usada para E@D na escola onde se desenvolveu o estudo e, em particular, dos aplicativos *Google Meet* (para a realização de videoconferências) e *Google Forms* (para a criação dos Quizzes). Para a recolha de dados privilegiou-se a inquirição por questionário, observação e notas de campo. Os questionários, construídos pelos autores do estudo, foram aplicados aos alunos e à professora titular de turma.

Os questionários aos alunos foram aplicados em cinco semanas letivas consecutivas, na aula síncrona de sexta-feira, nos meses de maio e junho de 2020. Os questionários incluíam as tarefas de avaliação formativa e também alguns itens associados a fatores afetivos (e.g., motivação e emoções). No final do ano letivo foi aplicado um questionário à professora titular de turma visando conhecer a sua opinião sobre o valor dos quizzes para a avaliação formativa em matemática, bem como as suas perceções sobre o interesse, a motivação e as emoções vivenciadas pelos alunos. As questões de resposta aberta incidiram sobre: consistência e articulação entre as tarefas e a prática de ensino; adequação das tarefas matemáticas ao grupo de alunos e a ensino a distância; Desafios enfrentados pelos alunos na realização dos quizzes. Um dos itens, de escolha múltipla, solicitava ainda a identificação das três emoções que melhor traduziam as reações dos alunos aos Quizzes, a escolher de entre uma lista de doze emoções (6 negativas - aborrecimento; apatia; ansiedade; tristeza; frustração; desinteresse- e 6 positivas - felicidade; interesse, confiança, euforia, satisfação, entusiasmo).

No Quadro 1 apresenta-se a estrutura comum dos cinco questionários aplicados aos alunos.

Quadro 1*Estrutura comum aos cinco questionários aplicados aos alunos*

Título do Quiz	Associado ao(s) conteúdo(s) objeto de avaliação formativa.
Dados pessoais	Nome do(a) aluno(a).
Tarefas de avaliação formativa	Número variável - escolha múltipla e resposta curta
Autoapreciação do sucesso/dificuldades	Medida através de uma escala de 3 pontos: já sei a matéria; ainda não sei muito bem; preciso melhorar.
Emoções experienciadas	Escolha entre 2 positivas - feliz, entusiasmado; 2 negativas - triste, aborrecido.
Apreciação do Quiz	Medida através de uma escala de 4 pontos: não gostei; gostei pouco; gostei; gostei muito.
Motivação para realizar Quizzes	Medida através de uma escala dicotômica: sim, não.

O recurso à observação como técnica de recolha de dados restringiu-se às aulas síncronas em que eram aplicados quizzes aos alunos. Os comentários e as reações dos alunos durante o feedback foram registados em notas de campo

Relativamente às técnicas de tratamento e análise de dados foi privilegiada a análise de conteúdo, sustentada na definição de categorias e subcategorias de análise de acordo com o quadro teórico de referência (Quadro 2).

Quadro 2*Categorias e subcategorias de análise*

Categorias de análise	Subcategorias
Dimensão cognitiva - avaliação formativa	Desempenho
	Autoapreciação do sucesso/dificuldades
Dimensão afetiva	Emoções
	Interesse/motivação

3.2. Organização das tarefas de avaliação formativa

Dos recursos sugeridos para a avaliação em ensino a distância (DGE, 2020b), o aplicativo *Forms* revelou-se um suporte ajustado à construção de instrumentos de avaliação formativa, sob a forma de questionário. Este aplicativo permite a construção de questionários, integralmente em português, com diferentes tipos de perguntas (e.g. de resposta fechada, com opções únicas e múltiplas, e de resposta aberta, curta ou longa). Permite, ainda, a inclusão de imagens, fotografias e vídeos. Após a submissão do questionário, oferece a possibilidade de correção automática e de correção manual das respostas, gerando relatórios de cada um dos alunos e da turma como um todo (Frei, 2017). O *feedback* imediato é uma das características relevantes do recurso a questionários no *Forms* como instrumentos de avaliação pedagógica (Frei, 2017), sobretudo se for complementado com informação oral por parte do professor (DGE, 2020b).

Como referido anteriormente, foram desenvolvidos e aplicados, durante cinco semanas consecutivas, em sessões síncronas, cinco instrumentos de avaliação formativa (Quizzes). O tempo previsto para responder a cada um foi de 15 minutos, seguidos de 15 min em que foi facultado *feedback* aos alunos sobre o seu desempenho. As tarefas matemáticas foram concebidas em função dos conteúdos matemáticos lecionados durante a respetiva semana de prática pedagógica da

estagiária, associando-as a personagens da história abordada ao longo da semana na área de Português. Usar tarefas relacionadas com a vida quotidiana dos alunos é a base para que os alunos atribuam valor às tarefas propostas pelo professor, tenham interesse em realizá-las e possam facilitar emoções positivas (Pekrun, 2017, pp. 16-17). A avaliação formativa incidiu em temas e conteúdos de aprendizagem de Geometria de Medida (grandezas dinheiro, comprimento e área) e de Organização e Tratamento de dados (Representação de conjuntos). No quadro 3 resumem-se os aspetos que orientaram a conceção das tarefas de avaliação, tomando por base os referenciais para o currículo e avaliação em vigor no ano letivo 2019/20 em que decorreu o estudo.

Quadro 3

Conteúdos e objetivos de aprendizagem objeto dos cinco Quizzes

Quiz/título	Conteúdos de aprendizagem	Objetivos de aprendizagem
Quiz 1/ Jogo do Dinheiro	Dinheiro	Reconhecer e relacionar entre si o valor das moedas e notas da Zona Euro, e usá-las em contextos diversos.
Quiz 2 / Vamos poupar e medir comprimentos	Dinheiro Comprimento	Reconhecer e relacionar entre si o valor das moedas e notas da Zona Euro, e usá-las em contextos diversos. Comparar e ordenar objetos de acordo com a grandeza comprimento e medi-los utilizando unidades de medida não convencionais.
Quiz 3 /Jogo dos comprimentos	Comprimento	Comparar e ordenar objetos de acordo com a grandeza comprimento e medi-los utilizando unidades de medida não convencionais.
Quiz 4 / Jogo das áreas	Área	Comparar e ordenar objetos de acordo com a grandeza área e medi-las utilizando unidades de medida não convencionais.
Quiz 5 / Jogo dos conjuntos e gráficos	Representação de conjuntos e de dados	Utilizar corretamente os termos «conjunto», «elemento» e as expressões «pertence ao conjunto», «não pertence ao conjunto» e «cardinal do conjunto» Ler gráficos de pontos e pictogramas em que cada figura representa uma unidade.

A título ilustrativo, apresentamos duas das tarefas do *Quiz 1* (fig. 1) que aludem a um menino, personagem do conto *O Têpluquê* (Pina, 2012).

Figura 3

Duas das tarefas de avaliação formativa (Quiz 1)



4. Resultados

Os dados recolhidos através dos Quizzes foram analisados tomando por base as categorias e subcategorias de análise apresentadas no ponto anterior (Quadro 2).

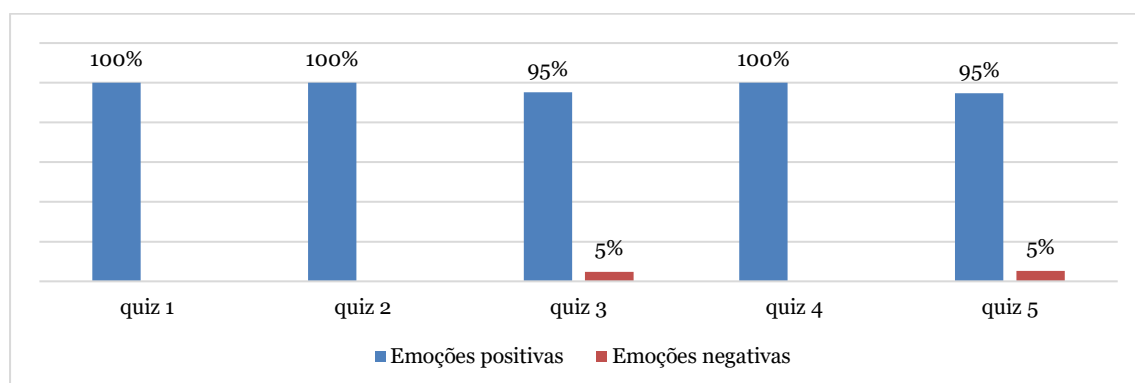
4.1. Dimensão afetiva

Como foi referido anteriormente, todos os Quizzes incluíram um item em que se apresentava uma tabela com quatro emoções, duas positivas e uma negativa, solicitando-se ao aluno que assinalasse a(s) emoção(ões) experienciadas durante a realização do Quiz.

Na figura 2 identificam-se as emoções positivas e negativas experienciadas pelos alunos do 1.º ano de escolaridade na realização de cada um dos cinco Quizzes.

Figura 2

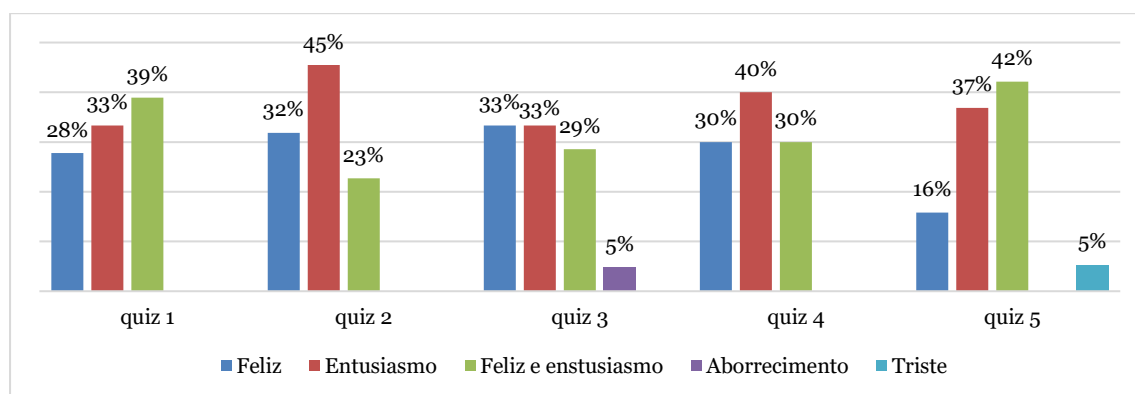
Emoções positivas vs. negativas



Do gráfico sobressai que prevaleceram as emoções positivas. Em quatro dos Quizzes não foi assinalada qualquer emoção negativa e em cada um dos outros dois verificou-se que um aluno assinalou uma emoção negativa. Na figura 3 são apresentados os dados desagregados por emoção(ões) identificada(s) pelos alunos.

Figura 3

Emoções experienciadas pelos alunos



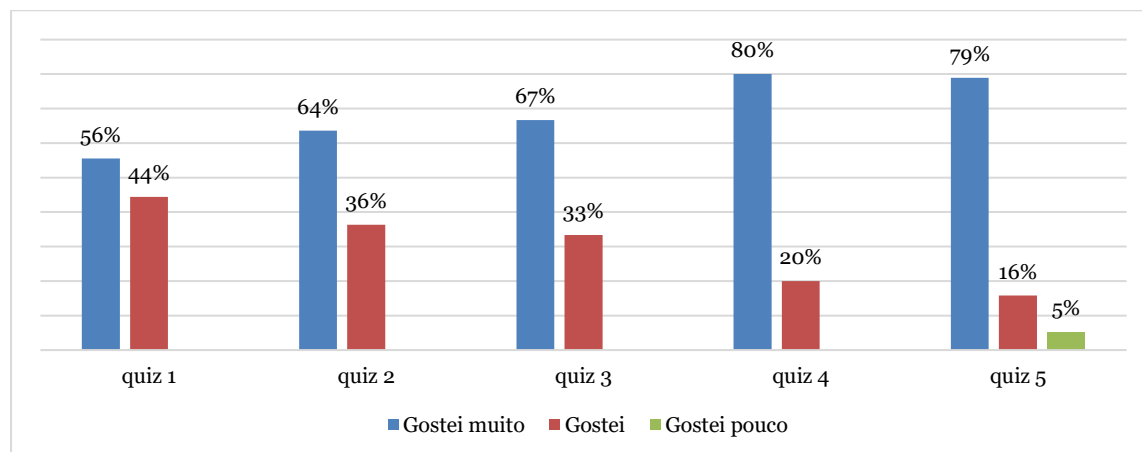
Em quatro dos Quizzes os alunos assinalaram, maioritariamente, ter experienciado, simultaneamente, felicidade e entusiasmo. Entre as duas emoções positivas, o entusiasmo foi a mais assinalada pelos alunos. As emoções negativas foram assinaladas apenas em dois questionários. Em notas de campo registámos que o aluno que assinalou ter-se sentido aborrecido (Quiz 3) ou triste (Quiz 5) teve dificuldades em aceder à plataforma de ensino a distância Google Classroom, reduzindo o tempo para dar resposta ao Quiz. Formula-se, assim, como hipótese, que estas emoções negativas estiveram associadas a constrangimentos relacionados com a acessibilidade.

Os questionários incluíram mais dois itens relacionados com a dimensão afetiva. Num deles, era pedido aos alunos que assinalassem se gostariam de continuar a realizar Quizzes, sendo de realçar que a resposta afirmativa foi consensual e unânime nos cinco questionários. No segundo item era pedido aos alunos que expressassem a sua apreciação sobre o Quiz, com base numa escala de 3 pontos. Os resultados, apresentados na figura 4, conjugados com os atrás apresentados

sugerem que os alunos apreciaram os Quizzes e tiveram uma experiência emocional positiva. De facto, prevalece em todos a escolha da opção “gostei muito” e apenas no último questionário foi assinalada, por um aluno, a opção “gostei pouco”.

Figura 4

Apreciação do Quizzes



Nalgumas aulas, nos momentos síncronos e logo após a realização do Quiz, foram perceptíveis alguns momentos de frustração sempre que os alunos percebiam que algumas respostas apareciam assinaladas como erradas quando, no entanto, estavam corretas. Isto ocorria sempre que a resposta escrita pelo aluno não coincidia totalmente com as alternativas de resposta que introduzíamos aquando da elaboração do Quiz (por exemplo, a escrita de palavras em minúsculas ou a apresentação de uma resposta apenas numérica). Para ajudar a superar a decepção dos alunos, sempre que necessário as respostas aos itens de resposta aberta foram corrigidas manualmente.

No questionário aplicado à professora titular de turma foi solicitado que expressasse o seu grau de concordância, através de uma escala de Likert, relativamente a um conjunto de afirmações relacionadas com o contributo da realização dos Quizzes para o processo de ensino e aprendizagem. As duas afirmações que mereceram a concordância total relacionaram-se com a dimensão afetiva, assumindo que os Quizzes ajudaram os alunos *a desenvolver interesse pela matemática* e *a despertar emoções positivas em relação à realização de atividades matemáticas*. Inquirida sobre quais as três emoções que melhor caracterizaram a reação dos alunos, a professora titular de turma assinalou três emoções positivas: entusiasmo, interesse e euforia. Estes resultados são congruentes com os dos alunos.

Nas questões de resposta aberta, a professora titular de turma expressou que as atividades propostas (...) foram bastante estimulantes e que os alunos aguardavam com ansiedade o momento de poder realizá-los. Além disso, afirmou que a realização deste tipo de Quizzes/questionários com alunos que dominam as tecnologias são uma forma bastante interessante de os levar a gostar mais de matemática, dado que aprendem de uma forma lúdica e querem sempre novos desafios. Inquirida sobre se a realização de atividades em ambiente virtual pode contribuir para motivar os alunos para a matemática, respondeu afirmativamente. Não obstante, referiu como constrangimento a pouca autonomia destes alunos a manusear o computador: Os alunos estavam no primeiro ano de escolaridade (...) estavam sempre dependentes dos pais.

Os resultados apresentados permitem-nos sustentar que a realização dos Quizzes matemáticos contribuiu para ativar emoções positivas em alunos do 1.º ano de escolaridade e refletiram-se favoravelmente ao nível da dimensão afetiva da aprendizagem.

4.2. Dimensão cognitiva

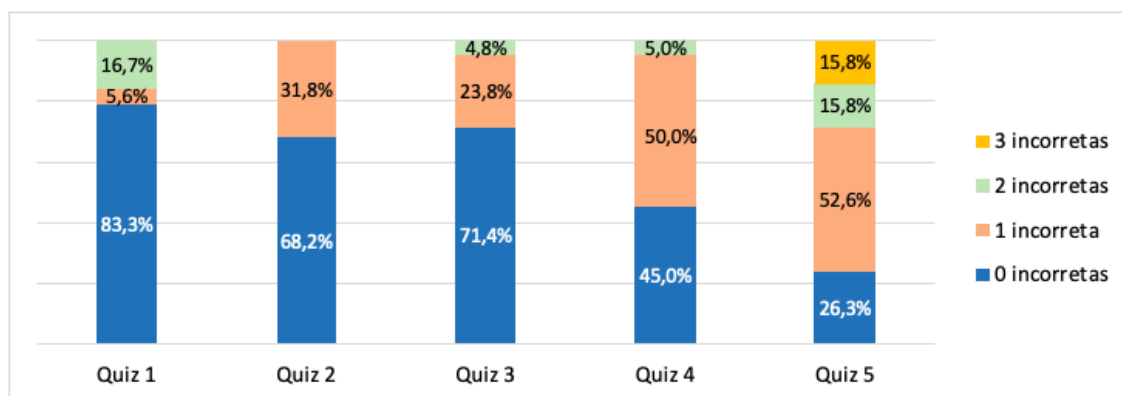
A apresentação dos resultados relativos à dimensão cognitiva da aprendizagem é orientada pelas duas subcategorias definidas: desempenho dos alunos e autoapreciação do

sucesso/dificuldades na atividade. Para a análise do desempenho foi tido em conta o número de respostas incorretas às questões de avaliação formativa em cada um dos cinco *Quizzes*. É de notar que o número de alunos que respondeu a cada um dos *quizzes* variou entre 19 e 22, pois nem todos estiveram presentes na sessão síncrona em que aplicámos os questionários. O feedback aos alunos em cada um dos instrumentos de avaliação formativa foi dado, em grande grupo, através do *Meets*, imediatamente a seguir à sua aplicação, com base, num primeiro, momento, com base no relatório gerado pelo *Forms*. A necessidade de corrigir manualmente as respostas a questões de resposta curta, favoreceu, na nossa opinião, a qualidade do *feedback* dado aos alunos.

Para apoiar a análise do desempenho global dos alunos em cada um dos cinco momentos de avaliação formativa, apresentamos na figura 5, para cada um dos *quizzes*, os dados relativos à distribuição do número (%) de respostas incorretas.

Figura 5

Desempenho dos alunos – número de respostas incorretas nos Quizzes

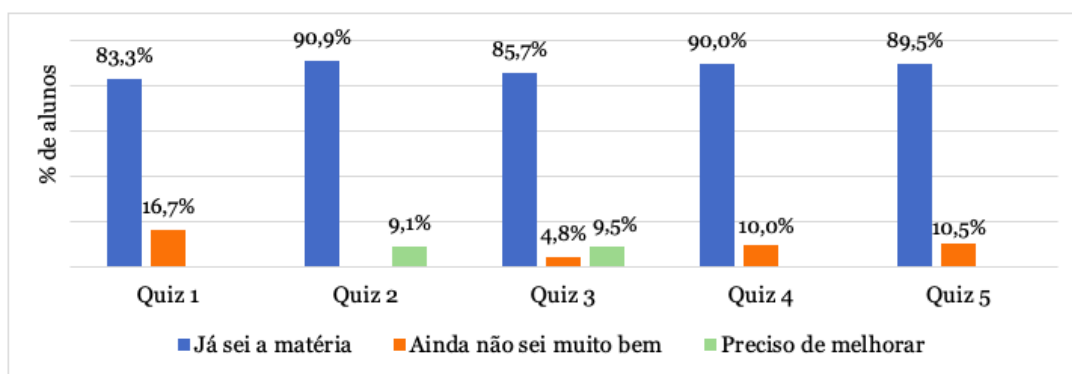


Como se pode constatar os dados mostram que nos três primeiros *Quizzes* uma percentagem considerável de alunos respondeu corretamente a todas as questões de avaliação formativa, sendo essa situação mais evidente nos *Quiz 1* (83,3%) e no *Quiz 3* (71,3%). Nos *Quiz 4* e *5* mais de metade dos alunos deu mais do que uma resposta incorreta, sendo que no *Quiz 5* cerca de um terço dos alunos respondeu incorretamente a duas ou três questões. Durante o feedback evidenciou-se que as dificuldades estiveram relacionadas com o conceito de área (*Quiz 4*) e com o uso de terminologia simbólica (e. g., símbolos $\in$ e $\notin$), no *Quiz 5*.

Relativamente à autoavaliação das aprendizagens, os dados apresentados na figura 6 permitem sustentar que, de um modo geral, os alunos fizeram um balanço positivo do seu desempenho nos diferentes *Quizzes*. Todavia, verifica-se alguma inconsistência entre o desempenho e a autoapreciação do sucesso/ dificuldades, resultado mais evidente nos dois últimos *Quizzes*.

Figura 6

Autoapreciação do sucesso/difícultades



A professora titular de turma valorizou positivamente os Quizzes enquanto instrumentos de avaliação formativa, salientando tratar-se de um recurso de interesse para todas as áreas do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Sublinhou, ainda, a importância para o aluno do retorno imediato sobre o trabalho realizado, para todos os intervenientes no processo educativo, incluindo os encarregados de educação. Quando questionada sobre a consistência e articulação entre as tarefas matemáticas propostas nos Quizzes e a prática de ensino a distância foi de opinião favorável afirmando que *estavam de acordo com os conteúdos abordados ao longo da semana*. Em relação à adequação dessas tarefas a especificidades do grupo de alunos e ao contexto de ensino a distância afirmou que além de adequadas *foram bastante estimulantes*. *Os alunos aguardavam com ansiedade o momento de poder realizá-las, embora fossem sempre supervisionadas pelos pais*. A professora exprimiu, ainda, a opinião que o interesse do recurso a Quizzes para a avaliação das aprendizagens não se cinge ao E@D.

Em relação aos principais desafios enfrentados pelos alunos para a realização dos Quizzes na plataforma Google Classroom, a professora titular destacou a pouca autonomia dos alunos, a dependência da ajuda dos pais e, também, o domínio insuficiente da tecnologia.

5. Conclusões

Este estudo foi conduzido em contexto de ensino remoto de emergência, determinado pela pandemia Covid-19, o que implicou profundas alterações no processo de ensino e aprendizagem e nas práticas de avaliação. O estudo envolveu o desenvolvimento de instrumentos para avaliação formativa em matemática, construídos com características de jogo no aplicativo *Google Forms*. Os Quizzes foram aplicados a alunos de uma turma de 1.º ano de escolaridade (alunos com 6/7 anos), que tal como salientado pela professora titular, tinham pouca autonomia e estavam muito dependentes do apoio dos pais no uso dos meios tecnológicos de E@D.

Relativamente ao primeiro objetivo, os resultados permitem sustentar que o envolvimento de alunos 1.º ano de escolaridade face a Quizzes matemáticos na plataforma Google Classroom despertou predominantemente emoções positivas. De facto, pode concluir-se que prevaleceram emoções positivas, como a felicidade e o entusiasmo, a que se pode acrescentar a alegria e a euforia, assinaladas pela professora titular de turma. Não obstante, ainda que apenas em situações pontuais, também estiveram presentes emoções negativas, como a tristeza, o aborrecimento e a frustração.

Quanto ao segundo objetivo, os resultados apresentados permitem concluir que os Quizzes são instrumentos a considerar na avaliação formativa em matemática. A professora titular considerou as tarefas de avaliação adequadas ao processo de ensino e aprendizagem, os alunos assumiram o gosto/interesse pela realização dos Quizzes e mostraram que aguardavam com ansiedade pelo momento em que iriam aceder aos mesmos. O *feedback* proporcionado após a realização dos Quizzes foi um momento importante que favoreceu a discussão com os alunos sobre as respostas dadas às questões de resposta curta, bem como sobre dificuldades inerentes a respostas consideradas incorretas.

Os constrangimentos identificados relacionaram-se com aspetos relativos à tecnologia, a pouca autonomia dos alunos e, sobretudo, com o *feedback* automático da plataforma em questões de resposta aberta. Este último constrangimento permite sublinhar a importância do professor complementar o *feedback* automático dos Quizzes (DGE, 2020b). Em suma, evidenciámos que o recurso a Quizzes matemáticos favoreceu a integração de estratégias de avaliação a distância em atividades de aprendizagem e a identificação das aprendizagens e dificuldades dos alunos em tempo real (DGE, 2020b), o que, conjugado com o desempenho global dos alunos, leva a concluir que os Quizzes permitiram cumprir os propósitos da avaliação formativa (Fernandes, 2021b; 2007).

Dos resultados emerge, ainda, como principal limitação o facto de os alunos serem apoiados pelos pais. A natureza desse apoio foi uma variável não considerada neste estudo, pela dificuldade de a controlar. Outra limitação prende-se com a falta de autonomia e o pouco domínio da tecnologia por parte dos alunos participantes no estudo (Wang & Tahir, 2020).

Referências Bibliográficas

- Bernard, J. (2009). *Learning counts: An overview of approaches to understanding, assessing and improving the quality of education for all*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000191696>
- Cobb, P., Yackel, E., & Wood, T. (2011). Young Children's Emotional Acts While Engaged in Mathematical Problem Solving. In D. B. McLeod & V. M. Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving* (pp. 117-148). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-3614-6_9
- Dávila Acedo, M. A. (2017). Las emociones y sus causas en el aprendizaje de Física y Química, en el alumnado de Educación Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(3), 570–586.
- Despacho n.º 6944-A/2018 do Gabinete do Secretário de Estado da Educação. (2018). Diário da República: II Série, n.º 138. <https://dre.pt/application/conteudo/115738779>
- Direção Geral de Educação. (2018). *Aprendizagens Essenciais das componentes do currículo para o 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Ministério da Educação. [Aprendizagens Essenciais - Ensino Básico | Direção-Geral da Educação \(mec.pt\)](https://www.dge.mec.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico)
- Direção Geral de Educação. (2020a). *ROTEIRO – 8 Princípios Orientadores para a Implementação do Ensino a Distância (E@D) nas Escolas*. Direção-Geral da Educação/Ministério da Educação. <https://apoioescolas.dge.mec.pt/documento/roteiro-8-principios-orientadores-para-implementacao-do-ensino-distancia-ed-nas-escolas>
- Direção Geral de Educação. (2020b). *Princípios Orientadores para uma Avaliação pedagógica em Ensino a Distância (E@D)*. Direção-Geral de Educação/Ministério da Educação. <https://apoioescolas.dge.mec.pt/documento/principios-orientadores-para-uma-avaliacao-pedagogica-em-ensino-distancia-ed>
- Fernandes, D. (2007). A avaliação das aprendizagens no Sistema Educativo Português. *Educação e Pesquisa*, 33(3), 581-600.
- Fernandes, D. (2021a). Critérios de Avaliação. *Folha de apoio à formação – Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (Projeto MAIA)*. Direção-Geral da Educação/Ministério da Educação.
- Fernandes, D. (2021b). *Avaliação Formativa. Folha de apoio à formação – Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (Projeto MAIA)*. Direção-Geral da Educação/Ministério da Educação.
- Ferreira, C. A. (2013). Contributos para uma prática avaliativa reguladora da aprendizagem. *EduSer*, 5(2), 18 – 34. <https://doi.org/10.34620/eduser.v5i2.54>
- Frei, F. (2017). A utilização de Formulários Google para Avaliação Continuada: Aplicações no Ensino de Estatística para Cursos Universitários. *Revista Tecnologias na Educação*, 23. Ano9-Número/vol23 – Revista Tecnologias na Educação ([tecedu.pro.br](https://www.tecedu.pro.br))
- Gomes, M. S., & Silva, M. J. (2018). Gamificação: uma estratégia didática fundamentada pela perspectiva da teoria das situações didática. *Horizontes – Revista de Educação*, 6(11), 18-30.
- Helmane, I. (2016). Emotions of Primary School Pupils in Mathematics Lessons. *Signum Temporis*, 8(1), 22–29.
- Latorre, A. (2003). *La Investigación-Acción*. Editorial Graó.
- Martins, G. D. O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J., Pedroso, J. V., Camilo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M., Horta, M. J., Calçada, M. T., Nery, R. M. V., & Rodrigues, S. M. (2018). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research in Mathematics Education Teaching and Learning* (pp. 575–596). Macmillan Publishing Company.
- Mellado, V., Borrachero, A. B., Brígido, M., Melo, L. V., Dávila, M. A., Cañada, F., Conde, M. C., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C., Sánchez, J., Garritz, A., Mellado, L., Vázquez, B., Jiménez, R., Bermejo, M.L. (2014) Las emociones en la enseñanza de las

- ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1478>
- Moreira, J. A. M., Henriques, S., & Barros, D. (2020). Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. *Dialogia*, 34, 351-364.
- Pekrun, R. (1992). The Impact of Emotions on Learning and Achievement: Towards a Theory of Cognitive/Motivational Mediators. *Applied Psychology: An International Review*, 41(4), 359-376.
- Pekrun, R. (2014). Emotions and Learning. *Educational Practices Series*, Vol. 24. UNESCO, International Academy of Education (IAE) and International Bureau of Education (IBE).
- Pina, M. A. (2012). *O Têpluquê e Outras Histórias* (B. A. Pacheco, Ilus.). Assírio & Alvim.
- Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning – A literature review. *Computers & Education*, 149, 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>

Avaliação das Aprendizagens: Uma Revisão Sistemática da Literatura entre 2010-2020

Assessment of learning: A Systematic Literature Review between 2010- 2020

Carla Santos¹, Fátima Paixão²,

¹Doutoranda do Curso 3º Ciclo- Educação (Universidade da Beira Interior, Portugal),

carla.maria.santos@ubi.pt

² Instituto Politécnico de C. Branco e CI Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro, Portugal, mfpaixão@ipcb.pt

Resumo

Nas décadas finais do século XX, a avaliação das aprendizagens começou a ser reconhecida como um elemento orientador do ensino e da aprendizagem. No entanto, em pleno século XXI, ainda se evidencia na prática, uma medição tendente para a avaliação e classificação dos alunos. O estudo que desenvolvemos teve como objetivo analisar o conceito de avaliação das aprendizagens e sua evolução no intervalo temporal de 2010- 2020, assentando numa metodologia de revisão sistemática da literatura. Para a recolha de dados, focámo-nos nas bases: Web of Science, B On e Latindex, elegendo os seguintes descritores, dois a dois: avaliação e ensino, avaliação e aprendizagem, avaliação formativa e *feedback*, avaliação e educação básica.

Palavras-chave: avaliação, aprendizagem, avaliação formativa, *feedback*, ensino básico

Abstract

In the final decades of the 20th century, learning assessment began to be recognised as a guiding element in teaching and learning. However, in the 21st century, there is still evidence in practice of a measurement tending towards the assessment and classification of students. The study we developed aimed to analyse the concept of learning assessment and its evolution in the 2010-2020 timeframe, based on a systematic literature review methodology. For data collection, we focused on the following databases: Web of Science, B On and Latindex, choosing the following descriptors, two by two: assessment and teaching, assessment and learning, formative assessment and feedback, assessment and basic education.

Keywords: assessment, learning, formative assessment, feedback, basic education

1. Introdução

O conceito de avaliação tem vindo a evoluir desde as concepções do século XX até aos dias atuais com diferentes perspetivas conceituais.

Ao longo do século XX o conceito de avaliação por “medida” recorrendo aos testes, foi evoluindo para uma conceção de avaliação mais abrangente e orientada para a aprendizagem dos alunos.

De acordo com Amarante e Oliveira (2016, p. 3), com a evolução dos significados dos conceitos de aprender e ensinar, também o conceito de avaliação se alterou: “Considerar que avaliar é todo o processo intencional e sistemático de recolha da informação, é visto nos dias de hoje muito redutor, muito embora esta perspetiva, que explica a razão pela qual, ainda há quem considere que avaliar é fazer testes.”

Em pleno século XXI, a avaliação no ensino básico tem-se mantido como prestação de contas, focando-se essencialmente na atribuição de classificações sobre o desempenho dos alunos, em vez de contribuir positivamente para a aprendizagem dos mesmos.

Todavia, a legislação educativa portuguesa, impõe, a partir de um Decreto-Lei datado de 2018 (DL 55/2018, 6 de julho), que a avaliação formativa desempenhe um papel fundamental e insubstituível para a melhoria da qualidade das aprendizagens.

Após leituras científicas sobre a temática e com base na nossa reflexão sobre a escola, emergiram questões e objetivos de forma a conduzir a nossa investigação:

Questão 1.1-Quais os conceitos mais marcantes de avaliação das aprendizagens dos alunos no intervalo temporal de 2010/2020?

Questão 1.2- Como evoluiu o conceito de avaliação das aprendizagens dos alunos ao longo do intervalo- temporal 2010-2020?

Objetivo 1.1-Identificar e caracterizar os conceitos de avaliação das aprendizagens no intervalo temporal de 2010-2020.

Objetivo 1.2- Analisar a evolução do conceito de avaliação das aprendizagens ao longo do intervalo temporal de 2010-2020.

2. Quadro Teórico

O significado do conceito de avaliação

A avaliação tal como a conhecemos hoje tem pouco mais de um século. O conceito de avaliação evoluiu desde as concepções do início do século XX até aos dias atuais com diferentes perspetivas.

Como refere Santos (2010, p. 5): “falar de avaliação em educação é abarcar um campo muito vasto, onde se pode incluir a avaliação das aprendizagens dos alunos, o desempenho dos professores ou ainda a qualidade do sistema educativo”.

Também Hoffmann (2014, p. 10) refere que: “a avaliação é substancialmente reflexão, capacidade única e exclusiva do ser humano, de pensar sobre os seus atos, de analisá-los, julgá-los, interagindo com o mundo e com os outros seres, influenciando e sofrendo influências pelo seu pensar e agir”.

Desde o início do século XX até aos anos 60, a avaliação em educação era circunscrita à avaliação das aprendizagens dos alunos. Procurava-se essencialmente a construção de instrumentos de medida das aprendizagens que oferecessem um elevado grau de validade e fidelidade (Pinto & Santos, 2018).

No parecer de Pinto (2016) a generalização do uso da avaliação, que ultrapassa largamente os limites da sua utilização tradicional centrada nos desempenhos escolares dos alunos no ensino formal, impõe um debate aprofundado e uma compreensão em torno não só da avaliação enquanto conceito, mas também em termos das suas práticas e valores éticos. (p. 4).

Para Pinto e Santos (2018), a avaliação é um processo de tomada de decisão, ela é também um processo de diálogo entre o produto do aluno (produtor) e o modelo de referência (avaliador). Desta forma, longe de ser uma medida rigorosa e neutra, à prova de pessoas, a avaliação é uma construção social localizada (Chevalard, 1990; Pinto, 2002; Vial, 2012) onde a comunicação desempenha um papel fundamental.

2. Metodologia

O estudo consiste numa metodologia identificada como revisão sistemática da literatura, de natureza predominantemente qualitativa, embora recorrendo a algumas técnicas de índole quantitativa, de modo a contribuir para aumentar e sistematizar o conhecimento do estado da arte da investigação sobre “avaliação” e a evolução deste conceito ao longo do intervalo temporal de 2010-2020. O “corpus” de análise foi constituído por publicações em artigos, com revisão por pares, publicados nas bases de dados: Web of Science, B On e Latindex no intervalo temporal apontado.

A ficha proposta por Kofinas e Saur- Amaral (2008) orientou o processo de pesquisa, identificar as palavras-chave para a pesquisa, o âmbito da pesquisa, os critérios de inclusão e

exclusão e os critérios de qualidade e validade metodológica. O quadro 1 remete para a ficha de pesquisa associada à revisão sistemática da literatura que nos propusemos conduzir.

Quadro 1

Ficha de pesquisa de revisão sistemática acerca do estado da arte sobre avaliação e evolução do conceito durante o período de 2010- 2020 de Kofinas e Saur Amaral (2008)

Conteúdo	Descrição
Objetivos da pesquisa	Analisar estudos publicados em revistas indexadas, em bases de referências, que identifiquem e analisem quais os conceitos de avaliação no intervalo temporal de 2010- 2020 e como evoluiu o conceito de avaliação das aprendizagens nesse período Analisar a evolução do conceito de avaliação das aprendizagens ao longo do período de 2010- 2020.
Pesquisa a experimentar	Avaliação e ensino; avaliação e aprendizagem; avaliação formativa e feedback; avaliação e educação básica.
Âmbito da Pesquisa	Pesquisas efetuadas na base de dados: Web of Science, B On e Latindex publicadas no intervalo de 2010 a 2020, recorrendo aos campos “título” e “palavras-chave”.
Crítérios de Inclusão	Estudos centrados no conceito de avaliação das aprendizagens dos alunos (teóricos ou empíricos). Estudos em que os participantes sejam professores e/ou alunos do ensino básico Estudos publicados nas bases de dados Web Of Science, B On e Latindex em Língua Inglesa, Espanhola e Portuguesa Estudos em que o título e resumos sejam coincidentes com os termos de pesquisa
Crítérios de Exclusão	Estudos publicados noutras Línguas, que não inglês, espanhol ou português Estudos na área da Educação que não refiram avaliação das aprendizagens e/ou ensino. Estudos que não incluam professores e/ou alunos como participantes. Publicações anteriores a 2010.

Foram definidas as palavras-chave, que se consideraram ser as mais adequadas: avaliação, ensino, aprendizagem, avaliação formativa, feedback, educação básica. Em língua inglesa foram utilizados os seguintes termos: assessment, teaching, formative assessment, feedback, primary education/ elementary education/ basic education. As bases de dados utilizadas na nossa pesquisa foram Web of Science, B On e Latindex.

Relativamente aos critérios de inclusão mencionados no quadro 1, considerou-se que somente os artigos com revisão por pares seriam analisados. Assim, foram excluídos resumos de artigos, prefácios, comentários, debates e resumos tutoriais. É importante referir que, num primeiro momento, foram analisados os títulos e resumos dos artigos de forma a selecionar apenas os estudos em Inglês, Espanhol ou Português, na área da educação, relativos à avaliação dos alunos.

Em termos de percurso metodológico, definidos os critérios de inclusão e de exclusão e adotando como base de pesquisa a Web of Science, foi introduzida a primeira combinação de palavras-chave: “assessment & teaching” e deste procedimento derivaram 53919 resultados. Para uma análise mais centrada foi introduzido o filtro temporal (2010-2020) do qual resultaram 41831 resultados, posteriormente foi introduzido através do descritor “Education-educational research” tendo derivado 14635 resultados, sendo que apenas 216 artigos remetiam para documentos com revisão por pares. Neste sentido, foi analisado através do título e abstract se os 216 artigos resultantes teriam interesse para a temática em estudo. Após a leitura dos mesmos foram selecionados 7 artigos. De seguida, foi introduzida a segunda combinação de palavras-chave: “assessment & learning”. Desta pesquisa resultaram 353 resultados com os filtros já referidos anteriormente. Foram analisados a partir do título e abstract sendo selecionados 8 artigos. Finalmente, a partir da introdução da combinação das palavras-chave: “assessment & primary education” derivaram 44 resultados dos quais apenas foi selecionado um artigo a partir da leitura do título e abstract.

Apresentamos, de seguida (quadros 2, 3 e 4), os procedimentos na seleção dos artigos.

Quadro 2

Web of Science

Palavras-chave	Artigos	Filtro temporal (2010-2020)	Descritor “Education/ Educational research”	Revisão por pares	Artigos selecionados
Avaliação e ensino	53919	41831	14635	216	7
Avaliação e aprendizagem	93423	71760	19.107	3495	11
Avaliação formativa e <i>feedback</i>	2638	2253	1230	36	8
Avaliação e educação básica	44	3881	1189	161	1

Relativamente à pesquisa na base de Dados B On, foram encontrados, de acordo com os critérios já referidos anteriormente, 35 artigos. Após leitura dos títulos e resumos com o intuito de selecionar os que tratavam o tema de interesse, foram selecionados 24 artigos.

Quadro 3

B On

Palavras- chave	Total de artigos	Filtro temporal (2010-2020)	Revisão por pares	Artigos selecionados
Avaliação e ensino	1.203.404	720,300	649,291	10
Avaliação e aprendizagem	2.253.240	1456,442	1312.644	7
Avaliação formativa e feedback	70.699	48,931	46.056	7
Avaliação e educação básica	1681,496	1113,050	1030.326	5

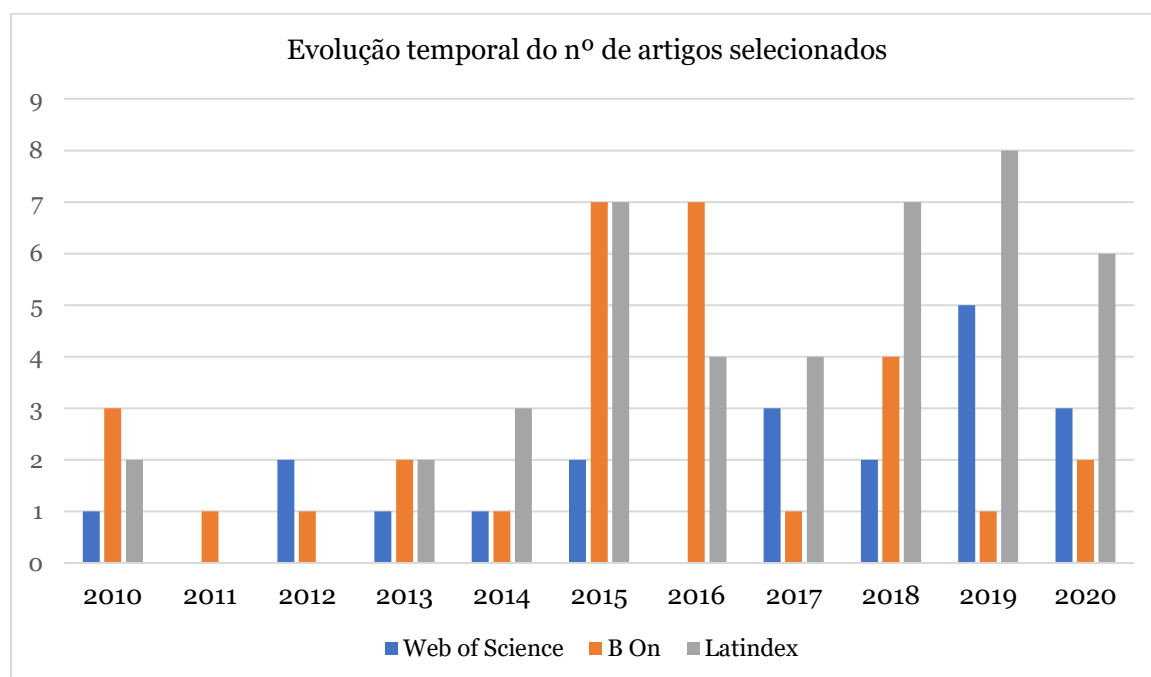
Na base de dados Latindex, encontrámos uma totalidade de 122 revistas com o subtema: “educação primária”. Tendo sido selecionados 43 artigos.

Quadro 4

Latindex

Tema	Total de revistas	Sub- Tema	Totalidade de revistas	Artigos selecionados
Ciências Sociais	11 515	Educação Primária	122	43

Apresentamos, de seguida, na figura 1, um gráfico que ilustra a evolução temporal do número de artigos selecionados. Podemos referir que no intervalo temporal de 2010- 2020 o número de artigos selecionados nas referidas bases de dados aumentou gradualmente. A partir de 2015, verifica-se um maior número de artigos selecionados.

Figura 1*Evolução temporal do número de artigos selecionados*

4. Resultados

Após análise efetuada aos artigos selecionados que constituía o *corpus* de análise, este ponto foi dividido em quatro categorias: 1-Conceções de avaliação no contexto de ensino-aprendizagem; 2 - O ensino, a aprendizagem e avaliação formativa; 3 - Avaliação formativa: conceitos; 4 - Contributos da avaliação formativa para a melhoria e qualidade das aprendizagens.

4.1. Conceitos de avaliação no contexto de ensino-aprendizagem

De acordo com Marinho, Fernandes e Leite (2018, p. 151) “as conceções de avaliação têm sofrido alterações significativas em função das políticas educacionais e dos papéis atribuídos ao currículo e educação escolar”.

Ao longo do século XX verificou-se uma evolução notável nos conceitos de avaliação. Vários autores como, por exemplo, Fernandes (2005), Pinto & Santos (2006) e Morgado (2016) consideram as quatro principais gerações presentes na evolução da avaliação ao longo do século XX, sendo estas consideradas: “avaliação por medida”, “avaliação como descrição”, “avaliação como juízo de valor” e “avaliação como negociação e construção” (Morgado, 2016, p. 152).

Na primeira geração, a avaliação reduzia-se à aplicação de testes. Estes permitiam medir com “suposto” rigor os conhecimentos adquiridos, quantificando, ordenando e comparando os resultados.

Nas primeiras décadas do século XX, a função da avaliação era, no âmbito do paradigma psicométrico, medir para classificar, selecionar ou ordenar, privilegiando a quantificação dos resultados. Esta “avaliação por medida” segundo Guba e Lincoln (1989), teve o seu apogeu nas primeiras três décadas do século XX, com recurso constante aos exames.

A segunda geração, surge no início dos anos 30 do século XX, Madaus e Stufflebean (2000) designam o período entre 1930-1945 como a “Idade Tyleriana”. Segundo Tyler a avaliação centrava-se na definição de objetivos claros que serviriam de base para o desenvolvimento do currículo (Marinho, Fernandes & Leite, p. 152).

Nesta geração foi desenvolvido um modelo de avaliação especialmente centralizado em objetivos comportamentalistas. Desta forma, avaliar significa confrontar os resultados obtidos com os objetivos previamente fixados.

A terceira geração de avaliação é considerada a “geração” de formulação de juízos de valor (Guba & Lincoln, 1989). Nesta perspectiva, os avaliadores, para além de manterem as suas funções descritivas, formulam juízos. Os mesmos autores (*idem*) identificaram uma quarta geração de avaliação em que esta é concebida como um “processo de negociação e de construção de sentido”. Nesta perspectiva, a avaliação passa a assumir uma função pedagógica, uma vez que incide diretamente no processo de ensino-aprendizagem tendo como função melhorar as aprendizagens dos alunos. Nesta concepção de avaliação, o poder de avaliar é partilhado entre o professor e o aluno usando o *feedback*.

4.2. O ensino, a aprendizagem e avaliação formativa.

Lopes e Silva (2012) referem três orientações de avaliação: avaliação para a aprendizagem, avaliação como aprendizagem e avaliação das aprendizagens.

Avaliação para a aprendizagem - a avaliação é vista como suporte da aprendizagem e ocorre quando os professores utilizam as informações, os conhecimentos, as percepções e os erros para alterar a sua prática pedagógica, tendo como objetivo ajudar o aluno a atingir o limite das suas capacidades. Esta avaliação tem carácter formativo e informativo com foco no futuro.

Avaliação como aprendizagem enfatiza a responsabilidade dos alunos em relação à aprendizagem e à avaliação envolvendo-os no processo de auto e heteroavaliação (Lopes & Silva, 2012).

Avaliação da aprendizagem - ocorre quando os dados recolhidos sobre a aprendizagem são utilizados para fazer julgamentos sobre o grau de desempenho, tendo por referência os objetivos ou perfis de desempenho definidos. A informação recolhida durante o processo de avaliação pode tornar-se sumativa e certificadora das aprendizagens realizadas.

A avaliação para a aprendizagem deve ser considerada como um processo contínuo e dinâmico. O importante no decorrer do processo ensino-aprendizagem não é o resultado final atingido pelos alunos, mas sim o diagnóstico, a análise e a compreensão dos processos de desenvolvimento integral (Hoffmann, 2018).

A avaliação para a aprendizagem implica uma ligação direta entre avaliação e aprendizagem. A avaliação é largamente definida em termos de processos informais de sala de aula que identificam onde se encontram os alunos e o *feedback* que pode ajudar a atingir o padrão desejado (Baird *et al*, 2017 p. 339)

Segundo Carless (2007), o quadro que se segue (quadro da figura 1) resume os principais princípios da avaliação para a aprendizagem: a) as tarefas de avaliação devem ser concebidas para estimular práticas de aprendizagem sólidas nos alunos; b) a avaliação deve envolver ativamente os alunos no envolvimento com critérios, qualidade, desempenho individual ou com os seus pares; c) o *feedback* deve ser oportuno de modo a apoiar a aprendizagem atual e futura dos alunos.

Figura 2

Quadro da avaliação orientada para a aprendizagem (Carless, 2007)



4.3. Avaliação formativa - conceitos

O conceito de avaliação formativa foi criado por Scriven em 1967, sendo utilizado no âmbito restrito da avaliação curricular. Bloom e os seus colaboradores em 1971, utilizaram a avaliação formativa salientando a importância dos processos a desenvolver pelos professores de forma a adequarem as suas práticas às dificuldades de aprendizagem detetadas nos alunos. O processo de aquisição das aprendizagens é regulado pela avaliação formativa.

O conceito de avaliação formativa surgiu ao conceber a avaliação como um elemento que possa contribuir para a formação do aluno. De acordo com Perrenoud (1999): é formativa “toda a avaliação que ajuda o aluno a aprender e a se desenvolver, ou melhor, que participa da regulação das aprendizagens e no desenvolvimento no sentido de um projeto educativo, o que vem permitir ultrapassar o sentido e a prática de medida, e exige reinvestir nesse processo” (p. 103).

Outros autores optam por designar a avaliação formativa de outra forma: Barlow (1992) utiliza o termo: “comunicação avaliativa”, Black *et al.* (2003), usam “avaliação para a aprendizagem”, Fernandes (2005) designa-a como: “avaliação formativa alternativa”, Jorro (1996) como “avaliação- regulação”, Nunziati (1990) como “Avaliação formadora”, Weiss (1994) como “interação formativa” e Allal (1986) e Pinto & Santos (2006a) de “avaliação reguladora”.

Decorrente da evolução sofrida do significado de avaliação formativa, de acordo com Santos (2008, p.15) podem-se identificar os seguintes aspetos comuns aos vários autores referidos anteriormente, ensinar significa facilitar, gerir e orientar; aprender significa mudar de forma estável por ação do próprio; as experiências de aprendizagem organizam-se do simples para o complexo; o professor é interveniente e proponente; o aluno é interveniente; a avaliação formadora procura atingir uma aprendizagem proposta, a avaliação formadora é essencialmente interativa; a decisão resultante da avaliação formadora é diferenciada.

4.4. Contributos da avaliação formativa para a melhoria e qualidade das aprendizagens.

De acordo com a literatura analisada apresentamos algumas razões pelas quais, os processos de avaliação para a aprendizagem são considerados importantes:

Maior consciência do que está a ser aprendido: na aprendizagem deve haver uma consciência prévia do que está a ser trabalhado. Para tal é necessário definir previamente os critérios de avaliação, e mesmo permitir que o estudante participe no seu desenvolvimento (Wang, 2017).

Capacidade de autorregulação da aprendizagem: metodologias baseadas na capacidade do estudante para controlar e decidir sobre o seu desempenho e tempos de trabalho permitindo um maior impacto educacional (Delgado, Hortiguera, Ausín & Abella, 2018).

Diferentes aptidões e competências na aprendizagem: através da compreensão da avaliação numa perspetiva aberta, global e totalmente transversal, os estudantes recebem os meios para decidir o grau de envolvimento individual e de grupo nas tarefas necessárias, reconhecendo tanto o seu potencial como as suas limitações (Joughin, Dawson & Boud, 2017).

Diversidade de canais de feedback: a avaliação, juntamente com a utilização de metodologias ativas e participativas, permite a cada estudante fazer avaliações construtivas e sistemáticas, tanto do seu próprio trabalho como dos outros (Wanner & Palmer, 2018). A avaliação favorece a utilização de diferentes canais de *feedback*: oral, escrito, individual, em grupo.

Existem, assim evidências consideráveis que demonstram que quando os professores definem objetivos de aprendizagem que, de forma clara, informam os alunos do que pretendem que saibam e sejam capazes de fazer no final de uma sequência de aprendizagem, melhora o ensino, melhora a avaliação, e, em consequência melhora a aprendizagem (Tenbrink, 2011).

A avaliação formativa, avalia a aprendizagem considerando o progresso individual dos alunos em relação aos objetivos de aprendizagem pretendidos (Smith, William, 2011).

5. Conclusões

Após análise efetuada aos artigos selecionados que constituíram o *corpus* de análise na revisão de literatura que desenvolvemos, concluímos que para vários autores o conceito de avaliação deve estar associado ao conceito de aprendizagem.

Também concluímos que é apontado que a avaliação deve ser aberta, clara, participativa e democrática. Em associação, é apontada a existência de novas estratégias e técnicas de avaliação que constituem elas próprias estratégias de aprendizagem e por sua vez conteúdos de aprendizagem. Esta, constitui uma nova forma de pensar e fazer avaliação.

Foi evidenciado que não há momentos de avaliação, nem avaliações finais ou paralelas, mas avaliações que estão integradas na aprendizagem, estratégias que permitem aos alunos aprender e ,ao mesmo tempo, avaliar a sua própria aprendizagem, de forma a melhorar o seu desenvolvimento.

O ponto de partida desta abordagem é a conceção construtivista da aprendizagem, que reconhece que o conhecimento e a regulação dos próprios processos cognitivos são a chave para fomentar a capacidade de aprender a aprender.

Referências Bibliográficas

- Amante, L. & Oliveira, I. (Coord.) (2016). *Avaliação das Aprendizagens: Perspetivas, Con-textos e práticas*. Universidade Aberta.
- Black, P., & William, D. (2009). *Developing the Theory of Formative Assessment. Educational Assessment, Evaluation and Accountability*. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Carless, D. (2007). Learning-oriented assessment: conceptual bases and practical implications. *Innovations in Education and Teaching International*, 44(1), 57-66. <https://doi.org/10.1080/14703290601081332>

- Decreto-Lei n.º 55/2018. (2018). Diário da República, 1.ª série, 129, 2928-2943.
- Estrela, T. et al, (2015). A Avaliação como Promoção da Aprendizagem dos Alunos. *Atas do XXII Congresso da AFIRSE: Diversidade e Complexidade da Avaliação em Educação e Formação* (pp.1282-1290). Educa/Afirse.
- Hoffmann, J. (2014). *Avaliação: Mito & Desafio: uma perspetiva construtivista*. 44.º ed. Mediação.
- Baird, J-A. Andrich, D., Hopfenbeck, T. N. & Stobart G. (2017). *Assessment and learning: fields apart?*, *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice* (24)3, 317-350. Doi:10.1080/0969594X.2017.131933
- Kofinas, A, Saur-Amaral, I. (2008). 25 years of knowledge creation processes in Pharmaceutical Contemporary Trends. *Comportamento Organizacional e Gestão*, 14(2), 257-280.
- Lopes, J. & Silva, H. (2012). *Técnicas de avaliação formativa*. Edições LIDEL
- Marinho, P., Leite, C., & Fernandes, P. (2018). A avaliação da aprendizagem da pluralidade de enunciações à Dualidade de concepções. *Acta Scientiarum*.
- Morgado, J. (2016). As quatro gerações de avaliação, *Ozarfaxinars*, 56(s/p.).
- Perrenoud, P. (1999). Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens - Entre duas lógicas. *Artmed*.
- Pinto, J. (2016). A Avaliação em Educação: Da Linearidade dos usos à Complexidade das Práticas. In L. Amarante, & I. Oliveira, (Coord). *Avaliação das Aprendizagens: Perspetivas, com textos e práticas*. Universidade Aberta.
- Pinto, J. & Santos, L. (2006). *Modelos de Avaliação das Aprendizagens*. Universidade Aberta.
- Pinto, J. & Santos, L. (2018). Ensino de conteúdos escolares: A avaliação como Fator estruturante. In F. Veiga (Coord.), *O Ensino como fator de envolvimento numa escola para todos* (pp. 503-539). Climepsi Editores.
- Roldão, M. C. & Ferro, N. (2015). O que é avaliar? Reconstrução e práticas e concepções de Avaliação. *Estudos em Avaliação Educacional*, (26)63, 570-594.
- Santos, L. (2008). Dilemas e desafios da avaliação reguladora. In L. Menezes, L. Santos, H. Gomes & C. Rodrigues (Eds.), *Avaliação em Matemática: Problemas e desafios* (pp. 11-35). Secção de Educação Matemática da SPCE de Viseu.
- http://www.esev.ipv.pt/mat1ciclo/avaliacao_files/MA_livro_Aval..pdf
- Santos, L. (org.) (2010). *Avaliar para aprender – Relatos de experiências de sala de aula do pré-escolar ao ensino secundário*. Porto Editora.
- Wang, W. (2017). Using Rubrics in Student Self-Assessment: Student Perceptions in the English as a Foreign Language Writing Context. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, (8)42, 1280-1292. <https://doi.org/10.1080/02602938.2016.1261993>
- Wanner, T. & Palmer, E. (2018). Formative self and peer assessment for improved Student learning: the crucial factors of design, teacher participation and feedback, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, (7)43, 1032-1047. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1427698>

A evolução do conceito "Flexibilidade Curricular", suas linhas e questões resultantes durante a década (2010-2019)

The concept of curricular flexibility revised from the decade 2010-2019

Gonçalo Silva¹, Fátima Paixão²

¹Universidade Beira Interior, Portugal, goncalopedrosilva13@hotmail.com

²Instituto Politécnico de Castelo Branco e Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Universidade de Aveiro, Portugal, mfpaixao@ipcb.pt

Resumo

Pretende-se evidenciar a forma como, durante a década compreendida entre 2010-2019, se entendeu o conceito de "Flexibilidade Curricular" nas escolas e sua variação. O objetivo foi o de trazer à discussão diferentes opiniões sobre a flexibilidade curricular e mostrar algumas perspetivas menos exploradas. Apesar de ser um conceito recente devido à sincronização internacional em termos de resultados e taxas de sucesso dos alunos, já é um tema em ascensão para os autores que discutem questões educacionais. A ferramenta de pesquisa para a realização do estudo foi a internet através dos motores de busca B-on e Google Scholar. Tratou-se de uma abordagem qualitativa, cuja metodologia se identificou como uma análise teórica sistemática. Constatámos, de facto, que não tem havido mudanças substanciais em termos de significado, associado ao termo "flexibilidade"; no entanto, verificámos que existem diferentes abordagens e, com isso, surgem novas questões.

Palavras-chave: escola, mudança, flexibilidade curricular, sucesso

Abstract

This article aims to portray the way during the decade comprehending the years between 2010-2019, it is understood the concept of "Curricular flexibility" in schools and its variation. The objective was to bring to light the different opinions about curricular flexibility and show that there are unexplored perspectives. Despite being a recent concept due to international synchronization in terms of results, it is already a topic on the rise for authors discussing educational issues. The research tool used to accomplish this article was the internet and the search engines were: B-on and Google Scholar. Only authors who published articles in magazines were considered. There are no substantial changes in terms of meaning, beyond the obvious, associated to the term "flexibility"; however, there are different approaches, and with this, new questions arise.

Keywords: school, change, curricular flexibility, success

1. Introdução

O desejo de independência educacional está presente na mente de todos os tomadores de decisão na educação, em particular, nas escolas. O poder de combater as necessidades em termos de questões educacionais, usando um currículo flexível e regravável na perspetiva de se poderem acrescentar e priorizar conteúdos, é um ativo útil e desejável. É fácil ver a transformação quotidiana a que a sociedade está sujeita e, com isso, a comunidade escolar também muda. As escolas têm de lidar com diferentes desafios em termos de aprendizagem, disciplina e aspetos sociais/culturais que influenciam a organização e as dinâmicas associadas.

Nos últimos anos, alguns autores tentaram trazer à tona a sua visão sobre o conceito de flexibilidade e reformular a ideia em si. Durante a última década, o desejo de melhores resultados escolares levou a repensar constantemente o estado da educação. Não há mudanças substanciais em termos de significado além do óbvio associado ao termo "flexibilidade". No entanto, existem diferentes abordagens e, com isso, novas questões surgem.

Com este estudo, pretendeu-se retratar a posição de diversos autores estrangeiros, durante a segunda década do século XXI, quanto ao que entendem por currículo e gestão flexível do mesmo. Nos diversos países, vigoram diferentes abordagens educativas e posturas quanto ao que se entende por currículo e flexibilidade e, seria importante constatar se, entre 2010 e 2019, os autores partilham uma linha de entendimento comum, apesar das diferenças geográficas, culturais e políticas.

O objetivo deste estudo passa por utilizar a informação recolhida e fazer um paralelismo, no que respeita à opinião dos autores portugueses, quanto à temática abordada. Num segundo estudo, será importante realçar os pontos convergentes e divergentes entre os autores estrangeiros e portugueses quanto ao conceito de Currículo e Flexibilidade.

2. Quadro teórico

A palavra "flexibilidade" leva-nos ao significado de algo que pode ser transformado ou forçado a assumir outras formas sem quebrar (definição presente nos dicionários de Oxford). Essa capacidade é bem-vinda quando pensamos em tópicos relacionados com a escola. Dessa forma, a flexibilidade curricular pode ser vista como a capacidade de reestruturar a educação para as necessidades e interesses dos alunos (Mill, 2014). Este autor vai mais além e divide o conceito (flexibilidade) em três ramos: espaço, tempo e organização curricular. Espaço, quando olhamos para diferentes lugares elegíveis para trabalhar como ambiente educacional; esquecendo as salas de aula "comuns", podemos usar bibliotecas, espaços e instalações ao ar livre, laboratórios, e qualquer outro espaço que a criatividade no ensino possa pensar. Em termos de tempo, o horário escolar vem imediatamente à nossa mente, mas há outras questões relacionadas com o tempo que não se devem subestimar como o tempo gasto entre professor e alunos ou alunos e conteúdos curriculares. O tempo é um parâmetro de difícil gestão em termos de flexibilidade; ter a capacidade de fazer o que quisermos com o tempo não significa que sempre decidamos bem. Assim, como veremos mais adiante, a flexibilidade pode ser difícil de trabalhar e os resultados podem levar tempo para vir à tona. O terceiro ramo, organização curricular deixa espaço para ser usado em qualquer ordem que se adapte às partes envolvidas. Ou seja, podemos organizar o conteúdo da maneira que achamos melhor para os alunos em particular e reorganizar o conteúdo de uma maneira diferente para outros grupos de alunos; ao fazer isso, em primeiro lugar estes podem beneficiar do caminho feito sob medida e criado apenas para eles.

Sempre houve tensão sobre onde o currículo deve estabelecer a base, se num ponto de vista prescritivo ou num flexível. Na perspetiva de Savage (2018), retoma-se a uniformidade versus diversidade, sendo ambas perigosas no caso de posições extremas (como citado em Jackson (2019)).

Analisando Steiner e Marope (2017), estes concordam que o termo currículo não tem uma definição estável em si e isso pode significar muitas coisas para muitas pessoas diferentes, como também referido em Jackson (2019); isso é curioso porque, ao mencionar o termo "currículo", o conceito de flexibilidade já faz parte do significado central desse constructo devido à sua imprevisibilidade e à diversidade de conceitos que abrange.

De acordo com Bolívar (2018), autonomia e flexibilidade são ferramentas que permitem que as escolas melhorem o seu trabalho educacional, e sem elas é impossível alcançar um sucesso global. Além da definição anterior, o autor afirma que a flexibilidade curricular envolve a exploração de diferentes formas pedagógicas de trabalho (por exemplo, tarefas interdisciplinares), uma gestão adequada do tempo/espaço e a flexibilidade por parte do professor, adequando-se para enfrentar diferentes projetos.

Considerando o ponto de vista de Urrego (2018), a flexibilidade é vista como uma forma de realizar princípios pedagógicos, mas identifica alguns conceitos abstratos e indefinidos quando se trata da definição dada pelo *Instituto Universitario de Educación Física* (IUEF) em 2005. Este instituto afirma que a flexibilidade envolve uma mente aberta e autoconsciência no que se refere ao cumprimento de metas, seleção de materiais didáticos e seleção de locais de trabalho; para Urrego (2018) tudo o que foi mencionado não apresenta medidas reais e deixa-o exposto a diferentes interpretações. Com isso, o autor define parte da flexibilidade: a possibilidade de criar a partir de

muitas perspetivas e ambientes e o que é visto como uma barreira para o desenvolvimento do conceito (flexibilidade) é, em si, uma característica.

Por outro lado, Urrego (2018) afirma que a flexibilidade é algo associado ao neoliberalismo, à globalização e aos desvios culturais; para este autor, a flexibilidade é uma solução para os tempos em que vivemos. Assim, com base no que foi reconhecido, não é apenas uma ferramenta retórica do discurso curricular, é também a materialização da cultura contemporânea (Urrego, 2018). Uma perspetiva diferente é mostrada por Nieto (2002), que leva a definição a outra realidade ao dizer que, ao lidar com a flexibilidade, estamos a reconstruir os conceitos de liberdade, responsabilidade, confiança e autonomia como os conhecemos. Nieto (2002) menciona três perspetivas de flexibilidade: instrumental, política e teórico-conceitual. É instrumental quando se refere à maneira como realizamos a flexibilidade; político quando envolve a distribuição de poder dentro de uma instituição e a última sobre o contexto histórico, as tendências e modas, os seus objetivos, onde é aplicado, os tipos e as limitações do conceito de flexibilidade.

No entanto, na nossa perspetiva, essa ferramenta útil e libertadora a que chamamos flexibilidade não vem apenas com vantagens, mas também com algumas desvantagens associadas. Com a "liberdade" de gerir tudo o que é relacionado com a escola, surgem muitas outras questões que de alguma forma influenciam o resultado esperado.

Tomando os professores como exemplo, eles veem as possibilidades aumentadas em termos de ensino, mas as competências e funções dentro e fora da escola também são aumentadas; portanto, mais responsabilidades e trabalho. Esta situação traz ao debate o real benefício em termos de ensino e aprendizagem se levarmos em consideração o objetivo principal que é o de o aluno alcançar os conteúdos essenciais para corresponder ao perfil dos alunos no término da escolaridade obrigatória. Com essas responsabilidades, como referem Piovezan e Ri (2014), viu-se um aumento do trabalho administrativo e burocrático, ou seja, mais reuniões e “papelada” para cumprir as exigências da flexibilidade. Além de tudo o que foi mencionado acima, exigem-se vários projetos que precisam de ser dinamizados, e os professores precisam de participar numa multitarefa em tempo integral e para um ano. O ponto principal é que ensinar já não é restrito ao que acontece numa sala fechada; com a capacidade de fazer escolhas, vem muito mais à tona. Às vezes, como Oliveira (2012) menciona no seu trabalho, as tarefas realizadas vão além do esperado, muitas vezes os professores veem-se numa posição de parentalidade, controlador de higiene, provedor de alimentos, entre outras coisas (citado em Piovezan & Ri, 2014); tarefas para as quais os educadores não receberam formação. O paradoxo baseia-se no facto de que, ao dar aos professores e escolas a flexibilidade de que precisam para atender às suas necessidades, perdem autonomia ao longo do caminho devido à quantidade de trabalho e burocracia.

Desta forma, para que todos estes pontos de vista retratados anteriormente pudessem espelhar a diversidade de opinião dos autores, foi necessário realizar um estudo e delinear os parâmetros a aplicar; decidindo-se também qual a metodologia mais adequada que fosse ao encontro dos propósitos deste estudo.

3. Metodologia

Para a realização do estudo que desenvolvemos, com vista a responder à nossa intenção de retratar a posição dos autores estrangeiros, seguimos uma metodologia mista. Podemos considerar duas abordagens, no que respeita à natureza da metodologia: qualitativa e quantitativa; sendo que há a possibilidade de combinar estas duas e obter uma metodologia mista. Utilizaremos a abordagem qualitativa para podermos retratar e analisar as opiniões dos autores e utilizaremos a abordagem quantitativa no que diz respeito à análise aos resultados obtidos durante a pesquisa efetuada. É, então, fulcral compreender o fenómeno educativo para que seja possível escolher bem a melhor metodologia a adotar (Miranda, 2009, p. 35): “Numa investigação educacional, a compreensão do fenómeno educativo é o seu objetivo maior, pelo que a decisão sobre a escolha da metodologia apropriada é sempre da máxima importância, ainda que difícil”

Uma investigação pode ser definida como sendo o melhor processo de chegar a soluções fiáveis para problemas, através de recolhas planeadas, sistemáticas e respectiva interpretação de

dados. É uma ferramenta da máxima importância para incrementar o conhecimento e, deste modo, promover o progresso científico permitindo ao Homem um relacionamento mais eficaz com o seu ambiente, atingindo os seus fins e resolvendo os seus conflitos (Cohen & Manion, 1980; Santos, 1999; 2002, p. 33).

A ferramenta de pesquisa utilizada foi a internet. Os resultados são apresentados numa tabela (Quadro 1) onde são indicados os motores de busca, parâmetros e filtros utilizados. Foram considerados apenas os autores que publicaram artigos de periódicos sobre o tema flexibilidade curricular nas escolas. O período escolhido foi a década entre 2010 e 2019.

Quadro 1

Parâmetros e filtros usados durante a pesquisa

Motores de busca	B-on	Google Scholar
Palavras-chave	Curriculum, Curricular flexibility in schools, school flexibility	Curriculum, Curricular flexibility in schools, school flexibility
Intervalo de tempo considerado	2010-2019	2010-2019
Número de resultados	14271	26700
Termos que aparecem	No título	No título
Tipo de ficheiro	Adobe Acrobat Pdf (.pdf)	Adobe Acrobat Pdf (.pdf)
Direitos de Utilização	Livre para usar ou partilhar	Livre para usar ou partilhar
Idiomas	Português, inglês e espanhol	Português, inglês e espanhol
Filtro	Publicações estrangeiras	Publicações estrangeiras
Resultados válidos	13 resultados	3 resultados

Apesar do número extenso de resultados, foram considerados e analisados os documentos que respeitaram os parâmetros previamente definidos. Para isso, foi aplicada a técnica de “Skimming” que se pauta pela leitura seletiva e estratégica que procura ideias e conteúdos em particular, deixando passar muito dos pormenores. Assim, foi possível escolher os documentos mais adequados de entre os milhares de resultados apresentados. Convém realçar que há a possibilidade de haver uma percentagem de não aproveitamento de documentos válidos, devido à rapidez do processo; contudo, face à pequena janela temporal para se fazer o estudo, foi o método mais adequado. Para identificar os documentos encontrados que foram considerados válidos e que vão ao encontro do que se pretende com base nos filtros selecionados, foi elaborada uma tabela (Quadro 2) que identifica o documento e o ano desses mesmos documentos.

Quadro 2

Identificação dos documentos e respetivo ano

Ano	Documento
2010	-----
2011	-----
2012	• Discursos políticos sobre educação em Portugal: existe lugar para a contextualização curricular? - José Carlos Morgado e Bruno Mendes. • Currículo e manuais escolares em contexto de flexibilidade curricular. Estudo de processos de recontextualização - Sílvia Calado & Isabel Pestana Neves. • Transformações na Organização do Processo de Trabalho Docente e o Sofrimento do Professor - Dalila Andrade Oliveira <i>et al.</i>
2013	-----
2014	• Flexibilidade educacional na cibercultura: analisando espaços, tempos e currículo em produções científicas da área educacional - Daniel Mill.
2015	• Case Study Methodology: Flexibility, Rigour, and Ethical Considerations for the Scholarship of Teaching and Learning - Marion L. Pearson, Simon P. Albon & Harry Hubball. • Flexibilidad curricular en la implementación de proyectos de investigación para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. El caso de NEPSO CHILE - Guillermo Williamson & Carolina Hidalgo.
2016	• Reclaiming agency: Justice-oriented social studies teachers respond to changing curricular standards - Alison G. Dover, Nick Henning & Ruchi Agarwal-Rangnath.
2017	• A Base Nacional Comum Curricular e o Ensino de Matemática: flexibilização ou engessamento do currículo escolar - António Henrique Pinto. • Rethinking and repositioning curriculum in the 21st century: A global paradigm shift – M. Marope. • Curriculum research: What we know and where we need to go – D. Steiner.
2018	• Discurso da (in)flexibilidade curricular em análise dialógica - Jozanes Assunção Nunes. • El discurso de la flexibilidad en el currículo del instituto de educación física de la Universidad DE Antioquia - León Urrego. • A national curriculum in a federal system? Historical tensions and emerging complexities – G. Savage.
2019	• Portugal se mueve: Autonomía y flexibilidad curricular para promover el éxito escolar para todos - Antonio Bolívar. • Balancing prescriptiveness and flexibility in the school curriculum - Jen Jackson. • Flexibilization and Intensification of Teaching Work in Brazil and Portugal - Patricia Regina Piovezan & Neusa Maria Dal Ri.

4. Conclusões

No que respeita à visão que os autores pesquisados têm sobre a temática, há consonância quanto ao entenderem o currículo como algo que pode assumir diferentes identidades. No que se refere à flexibilidade, pode ser entendida como uma ferramenta capaz de reestruturar a educação, tendo em vista as necessidades e interesses dos alunos; podendo ser interpretada e trabalhada segundo 3 prismas: espaço, tempo e organização curricular. Há uma clara unanimidade por parte dos autores em considerar o parâmetro do tempo como algo intrinsecamente associado à flexibilidade. Houve também referência ao perigo de assumir posições extremas no que refere à uniformidade e à diversidade curricular; ambos os casos, poderão representar problemas caso se adotem perspetivas limite. Outros autores, alertam para a dificuldade de encontrar uma definição consolidada para o termo “currículo”, pois pode significar coisas diferentes para pessoas distintas. Este facto determina que o conceito de flexibilidade se entenda como algo indefinido e variado. É necessário ter mente aberta e autoconsciência no que se refere ao cumprimento de metas, seleção de materiais didáticos e seleção de locais de trabalho. A flexibilidade também é vista como algo

associado ao neoliberalismo, à globalização e aos desvios culturais; é a materialização da cultura contemporânea. Os autores atribuem também outras perspectivas à flexibilidade: instrumental, política e teórico-conceitual, destacando o cunho político nas decisões.

Há, no entanto, o reverso da medalha e esta flexibilidade também acarreta problemas e entraves. O professor vê-se numa situação de multitarefas e aumenta substancialmente a sua carga de trabalho. A burocracia e as questões administrativas também se multiplicam dificultando a concretização de atividades e projetos. Em suma, ao providenciar ao professor a liberdade necessária para gerir o currículo, tempo, atividades, espaço e ferramentas, também se criam entraves que diminuem essa mesma liberdade – formando-se, em si, um paradoxo.

Após analisar o Quadro I, podemos concluir que as palavras-chave usadas na nossa pesquisa não originaram muitos resultados válidos. Os artigos e textos consultados representam uma pequena percentagem relativamente aos resultados obtidos. A temática em si é recente e talvez ajude a explicar a reduzida abordagem ao tema. Por outro lado, esta questão apresenta muitos traços comuns para os autores o que faz com que haja um consenso quanto a algumas características.

O Quadro II apresenta os documentos e os anos a que pertencem; apesar de ter sido feita uma avaliação, quanto aos resultados válidos, mais rápida, os resultados podem ser considerados escassos para o que seria suposto quando falamos em Educação, Currículo e Flexibilidade. Podemos concluir que na última década não houve muitos autores a trabalhar estes conceitos e que a temática carece de uma abordagem mais profunda. Isto pode dever-se ao desinteresse pelo assunto, à desvalorização destas questões para a educação ou talvez porque já foi suficientemente abordado anteriormente. Ainda que exista uma percentagem de erro quanto à não consideração de documentos pertinentes para a investigação, seria importante fazer-se um estudo que averiguasse a razão pela qual os autores dedicam escassa ou nenhuma atenção aos conceitos procurados.

Os filtros aplicados quanto ao título, autores e período em causa também ajudam a que o resultado final apresente menos artigos e textos válidos para a nossa análise.

Referências Bibliográficas

- Bolívar, A. (2018). Portugal se mueve: Autonomía y Flexibilidad curricular para promover el éxito escolar para todos. Universidad de Granada. *Cuadernos de Pedagogía*, 495 (diciembre 2018/enero 2019), pp. 20-26.
- Cohen, L. & Manion, L. (1980). Introduction: The nature of inquiry. In L. Cohen & L. Manion (Eds.), *Research methods in education*. Routledge.
- Díaz, M. (2002). *Flexibilidad y educación superior en Colombia* (Vol. 2). Bogotá: ICFES.
- IUEF Instituto Universitario de Educación Física (2005). *Guía del diseño curricular*. Universidad de Antioquia, Instituto Universitario de Educación Física.
- Jackson, J. (2019). Balancing prescriptiveness and flexibility in the school curriculum. *ACER Research Fellow*, January
- Marope, M. (2017). *Rethinking and repositioning curriculum in the 21st century: A global paradigm shift*. UNESCO IBE.
- Mill, D. (2014). Flexibilidade educacional na cibercultura: analisando espaços, tempos e currículo em produções científicas da área educacional. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, volumen 17(2), 97-126.
- Nieto, L. (2002). La flexibilidad curricular en la Educación Superior. Algunas perspectivas para su análisis y ejemplos en la Educación Agronómica. En *XXXII Reunión Nacional de Directores de la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior (AMEAS)*. Tuxtla Gutiérrez, Chis. México. <http://ambiental.uaslp.mx/docs/LMNC-PN-0210-FlexCurr.pdf>
- Oliveira, D. A. et al. (2012). Transformações na Organização do Processo de Trabalho Docente e o Sofrimento do Professor. Belo Horizonte: *Rede Estrado*, 2012. Available at: <<http://www.redeestrado.org/web/archivos/publicaciones/10.pdf>>. Accessed: 10 March 2018

- Piovezan, P. & Ri, N. (2019). Flexibilization and Intensification of Teaching Work in Brazil and Portugal. Universidade Estadual Paulista (UNESP), São Paulo/SP – *Brazil Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 44, n. 2, e81355, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-623681355>
- Savage, G. C. (2018). A national curriculum in a federal system? Historical tensions and emerging complexities. In A. Reid & D. Price (Eds.), *The Australian curriculum: promises, problems and possibilities* (pp. 241–252). Australian Curriculum Studies Association.
- Steiner, D. (2017). *Curriculum research: What we know and where we need to go*. Johns Hopkins School of Education. <http://edpolicy.education.jhu.edu/?p=1360>
- Urrego, L. (2018). El Discurso de la Flexibilidad en el Currículo del Instituto de Educación Física de la Universidad De Antioquia. *Educación Física y Deporte*, 37(1), 9-27.

Contextos e potencialidades da literatura de Primo Levi no ensino de ciências: uma revisão bibliográfica

Contexts and potential of Primo Levi's literature in science teaching: a bibliographic review

Fábio E. A. Gasparetto¹, Débora P. Cedran², Neide M. M. Kiouranis³

¹Universidade Estadual de Maringá, Brasil, fabioeagasparetto@gmail.com

²Universidade Estadual de Maringá, Brasil, depiai@yahoo.com.br

³Universidade Estadual de Maringá, Brasil, nmmkiouranis@gmail.com

Resumo

Nesta pesquisa, buscou-se investigar, mediante análise de estudos que relacionam a literatura no ensino de ciências, contextos e potencialidades da literatura de Primo Levi. Assim, realizou-se uma revisão sistemática em periódicos com escopo em ensino de ciências e seleção de trabalhos considerados pertinentes aos objetivos da pesquisa, com identificação dos seus respectivos focos de pesquisa. Com base nas análises, identificamos que a literatura de Levi é utilizada principalmente no ensino superior, com potencialidades para discutir sobre a natureza da ciência, potencialidades pedagógicas de textos narrativos, o papel da experimentação, divulgação científica, formação de professores, contexto social e discussões acerca de conceitos químicos. Também verificamos, por meio dessa pesquisa, a obra mais utilizada de Primo Levi: A Tabela Periódica.

Palavras-chave: Primo Levi, Ciência, Educação científica

Abstract

In this research, we sought to investigate, through the analysis of studies that relate literature in science teaching, contexts and potentialities of Primo Levi's literature. Thus, a systematic review was carried out in journals with a scope in science education and selection of works considered relevant to the research objectives, with the identification of their respective research focuses. Based on the analyses, we identified that Levi's literature is mainly used in higher education, with the potential to discuss the nature of science, pedagogical potential of narrative texts, the role of experimentation, scientific dissemination, teacher training, social context and discussions about chemical concepts. Another data concerns Primo Levi's most used work: The Periodic Table.

Keywords: primo levi, science, science education

1. Algumas reflexões acerca do papel da literatura no ensino de ciências

Neste trabalho explicitam-se aspectos das aproximações entre ciência e literatura, especificamente, a obra de Primo Levi (1919-1987), cuja ênfase volta-se às culturas humanista e científica, na qual a relação entre ciência e tecnologia, especialmente, no campo da Química permeia sua produção literária. Essas duas culturas se desenvolveram, historicamente, desde a separação de ambos os campos de saberes, como sinaliza Maciera (2014, p. 91), ao discorrer sobre a história da literatura e ciência, até a primeira metade do século XX que representa o “amadurecimento da relação entre literatura, ciência e tecnologia”, na perspectiva de aproximação e diálogo. Dessa forma, reconhece-se importante a capacidade da literatura em amenizar a linguagem científica, muitas vezes complexa na sua abordagem, com muitas fórmulas e explicações, restritas a um público específico, como afirma Galvão (2006).

Considerando ambas as culturas como construções humanas, a ciência pode servir de inspiração para que escritores possam desenvolver obras literárias pautadas em discussões em que a ciência assume um papel substancial no desenvolvimento das narrativas que, por sua vez, pode “fomentar alternativas para o desenvolvimento metodológico de atividades pedagógicas que permitam problematizar o ensino das ciências” (Silveira, 2013, p.43). Assim, o diálogo entre

literatura e ensino de ciências se faz importante tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior.

No âmbito da Educação Básica, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), enfatiza a importância da divulgação científica, com o uso de diferentes gêneros textuais, leituras, imagens, vídeos ou notícias, que podem ser utilizados para a apropriação de linguagens da área das ciências que auxiliam na compreensão, aplicação, e comunicação da ciência para e pelos cidadãos (BNCC, 2018). Já para a formação de professores, no âmbito do ensino superior, Pinto Neto (2012) compreende que, no exercício da sua profissão, o professor deve ser capaz de pensar criticamente sobre o significado social e histórico de sua atividade. Assim, destaca que, durante o processo formativo, os licenciandos devem estar em constante contato com diferentes formas de representações da ciência, pois

ao assumirmos que a formação de professores deve ser um espaço no qual se problematiza a produção do conhecimento, seus significados sociais e as representações que emergem nesse processo, surge a necessidade de fazer das produções culturais, nas quais a questão do saber e suas representações se fazem presentes, componentes de tal formação. No elenco das produções que cumprem tal papel, os textos literários se apresentam como objetos privilegiados, pois trazem tais questões em diferentes perspectivas, favorecendo múltiplas abordagens e reflexões. (p.119)

Nesse contexto, as possibilidades e contribuições proporcionadas por meio do uso de textos literários no ensino de ciências se refletem em um amplo espectro. O diálogo entre ciência e literatura pode contribuir para a humanização da ciência (Leonardo Júnior e Massi, 2019), fomentar questões sociocientíficas (Levinson, 2008) e reflexões sobre o papel da intervenção científica no mundo (Conceição *et al.*, 2020), discutir conceitos científicos (Galvão, 2006) e questões pertinentes à natureza e alfabetização científica (Reiners, 2017), assim como na divulgação científica (Strack *et al.*, 2009), dentre outros aspectos. Nessa perspectiva, ao tratar da frutífera relação entre ciência e literatura, aflora desse debate um ilustre expoente com a capacidade de transitar por diversas linhas desse espectro: o protagonista da história aqui contada, e que, na perspectiva de Zanetic (2006), pode ser considerado um escritor com veia científica e um cientista com veia literária: Primo Levi.

O químico italiano de origem judaica, Primo Levi (1919-1987), que nasceu e passou a maior parte da sua vida na cidade de Turim, ao perceber uma Itália envolta pelo sombrio e crescente movimento fascista, passou a integrar os partisans, grupo de resistência antifascista italiana. Com isso, acabou sendo posteriormente capturado pelas milícias nazistas, em 1944, aos 25 anos, tornando-se prisioneiro e transportado para Auschwitz (Pinto Neto, 2008).

Após sobreviver ao conhecido campo de extermínio nazista, além de exercer seu ofício como químico, Levi passou a dedicar parte do seu tempo à escrita e ganhou renome mundial com a publicação do seu primeiro livro, “É isto um homem?” (Levi, 1988), hoje considerado um dos mais importantes relatos de experiência em Auschwitz e um dos principais símbolos memorísticos acerca do Holocausto. Outra obra de grande relevância é “A tabela periódica” (Levi, 2001), que recebeu em 2006 o prêmio de melhor livro popular de conteúdo científico de todos os tempos pela Royal Institution of Great Britain (Maciera, 2014). Primo Levi também nos presenteia com uma coletânea de contos, artigos e ensaios onde une a ciência, em particular a Química, aos mais diversos assuntos, inclusive com a experiência em Auschwitz. Menezes (2019), ao analisar “Histórias Naturais”, livro publicado em 1966 e que contempla uma coletânea de contos escritos por Levi, levanta diversos argumentos que evidenciam a presença da ciência na escrita de Levi, se referindo a obra como um texto que

{...} se apresenta num imbricado perfil de duas faces: de um lado, a presença da ciência que promove uma narrativa na qual a arte e fantasia, a imaginação e o lírico, e tudo mais que é próprio do texto literário passa pelo crivo do cientista e de sua visão cartesiana de mundo; de outro lado, o que é próprio da ciência, sua linguagem, formas, passam pela elaboração poética do fazer literário. (p. 17)

No âmbito da literatura universal, Levi se destaca como um escritor “criativo, poliédrico e complexo” que tem a gênese da sua obra ancorada em sua “formação intelectual científica e humanista”, o que o torna, entre outras coisas, um criador de pontes entre “as duas culturas”, humanística e científica (Maciera, 2021, p. 14); no contexto deste trabalho, especificamente, podemos pensar na criação de conexões entre a ciência e a literatura, por parte de Levi. Em sua obra, Maciera (2021) busca estabelecer que,

{...} a literatura de Primo Levi é construída a partir da ciência e com a ciência, e que ele considerava o ato de escrever, de fazer literatura, um trabalho também técnico, ou eminentemente técnico, como aquele do químico. Ou seja, químico de profissão, escritor “por acaso”, toda a literatura do autor provém de uma mente acostumada a raciocinar segundo os parâmetros da ciência e, principalmente, de acordo com os pressupostos técnicos da Química. Todos os seus escritos, inclusive a literatura de testemunho, têm a “cultura científica” como base, e neles podemos encontrá-la de maneira evidente. (p. 23)

Pensando a complexidade de Morin (2015), concordamos com suas aspirações ao argumentar que “jamais pude me resignar ao saber fragmentado, pude isolar um objeto de estudo de seu contexto, de seus antecedentes, de seu devenir. Sempre senti que verdades profundas, antagônicas umas às outras, eram para mim complementares, sem deixarem de ser antagônicas” (Morin, 2015, p. 7).

Assim, considerando a necessidade de se articular práticas pedagógicas que permitam problematizar o ensino das ciências, para atender às necessidades de inclusão do aluno em um modelo social onde a ciência e tecnologia se fazem tão presentes, e a competência de Levi em transitar entre a ciência e as humanidades, em especial entre a ciência e a literatura, gerando, de acordo com Murad e Vicente (2010), convergências e oportunidades criativas para ambas as áreas, este trabalho visou reconhecer, mediante análise da produção de pesquisas que relacionam a literatura e o ensino, contextos e potencialidades da literatura de Primo Levi no ensino de ciências.

2. Percorrendo o caminho metodológico

Para reconhecer potencialidades da literatura de Primo Levi, com base na produção nacional e internacional de artigos científicos, nossa investigação, que compreende uma pesquisa de caráter qualitativo, está fundamentada nos pressupostos apresentados por Tranfield *et al.* (2003) acerca da Revisão Sistemática. Nesse contexto, o caminho percorrido nesta pesquisa contemplou cinco etapas de investigação: 1) levantamento de periódicos com Qualis/Capes A1/A2 e escopo em ensino de ciências; 2) seleção de artigos encontrados nos periódicos elencados na etapa anterior; 3) seleção de artigos encontrados na plataforma Google Acadêmico; 4) leitura exploratória e seleção dos trabalhos considerados pertinentes aos objetivos desta pesquisa; 5) leitura completa dos trabalhos elencados na etapa anterior, com identificação dos seus respectivos focos de pesquisa - análise dos dados. Todas as cinco etapas serão detalhadas a seguir.

Ao iniciar o processo de investigação, na primeira etapa da pesquisa, explorou-se o website da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para realizar o levantamento de revistas com escopo em ensino de ciências e Qualis/CAPES (sistema de avaliação de periódicos atribuído pela própria fundação) A1/A2 (referentes ao quadriênio 2013-2016), totalizando 60 periódicos encontrados. Na segunda etapa, a investigação centrou-se na busca, entre as revistas elencadas na etapa anterior, por artigos que apresentassem alguma relação entre a literatura de Primo Levi e o ensino de ciências. Para tanto, dispomos dos “campos de busca” presentes nas plataformas dos periódicos, onde se utilizou como código de busca o próprio nome do autor, ou seja, Primo Levi, o que possibilitou identificar um total de 07 artigos, sendo 06 trabalhos de Qualis A1 e 01 trabalho de Qualis A2. Na possibilidade de encontrar outros trabalhos, considerou-se relevante expandir a investigação à plataforma Google Acadêmico, uma vez que esta apresenta um vasto banco de dados acerca de periódicos científicos. Logo, a terceira etapa de investigação compreendeu a busca por novos trabalhos na plataforma Google Acadêmico. Para tanto, considerando a amplitude da referida plataforma, delimitou-se o campo de pesquisa utilizando, além do nome do autor como código de busca, o sistema de filtros oferecidos pela própria plataforma (a qualquer momento, classificar por relevância, pesquisar páginas em português, incluir citações) e considerou-se, durante o processo de busca, trabalhos encontrados entre as dez primeiras páginas do Google Acadêmico. Foi possível identificar um total de 07 trabalhos com Qualis variando entre B1 e B5. Na quarta etapa de investigação, realizou-se a leitura exploratória dos artigos encontrados e, por meio de um processo de inclusão e exclusão baseado nos objetivos da pesquisa, 04 artigos foram excluídos por não atenderem os propósitos desta investigação, como fazer somente a citação do autor, sem apresentar aplicações, discussões, entre outros. Assim, ao final desta etapa, um total de 10 artigos foram selecionados para análises e discussões. A Tabela 1 apresenta a relação dos 10 trabalhos selecionados.

Tabela 1
Qualis/Capes A1/A2 e Google Acadêmico.

Fonte	Periódico	Qualis	Nº de artigos	Título
Capes	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, 22, 2020.	A1	01	Indícios da mobilização de conhecimentos profissionais de professores em formação inicial a partir da leitura do livro A Tabela Periódica
	International Journal of Science Education, 31(12), 2009.	A1	01	The Role of Narrative in Communicating Science
	Science & Education (Dordrecht), 26(5), 2017.	A1	01	The Cultural Argument for Understanding Nature of Science
	Educação e Pesquisa, 47, 2021.	A1	01	Retextualização do texto literário de divulgação científica A Tabela Periódica no ensino de Química
	Journal of Chemical Education, 84(5), 2007.	A2	01	Primo Levi and The Periodic Table: Teaching Chemistry Using a Literary Text
Google Acadêmico	Conexão, 17(1), 2021.	B2	01	Indissociabilidade ensino, pesquisa e extensão por meio de uma exposição museográfica sobre Primo Levi
	Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, 12(1), 2017.	B1	01	A natureza da ciência e o erro: reflexões sobre o conto “ótima é a água” por alunos de ensino médio
	Química Nova na Escola, 36(2), 2014.	B5	02	Experimentação e Literatura: Contribuições para a Formação de Professores de Química

Tabela 1 (cont.)*Qualis/Capes A1/A2 e Google Acadêmico.*

Fonte	Periódico	Qualis	Nº de artigos	Título
Google Acadêmico	Química Nova na Escola, 38(2), 2016.			Anotações a Experimentação e Literatura: Contribuições para a Formação de Professores de Química
	Educação Química: em ponto de vista, 5(1), 2021.	-	01	A literatura de Primo Levi para a formação omnilateral no estágio de licenciandos em Química

3. Análise dos dados

Para reconhecer potencialidades da literatura de Primo Levi, na quinta etapa de investigação realizou-se a leitura completa de cada um dos 10 artigos, os quais foram organizados conforme as similaridades. Foram elencados, por meio da leitura sistemática, sete diferentes focos/potencialidades: Natureza da Ciência; Função Pedagógica da Narrativa; Experimentação no Ensino de Química; Conceitos Químicos; Divulgação Científica; Contexto Social; Formação de Professores. Considerando as palavras-chave e o título dos trabalhos, as pesquisas e seus respectivos focos são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2*Focos/potencialidades das pesquisas com a utilização da literatura de Primo Levi.*

Trabalho/Título	Palavras-chave	Foco
The cultural argument for understanding nature of science - a chance to reflect on similarities and differences between science and humanities	-	Natureza da Ciência
A natureza da ciência e o erro: reflexões sobre o conto “ótima é a água” por alunos de ensino médio	Concepção de ciências/ Erro/ Epistemologia de Bachelard	Natureza da Ciência
The role of narrative in communicating science	-	Função Pedagógica da Narrativa
Experimentação e literatura: contribuições para a formação de professores de química	Experimentação/Literatura/ Formação de Professores	Experimentação no Ensino de Química
Anotações a experimentação e literatura: contribuições para a formação de professores de química	Literatura/ Ensino de Química/ Química de Metais Alcalinos/ Segurança no Laboratório	Conceitos Químicos
Primo Levi and The Periodic Table: teaching chemistry using a literary text	-	Conceitos Químicos
A literatura de Primo Levi para a formação omnilateral no estágio de licenciandos em Química	Estágio Supervisionado/ Literatura/Química	Conceitos Químicos Divulgação Científica Contexto Social
Retextualização do texto literário de divulgação científica A Tabela Periódica no ensino de química	Letramento Científico/ Lei Periódica/ Sequência Didática	Divulgação científica Contexto Social
Indissociabilidade ensino, pesquisa e extensão por meio de uma exposição museográfica sobre Primo Levi	Química/Literatura/ Direitos Humanos/ Museu de Ciências	Divulgação Científica Formação de Professores
Indícios da mobilização de conhecimentos profissionais de professores em formação inicial a partir da leitura do livro A Tabela Periódica	Leitura/ Ensino de Química/ Formação de Professores	Formação de Professores

O primeiro artigo, desenvolvido por Reiners *et al.* (2017), apresenta três estudos, sendo um deles teórico e dois de investigação, em que ambos os trabalhos buscam fomentar discussões acerca da lacuna que, conforme os autores, existe entre as duas culturas, as artes/humanidades e a ciência. Os autores discutem que o “argumento cultural” pode ser um dos pontos de grande importância no processo de aproximação entre essas culturas, o que pode contribuir para a compreensão adequada da natureza da ciência. Logo, os autores defendem que, no contexto da educação em ciências, um ensino pautado em discussões que busquem essa aproximação pode contribuir para a melhoria da compreensão de questões acerca da natureza da ciência e para a alfabetização científica dos alunos. Consoante as discussões apresentadas no trabalho, um ponto em comum entre as duas culturas é a “criatividade”, tema que é tomado como foco em uma das pesquisas apresentadas no artigo. Nessa pesquisa, ao buscarem responder à questão “O que a química tem a ver com a criatividade?”, Primo Levi é referido como possuidor de uma criatividade particular que pode fornecer subsídios para a aproximação entre as duas culturas: a capacidade de entrelaçar conceitos químicos à diferentes acontecimentos da sua vida, por meio da literatura.

A pesquisa foi realizada no contexto da formação inicial de professores de química, onde os autores desenvolveram e aplicaram atividades relacionadas a elaboração de teorias e modelos por parte de futuros professores de química, explorando a criatividade como forma de aproximação entre as duas culturas, artes/humanidades e ciência, com o intuito de que os futuros professores pudessem vislumbrar a ciência como uma construção humana e, conseqüentemente, se munirem de uma compreensão mais elaborada acerca da natureza da ciência. Ressaltamos que, na referida pesquisa, a obra de Primo Levi não foi utilizada de forma direta, entretanto, avaliamos como relevante, pois os autores consideraram a obra de Levi como referência no desenvolvimento do trabalho.

No segundo ensaio, Cedran *et al.* (2017), ao considerar o papel transformador da ciência no mundo, sinalizam a importância do ensino de ciências perante discussões acerca da natureza da ciência. Segundo os autores, um dos objetivos do ensino de ciências “é o de contribuir para que os estudantes conheçam o funcionamento interno das Ciências, seus métodos de validade e suas relações com a tecnologia e com a sociedade” (Cedran *et al.*, 2017, p. 44). Nesse sentido, os autores desenvolveram uma atividade visando investigar concepções de ciência e de desenvolvimento científico por estudantes do Ensino Médio, amparados na questão do “erro”, na perspectiva de Gaston Bachelard.

Para nortear as discussões entre os estudantes, foi utilizado o conto “Ótima é a água”, de Primo Levi, como instrumento para o debate histórico-epistemológico (Cedran *et al.*, 2017). Durante as seis aulas de aplicação, os estudantes realizaram a leitura do referido conto de forma individual e, com base em questões orientadoras, compartilharam diferentes pontos de vista por meio de discussões promovidas em grupos restritos e, posteriormente, entre toda a turma. Ao final da atividade, os alunos responderam a um questionário, o qual foi utilizado como ferramenta de coleta de dados no processo de investigação. Dentre as contribuições da atividade, ressaltamos o seu potencial em promover discussões acerca de questões científicas e epistemológicas, como a não-neutralidade e o caráter dinâmico da ciência, assim como visões distorcidas sobre o processo de construção do conhecimento científico e a concepção de ciência como um processo linear.

Já o terceiro trabalho de Avraamidou e Osborne (2009), consiste em um estudo teórico tratado exclusivamente de questões pertinentes à natureza da narrativa e que possibilitam seu uso nos contextos da comunicação e do ensino de ciências. Contrariando o uso, quase que totalitário, de textos expositivos no ensino de ciências, os autores discutem que o texto narrativo é o “tipo” mais comum no discurso cotidiano, e que ele pode contribuir para diminuir o abismo que há entre o discurso científico (que frequentemente se apresenta como dogmático, autoritário, impessoal e até desumano) e o educando. Buscando justificativas aos argumentos favoráveis à função pedagógica da narrativa, os autores recorrem a exemplos de narrativas literárias capazes de comunicar ideias científicas, dentre eles, trechos do capítulo “Carbono” do livro *A Tabela Periódica* (Levi, 2001).

O quarto artigo elencado, Gonçalves (2014), se caracteriza por um estudo teórico em que se defende a inclusão da literatura como componente curricular no ensino de ciências da natureza, uma vez que essa alternativa pode fomentar práticas de leitura e abordagens interdisciplinares ao

aproximar ciências e humanidades; e que uma formação de professores pautada nesses pressupostos pode proporcionar, aos licenciandos, a oportunidade de continuarem promovendo tais práticas, também, na Educação Básica. Desse modo, com foco na formação inicial de professores de Química, o autor analisa os potenciais pedagógicos da obra *A Tabela Periódica* (Levi, 2001), sinalizando trechos que podem fomentar discussões pertinentes à experimentação, tais como, reflexões sobre o papel do erro em atividades experimentais, discussões acerca de práticas experimentais baseadas em resolução de problemas (e não como comprovação de teorias) e questões acerca da segurança no laboratório.

Com a análise do quinto trabalho, identificamos que Wallau e Sangiogo (2016) exploram algumas das sinalizações presentes no trabalho de Gonçalves (2014) acerca de um caso em que Primo Levi narra, em *A Tabela Periódica* (Levi, 2001), sua experiência com um incêndio que ocorreu em um laboratório devido à manipulação do potássio. O objetivo dos autores é realizar um aprofundamento teórico conceitual acerca de algumas propriedades dos metais alcalinos, reforçando a valorização e o potencial da literatura como instrumento pedagógico. Segundo os autores, esse aprofundamento teórico conceitual se faz importante “para que esse potencial seja mais plenamente aproveitado pelos educadores”, dessa forma, pretende-se “detalhar os fenômenos químicos que podem ter exercido um papel determinante no acidente relatado por Levi e alertar para os perigos particulares envolvendo o trabalho experimental com potássio” (Wallau & Sangiogo, 2016, p. 122). Os autores também discutem algumas questões acerca da segurança no ambiente de laboratório.

Osório *et al.* (2007), o sexto artigo examinado, sustentando a possibilidade de se discutir conceitos científicos por meio de textos literários, utilizaram uma adaptação do capítulo “Potássio” do livro *A Tabela Periódica* (Levi, 2001) como ponto de partida para promover discussões sobre conceitos químicos com estudantes do primeiro ano de cursos de licenciatura e bacharelado em química, no contexto de duas disciplinas distintas, cada uma pertencente a um dos referidos cursos.

Em ambos os casos os alunos realizaram a leitura do referido texto, responderam a questionários e participaram de discussões promovidas pelos professores. Desse modo, o artigo apresenta questões que emergiram durante o processo, como: discussões acerca de conceitos que permeiam as propriedades e estrutura atômica dos elementos químicos e que caracterizam a organização dos mesmos na tabela periódica; questões relacionadas às reações químicas, principalmente à reação de combustão; e às propriedades físicas de alguns compostos químicos, como o benzeno e o hidróxido de potássio. Os autores ressaltaram, também, que a atividade se mostrou útil para que os educadores pudessem evidenciar equívocos e dificuldades dos alunos ao lidarem com tópicos específicos.

Com relação ao sétimo ensaio, Leonardo Júnior *et al.* (2021) discutem sobre uma investigação acerca da literatura de Primo Levi como recurso em estratégias direcionadas a uma formação inicial de professores de química, pautada na humanização da ciência. Dessa forma, o trabalho apresenta duas experiências formativas: a primeira parte do trabalho realizado em uma disciplina, de um curso de Licenciatura em Química, dividida entre um componente teórico e um estágio curricular supervisionado. Nesse trabalho foram realizados o planejamento e a regência de uma disciplina eletiva interdisciplinar destinada a alunos do Ensino Médio. Além do professor da graduação e dos licenciandos, o projeto contou com o apoio de um bolsista e professores do Ensino Médio, das áreas de Português, Ciências e Geografia.

A disciplina foi construída com o intuito de se discutir questões acerca de grupos socialmente excluídos, como as mulheres, negros e judeus, a partir de obras literárias. Durante o processo, os licenciandos estiveram em contato com parte da literatura de Primo Levi, principalmente com alguns capítulos de *A Tabela Periódica* (Levi, 2001). Esse processo objetivou familiarizar os licenciandos com narrativas autobiográficas. Durante o estágio, os licenciandos trabalharam, na disciplina eletiva, com alunos do Ensino Médio, divididos em grupos de pesquisa distintos, com base em três eixos temáticos: mulheres, negros e judeus. O artigo centra-se nas discussões acerca da literatura, conceitos químicos e contexto social que emergiram do eixo temático judeus. O projeto culminou na escrita de um texto de divulgação científica produzido por alunos do Ensino Médio em conjunto com o bolsista e as estagiárias-orientadoras. O trabalho das

licenciandas não se baseou apenas em conteúdos e conceitos químicos, pois, para articular a eletiva, elas tiveram que recorrer a outros temas, o que, conforme com os autores, propiciou um momento de formação omnilateral pautada na humanização da ciência.

Já segunda experiência parte de uma disciplina, na formação inicial de professores, realizada aos sábados, que também é explorada nos estudos de Massi *et al.* (2021), que culminou na exposição museográfica sobre a vida e obra de Primo Levi, entretanto, Leonardo Júnior *et al.* (2021) não busca discutir questões acerca da exposição em si, mas mantém seu foco na análise dos textos redigidos nos portfólios dos licenciandos participantes da disciplina, para verificar percepções de um processo formativo omnilateral.

No oitavo trabalho elencado, Targino e Giordan (2021), apresentam os resultados da aplicação, no Ensino Médio, de uma Unidade Didática (UD) composta por doze aulas e que foi elaborada no contexto de uma pesquisa de mestrado. A UD contou com textos literários de divulgação científica como instrumento de contextualização, utilizados para estabelecer um diálogo com propósitos de ensino previstos no currículo de Química. Dentre o material de divulgação científica utilizado, foram destacados cinco capítulos de A Tabela Periódica (Levi, 2001). A UD também contou com “vídeos de reportagens jornalísticas, cartões de elementos químicos, gráficos para representar propriedades periódicas, experimentos e outros suportes” (Targino & Giordan, 2021, p.5).

Na pesquisa, foram analisados os discursos de duas alunas e um professor da Educação Básica, com o intuito de investigar a retextualização dos trechos literários de Primo Levi, onde se evidencia a ênfase ao contexto social que emerge desses discursos. As aulas da UD foram gravadas em áudio e em vídeo, as gravações foram assistidas e, buscando responder à questão problema da pesquisa, alguns trechos foram mapeados e transcritos, para posterior análise. O capítulo analisado foi o “Ferro” e o objetivo da análise foi compreender como os trechos selecionados foram interpretados pelos participantes da pesquisa (alunas e professor). Dessa forma, os autores discutem que o processo de retextualização de textos de divulgação científica pode servir de suporte para possíveis adaptações desses textos ao contexto escolar.

Massi *et al.* (2021), o nono artigo analisado, apresentam as ações de professores, pós-graduandos e graduandos envolvendo processos de ensino, pesquisa e extensão que resultaram em um projeto de divulgação científica: uma exposição museográfica que explora a vida e obra de Primo Levi. O projeto foi idealizado a partir de duas pesquisas que estavam em andamento na pós-graduação, uma investigando visões distorcidas da química e a outra investigando relações entre química e literatura na obra de Primo Levi.

No contexto da formação de professores, uma das pesquisadoras da pós-graduação, atuou como docente, em uma disciplina de estágio de licenciatura em química, reformulada de para levar sete graduandos a participar do projeto. A disciplina, ofertada de forma anual e em período extraclasse, contou com uma proposta de ensino pautada na exploração de espaços não formais, onde os licenciandos puderam visitar alguns centros de ciência, além de aulas teóricas contando com leitura e discussões de textos acerca da presença da ciência em espaços não formais, e aulas em que os licenciandos estiveram em contato com capítulos e trechos da obra de Primo Levi. De modo geral, esse processo culminou na “transposição dos conteúdos selecionados sobre a vida e a obra de Primo Levi para imagens, textos, esquemas e experimentos que comporiam a exposição” (Massi, 2021, p. 7).

O décimo trabalho, elaborado por Sá (2020), apresenta argumentos favoráveis ao uso de textos literários na formação inicial e continuada de professores, que pode se apresentar como um dos caminhos possíveis para que o futuro professor possa se instrumentalizar com visões diversificadas da ciência, como questões acerca da natureza da ciência que, consoante a autora, não são descritas ou trabalhadas por meio da leitura “rotineira” presente nas aulas de ciência; visando, dessa forma, a emancipação profissional do professor.

Trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo cujo objetivo é evidenciar que potenciais pedagógicos, para o ensino de química, futuros professores vislumbram com a leitura de capítulos do livro A Tabela Periódica (Levi, 2001). Ao considerar a importância da obra, a autora discute a riqueza que A Tabela Periódica (Levi, 2001) possui em fomentar discussões necessárias à formação

inicial de professores, como “questões sociais, éticas e políticas, assim como de momentos que marcaram a história da humanidade, fatos que jamais poderão ser esquecidos ou banalizados” (Sá, 2020, p. 6).

A pesquisa se desenvolveu em uma das disciplinas de um curso de Química, onde os licenciandos realizaram a leitura de capítulos do referido livro. Com isso, os licenciandos registraram suas considerações em um fórum de discussão criado pela professora na plataforma Moodle. Os comentários foram registrados sob as orientações da docente, que convidou os estudantes a refletir sobre possibilidades de se utilizar a referida obra no ensino de química, durante a Educação Básica. As contribuições da atividade foram elencadas e amplamente discutidas no artigo, entre elas estão presentes questões relacionadas ao papel da experimentação, assim como aquelas pertinentes ao ambiente do laboratório, reflexões acerca dos conteúdos específicos e ações interdisciplinares, questões acerca da natureza da ciência, reflexões relacionadas a gênero e ciência, considerações sobre a prática da leitura na formação inicial e reflexões acerca da linguagem empregada na referida obra e possíveis implicações do seu uso em sala de aula.

4. Considerações finais

Acerca das pesquisas publicadas, evidenciamos alguns pontos em comum, que foram evidenciados na Tabela 2, como discussões sobre a natureza da ciência, potencialidades pedagógicas de textos narrativos, o papel da experimentação, divulgação científica, formação de professores, contexto social e discussões acerca de conceitos químicos a partir de Levi, o que releva a importância do escritor, inclusive no âmbito das necessidades formativas, ponto abordado por autores como Gil-Pérez e Carvalho (2003), pois possibilitam compreender a ciência sobre outros pontos de vista, como da não neutralidade, da contextualização, dos problemas sociais e das estratégias construtivas.

Outro dado encontrado nessa pesquisa, diz respeito a obra mais utilizada nas investigações baseadas em Primo Levi: a Tabela Periódica (Levi, 2001), utilizado em 7 das 10 pesquisas elencadas. Ressaltamos, também, que 7 pesquisas compreendem o contexto da formação de professores, e apenas duas abrangem o contexto da Educação Básica, ou seja, evidenciamos uma diminuição de pesquisas realizadas e que se utilizaram das obras de Levi como inspiração para atividades em sala de aula, em relação à formação de professores. Isso pode indicar dificuldades em trabalhar com esse tipo de gênero textual, seja pela complexidade da leitura, pela pouca experiência por parte dos professores, o não vislumbre da literatura como potencialidade para ensinar química, entre outros. No caso das pesquisas direcionadas à Educação Básica, os escritos de Levi foram utilizados para contextualizar conhecimentos químicos e/ou discutir questões acerca da natureza da ciência a partir da obra A Tabela Periódica (Levi, 2001).

Com base no exposto, é possível evidenciar a importância de se fomentar discussões e pensar estratégias pedagógicas que objetivam promover a aproximação entre ciência e literatura, onde se destaca a obra de Primo Levi e todo seu potencial que pode ser explorado em tais processos. Assim como Avraamidou e Osborne (2009), acreditamos na relevância das narrativas como forma de aproximação entre a ciência, o indivíduo e a literatura.

Referências Bibliográficas

- Avraamidou, L., & Osborne, J. (2009). The Role of Narrative in Communicating Science. *International Journal of Science Education*, 31 (12), 1683-1707.
- Base Nacional Comum Curricular - BNCC. (2018). Ministério da Educação.
- Cedran, D. P., Neves, M. C. D., & Kiouranis, N. M. M. (2017). A natureza da ciência e o erro: reflexões sobre o conto “ótima é a água” por alunos de ensino médio. *Góndola, Enseñanza Y Aprendizaje De Las Ciencias*, 12 (1), 43-56.
- Conceição, V. A. S., Porto, C. M., & Couto, E. S. (2020). Frankenstein: quando a Ficção Científica questiona a Ciência. *Ciência & Educação*, 26 (e20051), 1-16.
- Galvão, C. (2006). Ciência na literatura e literatura na ciência. *Interacções*, 2 (3), 32-51.

- Gil-Pérez, D., & Carvalho, A. M. P. (2003). *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. Cortez.
- Gonçalves, F. P. (2014). Experimentação e Literatura: Contribuições para a Formação de Professores de Química. *Química Nova na Escola*, 36 (2), 93-100.
- Leonardo Júnior, C. S., & Massi, L. (2019). Química e literatura na abordagem da Pedagogia Histórico-Crítica: desvelando processos históricos de exclusão social. *Anais ENPEC 2019*. Universidade Fed. do Rio Grande do Norte.
- Leonardo Júnior, C. S., Massi, L., Da Silva, R. V., & Palmieri, L. J. (2021). A literatura de Primo Levi para a formação omnilateral no estágio de licenciandos em Química. *Educação Química em Ponto de Vista*, 5 (1), 240-252.
- Levinson, R. (2008). Promoting the role of the personal narrative in teaching controversial socio-scientific issues. *Science & Education*, 17 (8-9), 855-871.
- Levi, P. (2001). *A tabela periódica*. Relume-Dumará.
- Levi, P. (1988). *É isto um homem?* Rocco.
- Maciera, A. C. (2014). *Primo Levi: ciência, técnica e literatura*. [Tese de Doutorado]. Universidade de São Paulo.
- Maciera, A. C. (2021). *Primo Levi: da química à literatura, do testemunho à ficção*. Appris.
- Massi, L., Da Silva, R. V., Palmieri, L. J., & Leonardo Júnior, C. S. (2021). Indissociabilidade ensino, pesquisa e extensão por meio de uma exposição museográfica sobre Primo Levi. *Revista Conexão*, 17 (1), 2-12.
- Menezes, F. A. R. (2019). A ciência e o arquivo como metáforas para a dominação: Histórias naturais de Primo Levi. *Mosaico*, 11 (17), 11-29.
- Morin, E. (2015). *Introdução ao pensamento complexo*. Sulina.
- Murad, S., & Vicente, R. (2010). Ciência e literatura: irradiações e convergências. *Revista de Letras*, 50 (2), 389-405.
- Osorio, V. K. L., Tiedemann, P. W., & Porto, P. A. (2007). Primo Levi and The Periodic Table: Teaching Chemistry Using a Literary Text. *Journal of Chemical Education*, 84, (5), 775-778.
- Pinto Neto, P. C. (2012). Química e literatura na formação de professores. *Educação: teoria e prática*, 22 (40) 114-127.
- Pinto Neto, P. C. (2008). A Química Segundo Primo Levi. *Anais ENEQ 2008*. Universidade Federal do Paraná.
- Reiners, C. S., Bliersbach, M., & Marniok, K. (2017) The Cultural Argument for Understanding Nature of Science. *Science & Education*, 26 (5), 583-610.
- Sá, L. P. Índícios da mobilização de conhecimentos profissionais de professores em formação inicial a partir da leitura do livro A Tabela Periódica. (2020). *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 22 (e24426) 1-25.
- Silveira, M. P. (2013). *Literatura e ciência: Monteiro Lobato e o ensino de química*. [Tese de Doutorado]. Universidade de São Paulo.
- Strack, R., Loguércio, R., & Del Pino, J. C. (2009). Percepções de professores de ensino superior sobre a literatura de divulgação científica. *Ciência & Educação* 15 (2), 425-442.
- Targino, A. R. L., & Giordan, M. (2021). Retextualização do texto literário de divulgação científica A Tabela Periódica no ensino de Química. *Educação e Pesquisa*, 47 (e221433), 1-15.
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management*, 14 (3), 207-222.
- Wallau, W. M., & Sangiogo, F. A. (2016). Anotações a Experimentação e Literatura: Contribuições para a Formação de Professores de Química. *Química Nova na Escola*, 38 (2), 121-126.
- Zanetic, J. (2006). Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 13 (número), 55-70.

Escada de Peixes entre a Matemática, o Português e o Estudo do Meio no 1º CEB: uma experiência pedagógica interdisciplinar

Escada de Peixes between Mathematics, Portuguese and Environmental Study in Primary Education Teaching: an interdisciplinary pedagogical experience

Maria do Rosário Castiço de Campos¹, Nuno Martins², Natália Albino Pires³, Virgílio Rato⁴, Susana Silveira⁵

¹Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal / Centro de História da Sociedade e da Cultura - FLUC, Portugal / NIEFI – IPC, Portugal / CITUR-Coimbra, Portugal, rcampos@esec.pt

²Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal / NIEFI – IPC, Portugal, nmartins@esec.pt

³Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal / Cátedra UNESCO em Património Imaterial e Saber-Fazer Tradicional: Interligar Patrimónios e CIDEHUS – U. Évora, Portugal / Instituto de Estudos de Literatura e Tradição – NOVA FCSH, Portugal / Centro de Investigação em Artes e Comunicação – UAlg, Portugal / Centre de Recherche Interdisciplinaire sur les Langues, Littératures, Histoire, Arts et Cultures – U. Assane Seck (Senegal), npires@esec.pt

⁴Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal / NIEFI – IPC, Portugal, virgilior@esec.pt

⁵Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Coimbra, Portugal / NIEFI – IPC, Portugal / CIDTFF – UA, Portugal, smmsilveira@esec.pt

Resumo

Este trabalho apresenta um relato de prática de uma oficina interdisciplinar, aplicável ao 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB), implementada com os estudantes dos Mestrados em Ensino do 1º CEB e PHGP/MCN no 2º CEB. Pretendeu-se desenvolver um ambiente facilitador da participação ativa dos estudantes num modelo de prática pedagógica interdisciplinar; refletir sobre a perceção dos estudantes relativamente à abordagem interdisciplinar desenvolvida, e sobre a prática docente no âmbito da formação inicial de professores. Com uma abordagem qualitativa de orientação descritiva e interpretativa, analisam-se as reflexões dos estudantes. Conclui-se que, apesar de os estudantes terem compreendido o conceito de interdisciplinaridade e de se terem sentido motivados a pôr em prática essa abordagem, revelaram algumas dificuldades na sua operacionalização.

Palavras-chave: interdisciplinaridade, oficina de formação, aprendizagem ativa, escada de peixes, abordagem ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA)

Abstract

This work presents a report of an interdisciplinary workshop, applicable to 1st Cycle of Basic Education (CBE), held with students from Master's in Teaching of the 1st Cycle of Basic Education and Portuguese, History and Geography/Mathematics and Natural Sciences of the 2nd CBE. The main goals included the development of an environment that facilitates the active participation of students in an interdisciplinary model of pedagogical practice. Additionally, the reflection on students' perception of this interdisciplinary approach, and on teaching practice in the context of initial teacher training. In a qualitative approach, students' reflections were analysed using a descriptive and interpretive orientation. In conclusion, although the students had understood the concept of interdisciplinary and felt motivated to put this approach into practice, revealed some difficulties in its operationalization.

Keywords: interdisciplinarity, collaborative work, active learning, “escada de peixes”, science-technology-society-environment (STSE) approach

1. Introdução

Todo o mundo é composto de mudança e, sempre que o homem sonha, o mundo pula e avança. As palavras de Camões e de António Gedeão encaixam de forma sublime nos tempos que vivenciamos no presente de redação deste trabalho. Se bem que as mudanças são passíveis de rastrear em todas as épocas e em todas as sociedades, o avanço tecnológico a que vimos assistindo no mundo ocidental, a crescente relação simbiótica Homem-Máquina e o conflito de um mundo velho em “slow motion” com uma modernidade líquida, em palavras de Zigmund Bauman, acarretam uma mudança de paradigma não só do Estar no espaço e no tempo, como da relação do Eu com o Outro e do Eu com o Eu. Incontestavelmente, o futuro, imprevisível, exige ao presente a capacidade de perspetivar a recriação do espaço de (con)fluência e difusão do conhecimento.

É nesta sequência que organismos internacionais, como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), vêm insistindo na urgência de se habilitarem os jovens, futuros adultos, com competências que possibilitem dar resposta a tempos de imprevisibilidade. Perante os inúmeros desafios que se colocam à humanidade, os diferentes Estados, de forma progressiva, vêm construindo referenciais educativos e implementando reformas legislativas com vista à concretização de um *modus operandi* conducente à capacitação dos jovens ao seu contexto social coevo.

De acordo com os atuais referenciais de suporte à prática pedagógica editados em Portugal, ancorados numa proposta de autonomia e flexibilização curricular, espera-se, entre outras coisas, que a Escola seja capaz de promover o trabalho colaborativo que proporcione abordagens interdisciplinares e aprendizagens efetivas e significativas. Além disso, almeja-se que permita o desenvolvimento das competências descritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins *et al.*, 2017).

Conscientes do isomorfismo pedagógico nas práticas dos futuros professores, reconhecido na inter-relação existente entre a formação recebida e a prática profissional (Folque *et al.*, 2016; Formosinho *et al.*, 2015; Niza, 2009; Nóvoa, 1992), enquanto docentes, temos vindo há alguns anos a refletir sobre as nossas próprias práticas pedagógicas no âmbito da formação inicial de professores e, nessa medida, a desenvolver trabalho colaborativo inter pares na preparação de atividades a dinamizar conjuntamente para os alunos da Unidade Curricular Seminário Interdisciplinar dos Mestrados em Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico (1º CEB) e Português e História e Geografia de Portugal/Matemática e Ciências Naturais no 2º Ciclo do Ensino Básico (2º CEB).

Assim, na Unidade Curricular Seminário Interdisciplinar, concebemos e operacionalizamos, no ano letivo de 2021-2022, uma oficina de formação aplicável ao 1º Ciclo do Ensino Básico. Esta oficina foi implementada com os estudantes dos Mestrados em Ensino do 1º CEB e Português e História e Geografia de Portugal/Matemática e Ciências Naturais no 2º CEB como exemplo de prática interdisciplinar e do trabalho colaborativo inter pares no âmbito da docência. Na oficina dinamizada com os estudantes dos cursos referidos consideramos o contexto local, designadamente a Escada de Peixes sedeadada em Coimbra, e a disponibilidade de recursos passíveis de serem mobilizados para a prática pedagógica. Com base nesses recursos, procedeu-se à conceção e planificação de uma sessão didática interdisciplinar com a duração de 3 horas, cujo modelo conceptual se baseou numa abordagem compreensiva e interpretativa de processos naturais, sociais e tecnológicos, numa perspetiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) (Vilches & Gil-Pérez, 2018).

Contrariando a atomização que o ensino por disciplinas promove, o 1º CEB apresenta-se como um tempo e um espaço de ensino globalizante convidativo à implementação de propostas didáticas interdisciplinares. Como afirma Trindade (2018), um projeto interdisciplinar define-se como um “projeto onde as atividades deixam de ser pensadas em torno de conteúdos programáticos para serem abordados em função de problemas e de questões relevantes que, sem desprezar os conteúdos, permitem que estes sejam mobilizados de forma contextualizada e intencional” (p. 23). Nesse sentido, um projeto interdisciplinar promove aprendizagens significativas nos alunos, transformando informação em conhecimento (Lattuca *et al.*, 2004; Leite, 2012; Pombo, 2005). O

objetivo é levar os estudantes a “formular hipóteses, pensar crítica e autonomamente, selecionar informação, tomar decisões fundamentadas, resolver problemas” (Trindade, 2018, p. 125).

Num ambiente proporcionado pela flexibilidade curricular e perspetivando a interligação dos saberes, torna-se fundamental promover exemplos de interdisciplinaridade, que fomentem o trabalho em equipa entre docentes das diferentes disciplinas. No âmbito da formação inicial de professores, urge, também, proporcionar aos estudantes (futuros professores) experiências que possam vir a ser replicadas durante o exercício da profissão. Por conseguinte, o trabalho que ora apresentamos visa colmatar as lacunas percecionadas, em diferentes níveis de ensino, e procura esbater barreiras através do exemplo. Do ponto de vista metodológico, optamos, por isso, por trazer à luz um relato de prática a partir do qual refletimos, simultaneamente, sobre a nossa prática docente e sobre o impacto da oficina dinamizada na formação dos nossos estudantes. Tendo em conta os constrangimentos relativos ao número de estudantes anualmente inscritos nesta UC, que oscila significativamente todos os anos, estamos obrigados a uma abordagem predominantemente qualitativa de orientação descritiva e interpretativa dos dados. (Bogdan & Biklen, 1994; Punch, 2011; Lichtman, 2013). No presente estudo, reportamo-nos a uma população composta por 19 estudantes, com os quais se estabeleceu uma observação participante (Amado, 2014) possibilitando, através de notas de campo e da análise de reflexões efetuadas pelos estudantes, a recolha de dados adiante apresentados.

2. Enquadramento legal

Impulsionada pelo acelerado desenvolvimento das tecnologias da informação e da comunicação, pelo processo de globalização económica, social e cultural e, ainda, pelos desafios da sustentabilidade, a sociedade atual sofre grandes transformações e caracteriza-se por uma economia informacional, do conhecimento e globalizada, pela interdependência de sistemas e de pessoas, pela imprevisibilidade, pela complexidade e exigência cognitiva, pelo requisito ético à escala planetária e, ainda, pela vivência de pluralismos de todas as naturezas.

Portugal tem vindo a acompanhar, ao nível das políticas educativas curriculares e pedagógicas, a urgência da mudança do paradigma educativo referida pelas instâncias internacionais (UNESCO e OCDE). Assim, a partir do ano de 2017 as escolas do ensino básico e secundário passaram a regular-se pelo Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), que consiste num referencial único de princípios, valores e competências (cognitivas, metacognitivas, sociais, emocionais, físicas e práticas) que devem desenvolver-se de forma transversal ao longo da escolaridade obrigatória, de modo a assegurar “a coerência do sistema de educação” (Martins *et al.*, 2017, p. 7).

O PASEO recomenda práticas de educação em que os alunos mobilizem “valores e competências que lhes [permitam] intervir na vida e na história dos indivíduos e das sociedades, tomar decisões livres e fundamentadas sobre questões naturais, sociais e éticas, e dispor de uma capacidade de participação cívica, ativa, consciente e responsável” (Martins *et al.*, 2017, p.10).

Este documento convida a que sejam desenvolvidas práticas pedagógicas que potenciem aprendizagens significativas, à organização de atividades cooperativas de aprendizagem e, ainda, à utilização crítica de fontes de informação diversas e das tecnologias da informação e da comunicação – aspetos que estiveram presentes na abordagem interdisciplinar que promovemos com os alunos e que fundamentaram a nossa proposta de intervenção.

Outro dos documentos curriculares que orienta a nossa proposta didática é o Decreto-Lei n.º 55/2018 que “estabelece o currículo dos ensinos básico e secundário, os princípios orientadores da sua conceção, operacionalização e avaliação das aprendizagens, de modo a garantir que todos os alunos adquiram os conhecimentos e desenvolvam as capacidades e atitudes que contribuem para alcançar as competências previstas no perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória” (p. 2929). Neste, o currículo é equacionado como flexível, cabendo às escolas a gestão do mesmo, tendo em vista a dinamização do trabalho interdisciplinar, de modo a “reforçar e enriquecer as aprendizagens essenciais” (Decreto-Lei n.º 55/2018, p. 2929).

As Aprendizagens Essenciais, homologadas pelo Despacho n.º 6944-A/2018 de 19 de julho, constituem-se a partir do Despacho 6605-A/2021 de 6 de julho como um dos referenciais de orientação curricular na planificação, intervenção e avaliação do ensino e da aprendizagem, tendo em conta o desenvolvimento das competências inscritas no Perfil dos Alunos à saída da Escolaridade Obrigatória. São uma base comum de referência para todos os alunos relativamente aos conteúdos, capacidades e atitudes mínimos que em cada ano de escolaridade/disciplina devem atingir. Este documento (Direção-Geral da Educação, 2018), que expressa uma perspetiva de educação que remete para o desenvolvimento de competências globais, também fundamentou a abordagem CTSA e esteve na base da nossa proposta pedagógica interdisciplinar.

3. Relato de prática

Considerando-se o património local um recurso pedagógico pertinente para a operacionalização de práticas pedagógicas inovadoras (Pinto, 2015; Solé, 2021), tomou-se a Escada de Peixes do Açude-Ponte de Coimbra como ponto de partida do trabalho realizado. Trata-se de uma Passagem Para Peixes (PPPeixes) sediada no açude-ponte de Coimbra, gerida pela Agência Portuguesa do Ambiente, que visa a monitorização biológica e hidráulica necessárias ao controlo da passagem de peixes migradores para montante e jusante do açude, especificamente “espécies do género *Alosa* (Sável), pelo seu conhecido grau de exigência relativamente às características hidráulicas deste tipo de dispositivos de transposição. A adoção deste critério permite a salvaguarda das outras espécies que potencialmente poderão utilizar com mais frequência a escada de peixes, designadamente a Lampreia-marinha (*Petromyzon marinus*)” (Instituto da Água I.P. [INAG], s.d., para.4).

A oficina foi realizada numa abordagem de natureza interdisciplinar e seguiu uma perspetiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) a partir da exploração de recursos e elementos do contexto local, designadamente a PPPeixes. A abordagem CTSA apela ao estudo de questões e problemas do quotidiano percecionados no meio envolvente (Vilches & Gil-Pérez, 2018). Visa uma perspetiva integradora, para a qual se mobilizam conhecimentos de diferentes áreas do saber, e, em simultâneo, possibilita uma co-construção do saber e a atribuição de significado à problemática em análise/estudo. Assim, os contributos da literacia científica nos domínios naturais e sociais, da matemática e da língua portuguesa convergem, interagindo em ambiente sinérgico para o desenvolvimento de competências e de saberes. Saberes que, quando imbuídos da perspetiva compreensiva da questão de natureza ambiental (Gil-Pérez *et al.*, 2020), são não só integrados, mas amplificados. Esta é, por seu turno, uma matriz de elementos facilitadores para aplicação de práticas interdisciplinares (Delattre, 1990). Nesse sentido, a oficina teve como objetivos: 1) desenvolver ambientes facilitadores de práticas interdisciplinares envolvendo os domínios das áreas científicas do 1º CEB; 2) promover a participação dos discentes no modelo de prática pedagógica a implementar; 3) facilitar a compreensão do conceito de interdisciplinaridade; 4) promover a sua aplicação na planificação e dinamização das práticas letivas.

Esta dinâmica, que incentivou a participação ativa dos alunos, iniciou-se com um enigma, mediante o qual os discentes foram motivados a decodificar uma mensagem, apresentando-se, para o efeito, algumas pistas (pesquisa com recurso à “internet” de locais que correspondessem às pistas fornecidas). Identificado o local pelos alunos (ou acreditando tê-lo identificado), passou-se à visualização de um vídeo sobre o espaço indutor da oficina, a Passagem para Peixes do açude-ponte de Coimbra, podendo os alunos confirmar a correta identificação do local referido no enigma. A partir deste breve enquadramento, articularam-se momentos que permitiram uma ampliação vocabular através da pesquisa no dicionário de palavras cujo significado desconheciam (por exemplo, jusante/montante/diádromo/anádromo/catádromo, entre outras) e da identificação taxonómica das espécies migradoras do rio Mondego. Neste contexto, foi efetuado o registo do nome dos peixes referidos no vídeo (nomenclatura vulgar e correspondente nomenclatura científica), seguindo-se a recolha, online, das respetivas imagens representativas das espécies de peixes identificadas no vídeo.

Num processo conjugado entre a organização de dados e a aplicação de noções de biologia, fenologia e do valor comercial das espécies migradoras do rio Mondego, foi solicitada a organização da informação, com base numa tabela de dados onde constasse informação relativa: ao nome do peixe, ao comportamento migratório, à medida de comprimento e ao valor económico. Seguiu-se a representação de determinada informação da tabela, recorrendo à construção de gráficos circulares, com recurso ao software Excel.

Suportados na consulta de extratos de relatórios sobre a eficácia da passagem de peixes migradores na PPPeixes, e face a algumas questões colocadas aos alunos no domínio dos Números e Operações, realizaram-se exercícios relativos a estimativas, cálculo mental e estratégias de cálculo para determinar o número de peixes que passaram na Escada de Peixes em determinados anos.

Conscientes das dificuldades que as espécies de peixes migradores do rio Mondego enfrentam para a transposição do açude, com base em materiais que lhes foram facultados pelos professores, promoveu-se uma análise e organização comparativa dos dados das fichas de conservação das espécies. Nestas fichas, para a organização comparativa dos dados foi obrigatório o uso de frases complexas para exprimir sequências e relações através de elementos subordinativos como “tão que” ou “para que”.

A seguir procedeu-se à identificação de semelhanças e diferenças entre o passado e o presente de um lugar quanto a aspetos naturais, sociais, culturais e tecnológicos.

Na última fase do trabalho, procurou-se que os estudantes, em grupo, fizessem uma pesquisa sobre as tradições gastronómicas associadas a uma das espécies trabalhadas (Lampreia, Sável, Savelha, Enguia e Truta), bem como sobre aspetos que evidenciassem a importância da Escada de Peixes na preservação de espécies migradoras do Mondego e na economia local.

4. Reflexão efetuada pelos discentes

No final da oficina, os 19 alunos inscritos na Unidade Curricular avaliaram oralmente a dinâmica que lhes foi proposta e refletiram, também oralmente, sobre as aprendizagens feitas. Na sequência desta oficina/aula, os estudantes planificaram, conforme previsto no programa da Unidade Curricular, as cinco sessões interdisciplinares relativas ao 1º CEB, terminando estas planificações com uma reflexão escrita sobre o trabalho realizado na sua inter-relação com a oficina dinamizada pelos docentes.

Relativamente às considerações dos discentes, apresentadas oralmente, foi salientada a relevância da oficina para a compreensão e operacionalização do conceito de interdisciplinaridade, indissociável da mobilização integrada dos saberes. Por outro lado, se bem que os estudantes tenham reiterado as potencialidades da experiência vivenciada, confirmaram o facto de, ao longo do seu percurso escolar (tanto até à entrada no Ensino Superior como durante o Ensino Superior), nunca terem experienciado dinâmicas semelhantes.

Por motivos de espaço, no quadro que se segue transcrevem-se apenas algumas afirmações efetuadas pelos estudantes nas suas reflexões escritas de final de semestre, as quais evidenciam as suas perceções em relação à oficina e as dificuldades sentidas na planificação das sessões propostas. A seleção fez-se tendo em conta a necessidade de aferirmos os aspetos a melhorar aquando da preparação da proposta pedagógica a apresentar no ano letivo seguinte a um novo grupo de estudantes inscritos na Unidade Curricular

Quadro 2*Transcrição de afirmações efetuadas pelos estudantes na reflexão escrita*

Itens de análise	Transcrição de trechos das reflexões
(1) Caracterização do trabalho da oficina	“[...] docentes da unidade curricular apresentaram uma sessão onde existia um fio condutor e as atividades estavam todas relacionadas entre si.”
(2) Pertinência da oficina	“[...] contributo que esta unidade curricular trouxe para o meu futuro profissional, nomeadamente na vertente da interdisciplinaridade;”
(3) Contacto prévio com prática interdisciplinar	“[...] é uma prática pouco usada e “quase desconhecida” por mim.” “[...] a planificação destas cinco sessões interdisciplinares foi desafiante, tendo em conta que nunca tinha planificado uma sessão que envolvesse as três áreas do currículo.” “[...] considero que este trabalho é enriquecedor e muito importante na nossa formação, uma vez que é uma das poucas vezes que somos obrigados a trabalhar um tema que origine sessões interdisciplinares.”
(4) Contributo da oficina para a compreensão do conceito de interdisciplinaridade	“[...] permitiu que conseguíssemos perceber o conceito de interdisciplinaridade e como esta pode ser feita.”
(5) Contributos da oficina na planificação de um conjunto de cinco sessões interdisciplinares	“[...] apreendi algumas estratégias para pôr em prática a interdisciplinaridade independentemente dos temas a trabalhar.” “[...] esta unidade curricular contribuiu para que experienciasse enquanto aluna e futura professora a interdisciplinaridade;”
(6) Dificuldades sentidas na planificação das cinco sessões interdisciplinares	“Em relação às sessões interdisciplinares, o grande desafio da unidade curricular, foi altamente difícil encontrar um caminho que permitisse ligar o conjunto das sessões e os conteúdos a serem trabalhados.” “Uma coisa é já ter ouvido falar, outra totalmente diferente é tentar planificar 5 sessões onde seja visível a interdisciplinaridade.” “[...] maior dificuldade sentida foi encontrar um fio condutor entre as cinco sessões.” “[...] dificuldade sentida na execução do trabalho foi mesmo essa, como fazer uma ligação de uma sessão para outra.” “[...] encontrar dinâmicas que promovessem aprendizagens em todas as áreas curriculares, nas cinco sessões pretendidas.”
(7) Sugestões apresentadas	“Os docentes poderiam ter feito duas aulas seguidas de interdisciplinaridade, de modo que conseguíssemos verificar como fazer a ligação de um dia para outro sem que se perceba qualquer tipo de “quebra” e a área curricular que está a ser trabalhada.”

Face aos comentários transcritos no quadro 1, cremos ficar patente, pelos itens 1, 2 e 4, que a oficina terá promovido a compreensão do conceito de interdisciplinaridade. Parece-nos que o facto de a sequência didática visar um contexto real, apelando para a mobilização integrada dos saberes, terá sido um elemento facilitador para a compreensão do conceito subjacente à dinâmica proposta aos estudantes.

Os comentários transcritos no item 3 comprovam, por um lado, que os estudantes, até à realização da oficina descrita acima, praticamente desconheciam a abordagem interdisciplinar. Por outro lado, estes trechos transcritos tornam evidente a urgência e a pertinência de se promoverem sessões congêneres no âmbito da formação inicial de professores. Esta dificuldade poderá decorrer principalmente do facto de os estudantes, ao longo do seu percurso formativo no ciclo de estudos que antecede o da formação de professores, raramente terem vivenciado práticas pedagógicas interdisciplinares. De facto, os dados recolhidos através de um inquérito por questionário realizado aos estudantes do 3º ano da Licenciatura em Educação Básica da Escola revelam que cerca de 80% dos inquiridos nunca experienciaram aulas em co-docência ou abordagens interdisciplinares dos conteúdos programáticos (informação sobre dados, que aguardam publicação, gentilmente cedida pelas autoras Ana Paula Ramos Ferreira e Natália Albino Pires, a quem agradecemos).

Por seu turno, se bem que os estudantes reconheceram os contributos da oficina para a elaboração do trabalho solicitado no âmbito da Unidade Curricular (item 5), perante o desafio de elaborarem a planificação de um conjunto de 5 sessões interdisciplinares, evidenciaram dificuldades na sua operacionalização (item 6). Do nosso ponto de vista, as dificuldades de operacionalização evidenciadas pelos estudantes podem ter decorrido, também, das ténues fronteiras entre interdisciplinaridade e transdisciplinaridade (Pombo, 2021).

Não obstante, com base na sugestão de que futuramente a Oficina decorra em duas sessões e não apenas numa (item 7), não excluimos que as dificuldades percecionadas e expostas pelos estudantes decorram do facto de se tornar necessário ampliar a experiência de uma para duas sessões de modo a que possam vivenciar a transição entre aulas. Com efeito, percecionamos que, embora os estudantes tenham compreendido o conceito subjacente à nossa proposta (interdisciplinaridade), tiveram dificuldades em mobilizá-lo para a transição de atividades entre os vários dias da planificação. Ficou lançado o repto que nos guiará na preparação de uma próxima atividade a realizar com os estudantes e que nos conduziu na reflexão conjunta do final do semestre.

Da nossa reflexão sobre os comentários avaliativos da oficina, expostos acima, estamos convictos da necessidade de proporcionar aos estudantes da formação inicial de professores experiências similares à descrita neste trabalho. Na nossa ótica, os dados recolhidos, muito embora em número reduzido uma vez que respeitam apenas a 19 reflexões, indiciam que uma experiência pedagógica diferenciadora conduzirá estes estudantes a uma prática pedagógica diferenciadora, indo, portanto, ao encontro das evidências sobre o isomorfismo pedagógico nas práticas dos futuros professores (Folque *et al.*, 2016; Formosinho *et al.*, 2015; Niza, 2009; Nóvoa, 1992). Não obstante, não podemos asseverar que a mudança ocorrerá com os nossos estudantes porquanto nos parece que o número de experiências vivenciadas fica aquém do desejável.

A nossa reflexão conduz-nos a concluir que, se pretendemos formar professores capazes de responder aos desafios enunciados nos documentos orientadores da prática letiva emanados da tutela para a nova escola, é necessário proporcionar aos estudantes, no âmbito da formação inicial de professores, o maior número possível de experiências de co-docência e de abordagem interdisciplinar aos conteúdos programáticos. A nossa reflexão conduz-nos a crer, ainda, que é da máxima urgência, no Ensino Superior e no âmbito da formação inicial de professores, mudar práticas pedagógicas e investir em práticas de trabalho colaborativo que possam ser experienciadas e percecionadas pelos alunos de forma a que venham a ser incluídas na sua prática pedagógica futura. Estamos, portanto, convictos da importância e da necessidade de repetir dinâmicas de trabalho colaborativo entre docentes do Ensino Superior.

4. Considerações finais

Dada a importância do isomorfismo pedagógico, a necessidade de mudança de práticas letivas para ir ao encontro dos referenciais de educação atuais e perspetivando um ambiente de flexibilidade curricular, a oficina desenvolvida problematizou uma situação suportada no contexto real, promovendo uma visão compreensiva das questões em análise sob a perspetiva CTSA, facilitadora do desenvolvimento de práticas pedagógicas interdisciplinares. Os desafios colocados, aos quais subjaz uma intencionalidade didática e pedagógica, permitem que as aprendizagens se desenvolvam num ambiente de aprendizagem ativa, mobilizadora de diversos saberes e competências convergentes com uma compreensão holística da temática em análise e, simultaneamente, contribuem para a aquisição de competências que respondam aos desafios sociais globais.

O trabalho desenvolvido com os estudantes e aqui apresentado fundamentou-se em práticas pedagógicas ativas e significativas de interdisciplinaridade, na medida em que, quer na oficina de formação quer na fase de planificação das cinco sessões interdisciplinares, os discentes desenvolveram atividades interdisciplinares assentes nas suas realizações. Parece-nos, por fim, que a oficina, ao partir de um contexto real de análise e próximo dos intervenientes e ao ser lecionada pelos cinco docentes em trabalho colaborativo, se traduziu numa aprendizagem significativa para os estudantes.

A nossa opção metodológica para este breve trabalho (relato de prática) foi dar a conhecer uma prática pedagógica implementada e, simultaneamente, refletir sobre os pontos fortes e fracos da oficina dinamizada, porquanto estamos conscientes de que o nosso próprio processo de mudança, enquanto formadores de futuros professores, se encontra ainda em construção.

Referências Bibliográficas

- Amado, J. (2014). *Manual de investigação qualitativa em educação* (2ª ed.). Imprensa da Universidade de Coimbra. DOI: <http://dx.doi.org/10.14195/978-989-26-0879-2>
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora.
- Decreto – Lei n.º 55/2018 do Ministério da Educação e Ciência. (2018). Diário da República: II série, n.º. 129. <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/decreto-lei/2018-115645941>
- Delattre, P. (1990). Investigações interdisciplinares. Objectivos. In O. Pombo, T. Levy, & H. Guimarães, *Antologia I. Ciência Integrada, Interdisciplinaridade e Ensino Integrado das Ciências*. Mathesis / DEFCUL. <https://webpages.ciencias.ulisboa.pt/~ommartins/mathesis/delattre.htm>
- Despacho nº 6944-A/2018 do Ministério da Educação e Ciência. (2018). Diário da República: II série, n.º138. <https://dre.pt/dre/detalhe/despacho/6944-a-2018-115738779>
- Direção-Geral da Educação (2018). *Aprendizagens essenciais*. Direção Geral de Educação, Ministério da Educação. <https://www.dge.me,c.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>
- Folque, M. A., Leal-da-Costa, M. C., & Artur, A. (2016). A formação inicial e desenvolvimento profissional de educadores/professores monodocentes: Os desafios do isomorfismo pedagógico. In C. Correa, L. Cavalcante, & M. Bossoli (Org.), *Formação de Professores em perspectiva* (pp. 177-236). Universidade Federal do Amazonas. EDUA.
- Formosinho, J., Machado, J., & Mesquita, E. (2015). *Formação, trabalho e aprendizagem: Tradição e inovação nas práticas docentes*. Edições Sílabas.
- Gil Pérez, D., Praia, J, & Vilches, A. (2020). 20 años de reivindicación y promoción de la “A” de ambiente: De CTS a CTSA. *Boletim da AIA-CTS*, 12, 168-172. https://aia-cts.web.ua.pt/wp-content/uploads/2020/06/AIA-CTS_Boletim12especial.pdf
- Instituto da Água I.P. (s.d.). *Construção da Nova Escada de Peixes do Açude-Ponte de Coimbra*. Desdobrável. <https://duckduckgo.com/?q=Constru%C3%A7%C3%A3o+da+Nova+Escada+de+Peixes+do+A%C3%A7ude-Ponte+de+Coimbra&t=newext&atb=v283-1&ia=web>
- Lattuca, L. R., Voight, L. J., & Fath, K. Q. (2004). Does Interdisciplinarity promote learning? Theoretical support and researchable questions. *The review of higher education*, 28(1), 23-48.
- Leite, C. (2012). Articulação curricular como sentido orientador dos projetos curriculares. *Educação Unisinos*, 16(1), 87-92. <https://doi.org/10.4013/edu.2012.161.926>
- Levy, T., Guimarães, H. M., Pombo, O. (1994). *A interdisciplinaridade – Reflexão e experiência*. Texto Editora.
- Lichtman, M. (2013). *Qualitative Research in Education. A User's Guide*. SAGE.
- Martins, G. d'O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A. da, Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S, Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- Niza, S. (2009). Contextos cooperativos e aprendizagem profissional: A formação no movimento da escola moderna. In J. Formosinho (Ed), *Formação de professores: Aprendizagem profissional e acção docente* (345-362). Porto Editora.
- Nóvoa, A. (1992). Formação de professores e formação docente. In A. Nóvoa (Coord.), *Os professores e a sua formação* (13-33). Dom Quixote.
- Pinto, H., & Molina Puche, S. (2015). La educación patrimonial en los currículos de ciencias sociales en España y Portugal. *Educación Siglo xxi*, 33(1), 103-128. <https://doi.org/10.6018/j/222521>

- Pombo, O. (2005). Interdisciplinaridade e integração de saberes. *Liinc em Revista*, 1(1), 3-15. <https://doi.org/10.18617/liinc.vii1.186>
- Pombo, O. (2021). *Interdisciplinaridade. Ambições e Limites*. Alêtheia Editores.
- Punch, K. (2011). *Research Method in Education*. SAGE.
- Solé, G. (2021). Ensino da História em Portugal: O currículo, programas, manuais escolares e formação docente. *El Futuro del Pasado*, 12, 21-59. <https://doi.org/10.14201/fdp2021122159>
- Trindade, R. (Coord.) (2018). *Autonomia, flexibilidade e gestão curricular: relatos de práticas*. Leya Educação
- Vilches, A., & Gil-Pérez, D. (2018). La educación para la Sostenibilidad: Un instrumento esencial para la necesaria reorientación de la formación inicial y continua del profesorado. In A., Cachapuz, A. S., Neto, & I. Fortunato, (Org.), *Formação inicial e continuada de professores de ciências: o que se pesquisa no Brasil, Portugal e Espanha* (pp, 299-317. Edições Hipótese. <https://goo.gl/49c7Nu>

Uma proposta para a utilização de uma estratégia conceptual no ensino da Física para alunos com dislexia

A proposal for the use of conceptual maps in the teaching of Physics for students with dyslexia

Ana Fernandes^{1,2,3}, Sofia Cardim^{4,5}, Sandra Soares^{1,2,6}

¹Departamento de Física, Faculdade de Ciências, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, ana.maia.fernandes@ubi.pt

²Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas, LIP – Lisboa, ana.maia.fernandes@ubi.pt

³Agrupamento de Escolas do Monte da Lua, Sintra, Portugal, ana.maia.fernandes@ubi.pt

⁴Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, sofiacardim@ipb.pt

⁵Agrupamento de Escolas de Macedo de Cavaleiros, Portugal, sofiacardim@ipb.pt

⁶Centro de Matemática e Aplicações, Faculdade de Ciências, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, shsoares@ubi.pt

Resumo

A dislexia consiste num transtorno que resulta numa incapacidade específica da aprendizagem, de origem neurobiológica, que perturba a leitura e a escrita. Considerando que nem todos os alunos aprendem ao mesmo ritmo, foi construído um mapa conceptual para a resolução de problemas sobre Energia, no plano horizontal e no plano inclinado, conforme o disposto no documento das Aprendizagens Essenciais de Física e Química A do 10º ano do Ensino Secundário, cujo principal objetivo é melhorar o processo de ensino-aprendizagem, nos alunos com dislexia, uma vez que estes apresentam uma fluência de leitura mais lenta, o que pode traduzir-se numa compreensão também mais lenta. Desta forma, os mapas conceptuais, ao constituírem ferramentas de estudo autónomo, tornarão mais fácil a aprendizagem do tema Energia que, por si só, dado o seu carácter abstrato, constitui um dos mais difíceis para os alunos.

Palavras-chave: dislexia, ensino, física, mapas conceptuais, energia

Abstract

Dyslexia is a disorder that results in a specific learning disability, of neurobiological origin, which disrupts reading and writing. Considering that not all students learn in the same way and at the same pace, diversified methodologies, that can facilitate the teaching-learning process, should be considered. Therefore, a concept map was built to solve problems about Energy, in the horizontal plane and in the inclined plane, according to the Essential Learning Document of Physics and Chemistry A of the 10th grade of Secondary Education. Concept maps are graphical tools that allow the organization of knowledge, relating concepts in a logical and sequential way, without containing dense and sequential text. Thus, concept maps, as self-study tools, will make it easier to learn the subject of Energy, which in itself, given its abstract nature, is one of the most difficult for students.

Keywords: dyslexia, teaching, physics, concept maps, energy

1. Introdução

A educação enfrenta desafios transversais comuns a países de todo o mundo. A legislação portuguesa, a partir da publicação do Decreto-Lei nº 54/2018 aposta na escola inclusiva. Assim, a escola deve ser um lugar de todos e para todos, providenciando as respostas que possibilitem aos alunos concluírem a escolaridade obrigatória, progredindo no seu percurso escolar. Com o foco na inclusão, deverá haver uma sensibilidade adicional para as potencialidades, expectativas e necessidades de cada um dos alunos.

A diversidade dos alunos e as formas de lidar com a diferença têm sido um processo de aprendizagem para todos os intervenientes no processo educativo, incluindo professores, educadores, pais, técnicos e os próprios alunos.

As dificuldades de aprendizagem e o seu impacto no estudante com dislexia têm sido alvo de preocupação e investigação, uma vez que se percebe que existem cada vez mais alunos com esta problemática que é, habitualmente, diagnosticada numa fase mais precoce, em virtude de uma maior atenção por parte dos professores, pais e técnicos, assim como da existência de instrumentos de diagnóstico mais sofisticados.

A nossa experiência como professoras de Física e de Educação Especial revela que a adoção de estratégias ainda é insuficiente, existindo ainda por parte de muitos docentes um desconhecimento na forma de adaptação de materiais pedagógicos.

Tendo em consideração esta realidade, este estudo pretende abordar uma proposta de sequência didática para a disciplina de Física e Química A, no Ensino Secundário, considerada, pela maioria dos alunos, uma das mais difíceis. A construção desta proposta baseia-se, não apenas, na revisão de literatura, mas também na experiência das docentes.

2. A dislexia como uma dificuldade de aprendizagem específica

As dificuldades de aprendizagem específicas são um entrave na vida de muitos alunos, uma vez que os impossibilita de um processo de aprendizagem pleno e de, em muitos casos, os impedir de atingir os resultados escolares a que se propõem, podendo mesmo conduzir a situações de frustração, uma vez que, de acordo com Brunswick e Bargary (2022) a sociedade e a escola valorizam bastante as competências adquiridas que têm por base a fluência da leitura e da escrita.

Embora a consciência para esta situação seja cada vez maior, por vezes, e em alguns casos, tende a ser esquecida à medida que alunos progridem nos seguintes níveis de ensino e, mais concretamente, no Ensino Secundário e no Ensino Superior. Contudo, é importante referir que os resultados de vários estudos indicam que os adolescentes com dislexia, durante o processo de leitura, continuam habitualmente a cometer os mesmos erros que os alunos mais novos (Papalexopoulos et al, 2008).

Com o aumento da escolaridade obrigatória para o Ensino Secundário, ou a obrigatoriedade de os jovens permanecerem na escola até completarem 18 anos de idade, as suas dificuldades podem acentuar-se, tornando-se mais visíveis, à medida que os conteúdos se complexificam. Adicionalmente, a consciência de que a frequência e conclusão de um curso no Ensino Superior é uma mais-valia, num mercado de trabalho cada vez mais competitivo, muitos alunos continuam a progredir na sua vida escolar e académica, incluindo alunos com dislexia.

Por outro lado, por parte das famílias destes alunos, em alguns casos e por uma questão de falta de conhecimento e de sensibilização, há uma lacuna ao nível da compreensão da sua realidade, o que faz com que nem sempre seja efetivado o acompanhamento precoce, adicional e complementar com a escola e com o apoio especializado, que os mesmos necessitam.

O termo dislexia refere-se às dificuldades na leitura de palavras, na soletração, na pronúncia na escrita e na associação das palavras ao seu significado (Pollock & Walter, 2004). Para além de ser uma competência transversal e necessária para a compreensão de e em todas as disciplinas, uma leitura fluída é uma capacidade essencial, que deve estar presente, não apenas na vida escolar do aluno, mas também quando este transita para a vida adulta e passa a desenvolver o seu caminho profissional.

O *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.; DSM-5; American Psychiatric Association, 2013) introduziu várias alterações em relação à Perturbação de Aprendizagem Específica (*Specific Learning Disorder*), sendo considerada como um tipo de desordem do neurodesenvolvimento, com uma origem biológica, que impede a aprendizagem ou o uso de determinadas competências académicas (leitura, escrita e cálculo), que se constituem como a base de outras competências académicas.

Dislexia é um termo alternativo usado em referência a um padrão de dificuldades de aprendizagem caracterizado por problemas no reconhecimento preciso ou fluente de palavras,

problemas de decodificação e dificuldades de ortografia. Se o termo dislexia for usado para especificar esse padrão particular de dificuldades, é importante também especificar quaisquer dificuldades adicionais que estejam presentes, tais como dificuldades na compreensão da leitura ou no raciocínio matemático, de acordo com o *DSM-5*.

A dislexia, como fator perturbador do desenvolvimento da aprendizagem, não se relaciona exclusivamente com a leitura, sendo também extensível a atividades como a sequenciação e a orientação, o seguimento de instruções e a própria organização da informação (por exemplo, no caderno diário), entre outros aspetos, sendo, como já mencionado, estendendo-se a todas (ou a quase todas) as disciplinas, dependendo do perfil do aluno. Neste sentido, um aspeto fundamental a ser trabalhado e desenvolvido é a questão da organização e da sequenciação (Pollock & Walter, 2004). O padrão habitual de aprendizagem das competências académicas é alterado pelos transtornos específicos da aprendizagem, que não se devem afirmar como uma falta de oportunidade de aprendizagem ou uma intenção pedagógica desadequada (*DSM-5*), uma vez que são a causa do problema.

De destacar que os alunos com dislexia têm de fazer um esforço adicional, sendo muitas vezes considerados como preguiçosos ou descuidados. No entanto, eles são genuinamente prejudicados por habilidades organizacionais extremamente pobres, necessitando de um apoio positivo, em vez de críticas constantes e incômodas por perda de trabalho, tarefas atrasadas ou trabalhos de casa não entregues (Pollock & Walter, 2004).

Atualmente, o Decreto-Lei 54/2018, estabelece o desenvolvimento da escola inclusiva para todos, e para cada um dos alunos, concretizada num projeto educativo comum e plural que visa proporcionar a participação coletiva, assegurando condições de equidade e um sentido efetivo de pertença. Desta forma, estabelece medidas de suporte à aprendizagem e à inclusão, que podem ser aplicadas de forma cumulativa, em prol do aluno, e das suas necessidades educativas específicas, sempre que se justifique. Estas medidas categorizam-se em medidas universais, medidas seletivas e medidas adicionais.

As medidas universais (artigo 8º do Decreto-Lei 54/2018), correspondem “às respostas educativas que a escola tem disponíveis para todos os alunos com objetivo de promover a participação e a melhoria das aprendizagens” e são materializadas pelas seguintes submedidas: a) A diferenciação pedagógica; b) As acomodações curriculares; c) O enriquecimento curricular; d) A promoção do comportamento pró-social; e) A intervenção com foco académico ou comportamental em pequenos grupos.

A diferenciação pedagógica compreende, entre outros aspetos, uma pedagogia diferenciada que vá ao encontro do aluno, e não se resumindo a ações pontuais e aplicadas de forma mais ou menos aleatória. Antes, deve ser uma medida bem ponderada e estruturada, atendendo ao perfil do aluno e articulada entre os diversos intervenientes no processo educativo do mesmo. De entre as possibilidades que integram a diferenciação pedagógica, destaca-se uma planificação adequada e específica para o aluno, a adequação dos tempos das tarefas e uma diversificação sobre a abordagem e exposição dos conteúdos, isto é, a utilização de uma metodologia diversificada facilitadora do processo ensino-aprendizagem e com foco no aluno e nas suas especificidades.

Por outro lado, a diversificação da metodologia de ensino pode e deve abranger a estimulação multissensorial. Para o aluno com dislexia, os conceitos abstratos ao serem expressos em palavras e não em imagens, não podendo ser ouvidos, cheirados ou tocados, tornam-se muito difíceis. Propõe-se assim uma abordagem contextualizada, através de imagens ou palavras já conhecidas, para que o aluno consiga discernir o significado do que lê (Papalexopoulos et al, 2008).

Como já referido, alunos com dislexia tendem a não ser tão rápidos como alunos que não tenham este transtorno. Efetivamente, para estes alunos, a sequenciação de ideias, a letra e a ortografia podem exigir pensamento e esforço extras e, conseqüentemente, poderão não ser tão céleres como os que não precisam de se concentrar nestas três ações de forma simultânea (Pollock & Walter, 2004).

A escola inclusiva constitui um enorme desafio para os professores. Segundo Elias (2014) os professores mostram ter uma atitude positiva em relação aos alunos com dislexia, contudo, identificam claramente barreiras que limitam o apoio que poderia ser dado ao aluno. Como fatores

da escola que podem dificultar o processo, destaca-se a falta de uma formação mais específica na área das necessidades educativas especiais, por parte de alguns docentes, requerendo assim mais qualificação para planificar atividades para alunos com dislexia, na sala de aula. Embora tendo conhecimento da necessidade de métodos de ensino que recorram a estímulos multissensoriais, como os auditivos e os visuais, revelam por outro lado, devido ao trabalho burocrático entre mãos, não ter tempo disponível para construir as ditas atividades, nem para adaptar os materiais pedagógicos.

3. O ensino do domínio de energia em Física

O ensino-aprendizagem do domínio da energia tem originado bastante investigação e publicações no âmbito da Didática das Ciências. O carácter abstrato e quantitativo da energia é dificilmente apreendido pelos alunos no Ensino Básico e Secundário, cujo formalismo matemático é ainda insuficiente.

Por outro lado, fazendo uma analogia com a gramática, a energia pode ser comparada a um nome e também a um verbo (uma “coisa” e um processo). Pode manifestar-se, por exemplo, sob a forma de energia térmica, através da radiação eletromagnética da luz solar - a “coisa”, mas também sob a forma de calor processo de transferência de energia – o “verbo” (Hewitt, 2012).

Adicionalmente a esta problemática, o conceito de energia não pode ser restrito a uma área da ciência, como a Física, a Química ou a Biologia. Sendo um conceito interdisciplinar, usado nas várias ciências elementares, é ensinado de diversas formas: por exemplo, os físicos nucleares destacam o princípio de equivalência entre massa e energia, quando se referem às partículas subatómicas, enquanto, por outro lado, os biólogos discutem como cerca de 90% da energia se dissipa à medida que se avança nos níveis tróficos (Lancor, 2012). Deve também ser referido que o facto de a linguagem do dia a dia incluir o “uso” e o “consumo” de energia, esta diversidade de ideias, associadas ao conceito, faz com que os alunos construam um conceito alternativo bastante diferente daquele que é o científico (Millar, 2005), ao associar a energia a um bem que se vai “esgotando”. Green (2021) sugere uma simplificação na abordagem do conceito de energia através de alterações no seu armazenamento, ou localização e ainda formas através das quais ela é transportada ou transferida entre esses “locais”.

Parafraseando Richard Feynman, “é importante perceber que em Física, na atualidade, não sabemos o que é a energia”. Assim, estas dificuldades na sua definição, que se mantêm na atualidade, pelos motivos elencados acima, fazem com que a aprendizagem da energia não seja uma tarefa fácil (Coelho, 2007).

3.1 O ensino da Energia no Ensino Secundário – o subdomínio “energia e movimentos”

No 10º ano do Ensino Secundário, as Aprendizagens Essenciais (AE) (DGE, 2018) referem a energia e a sua conservação, como conceitos centrais na interpretação de fenómenos mecânicos, elétricos e térmicos, presentes na área da tecnologia. A distinção entre a perspetiva da ciência – a Lei da Conservação da Energia e a diminuição da energia útil nos processos naturais, permite compreender a limitação dos recursos e a sua responsabilidade individual na sustentabilidade do planeta.

Por outro lado, no que diz respeito ao subdomínio “Energia e movimentos”, as AE (DGE, 2018) referem como conhecimentos, capacidades e atitudes:

Compreender as transformações de energia num sistema mecânico redutível ao seu centro de massa, em resultado da interação com outros sistemas.

Interpretar as transferências de energia como trabalho em sistemas mecânicos, e os conceitos de força conservativa (aplicando o conceito de energia potencial gravítica) e de força não conservativa (aplicando o conceito de energia mecânica).

Analisar situações do quotidiano sob o ponto de vista da conservação ou da variação da energia mecânica, identificando transformações de energia e transferências de energia.

Aplicar, na resolução de problemas, a relação entre os trabalhos (soma dos trabalhos realizados pelas forças, trabalho realizado pelo peso e soma dos trabalhos realizados pelas forças não conservativas) e as variações de energia, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão (DGE, 2018, p.5).

Os novos desafios que atualmente a sociedade enfrenta e tendo a escola de formar cidadãos para empregos ainda não existentes, leva a que seja necessário desenvolver nos alunos competências que lhes permitam integrar os saberes científicos. Vários autores referem que a educação em ciências deve preparar os alunos para esses desafios. A abordagem das ciências CTSA (acrónimo de *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente*) procura abordar temas e conceitos de Ciência e Tecnologia inseridos em contextos reais e sociais. Este movimento nascido na década de 1980 procura que o currículo e a estratégia didática do ensino das Ciências se encontrem balizado com as questões sócio-científicas, ambientais e tecnológicas (Martins, 2020). Questões relacionadas com Cidadania podem também assim ser incluídas no ensino das Ciências, nomeadamente no ensino da Física. O plano inclinado, também designado por rampa, pode ser considerado uma das mais antigas e rudimentares “máquinas simples”. Trata-se de uma superfície plana cujas extremidades se encontram a alturas diferentes, podendo ser concretizada, por exemplo, em rampas de acesso a pessoas com deficiência, ou para cargas e descargas de mercadorias.

Por outro lado, o plano inclinado terá sido possivelmente ~~sido~~ utilizado para a ascensão de monólitos para a construção das pirâmides no antigo Egipto. A Grande Pirâmide de Gizé, construída entre 2560 e 2040 a.C., com uma altura de 146,7 m e uma base com um lado de 230,4 m, pode ser utilizada como um modelo simplificado para o estudo da mecânica newtoniana e do conceito de energia (Tort, 2015).

4. Resolução de problemas através de mapas conceptuais

Os mapas conceptuais são ferramentas gráficas que se destinam à organização e representação do conhecimento. Consistem em caixas ligadas por linhas, que indicam algum tipo de relação entre elas e que podem ser utilizadas no ensino-aprendizagem das ciências (Vlachos, 2017).

A origem dos mapas conceptuais tem origem no trabalho desenvolvido por Ausubel, acerca da aprendizagem significativa, em que o novo conhecimento está encadeado no conhecimento prévio, integrando-se no mesmo (Vlachos, 2017). De acordo com Ausubel, o fator mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que realmente o aluno já sabe. Desta forma, os mapas conceptuais ajudam os alunos a perceber como é que os novos conceitos se interligam com os já conhecidos, promovendo assim uma melhor aprendizagem (Ingeç, 2009).

Os alunos com dislexia podem beneficiar da utilização dos mapas conceptuais em sala de aula, com conceitos matemáticos e equações, na área da Química e da Física, e também da Matemática (Vlachos, 2017). Estratégias de metacognição para a resolução de exercícios como “pensar em voz alta” ou a utilização de mapas conceptuais, tornam-se importantes para estes

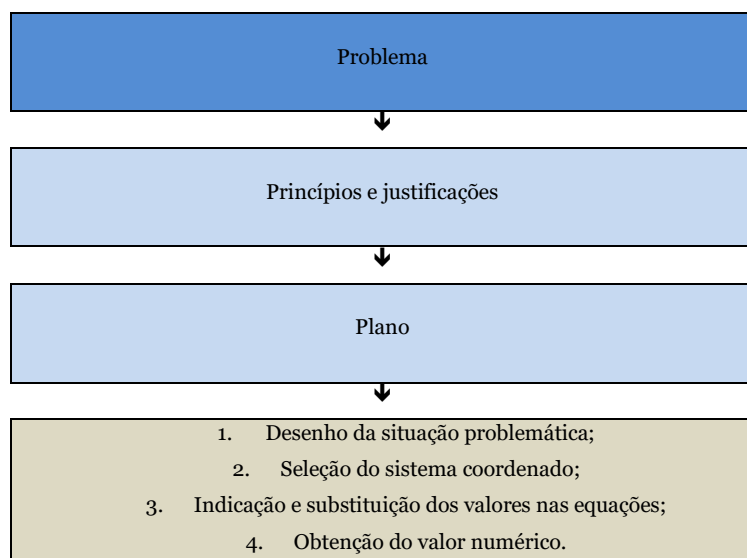
estudantes ao possibilitar a distinção da informação relevante da irrelevante, permitindo-lhes extrair do texto (ou discurso), as palavras e conceitos essenciais (Papalexopoulos et al, 2008).

A capacidade visual, ou de pensar em imagens, pode ser potenciada pela utilização de mapas conceptuais já que a sua estrutura tem diversas características que são benéficas a estes alunos: (1) origina informação não-linear visual; (2) a organização do mapa não depende de um rigor gramatical ou sintático; (3) imagens ou cores podem facilitar a memorização; (4) organização de uma grande quantidade de informação (Lami, 2008). De referir ainda que a utilização de mapas conceptuais, pode ser uma ferramenta utilizada na avaliação dos alunos, em combinação com um teste de conhecimentos, ou de outro instrumento de avaliação (Gerstner, 2009), tendo neste caso de preencher as lacunas com os conceitos em falta ou realizar as interligações (Lami, 2008).

Tanto ao nível do Ensino Secundário como do Ensino Superior, o ensino da Física coloca a ênfase na resolução de problemas. De um modo geral, os alunos utilizam a estratégia de procurar as equações que contêm as grandezas presentes num dado problema de modo a reduzir a “distância” em relação ao que é pedido como solução. Contudo, a utilização de uma “estratégia conceptual para a resolução de problemas”, com várias etapas, pode facilitar o trabalho dos alunos (Docktor, 2015). A Figura 1 traduz um esquema da estratégia conceptual para a resolução de problemas.

Figura 4

Esquema da estratégia conceptual para a resolução de problemas.



Esta metodologia não requer nenhuma alteração do currículo, enfatizando os conceitos e princípios básicos, como se pode visualizar na Figura 1. O plano consiste em quatro passos que podem ser dispostos numa tabela com duas colunas, precedidos da situação problema, princípios e conceitos envolvidos (Docktor, 2009). A associação desta metodologia conjuntamente com os mapas conceptuais poderá ser uma opção válida para alunos com dislexia.

5. Materiais propostos para o ensino de movimento no movimento no plano inclinado

Os problemas relacionados com energia que envolvem movimentos no plano inclinado pressupõem o conhecimento das Leis de Newton, conceitos esses centrais na mecânica clássica e que utilizam o conceito de força. Os diagramas de forças abordados no 9º ano do ensino básico (DGE, 2018) são o exemplo de representações abstratas de fenómenos, a que a Física recorre. Poluakan (2018) e Sirait (2018) sugerem a existência de concepções alternativas por parte dos alunos, quando estes representam um diagrama de forças, reforçando a necessidade de trabalhar a geometria e o pensamento espacial.

Dependendo do movimento, o aluno deverá identificar previamente:

- sentido e direção do peso e as suas componentes, a força normal, a força de atrito (ou dissipativa) e a força potente/aplicada.

Uma vez que os estudos realizados com crianças demonstram benefício na aprendizagem, quando são utilizados materiais com elementos visuais (Smith, 2021), propõe-se materiais que associam os mapas conceituais a imagens alusivas à abordagem STEM.

Nesta proposta o elemento visual consiste na adaptação de uma imagem do antigo Egito para ilustração das várias forças envolvidas no movimento de objetos num plano inclinado. O antigo Egito é um bom exemplo para ilustrar possibilidades da utilização de engenharia, ainda que rudimentar, sem recurso a máquinas. Salienta-se a utilização de cores distintas para a representação das várias forças, sendo o peso e suas componentes, representado em tons de azul e os ângulos representados, α e β , com consistência de cor, de forma a ser mais facilmente compreendida a semelhança de triângulos. Por opção das autoras, foi ainda acrescentada a força aplicada pelo monólito no conjunto dos três egípcios, aludindo à Terceira Lei de Newton, embora não fazendo parte das Aprendizagens Essenciais do 10^o ano do Ensino Secundário.

Na Figura 2 estão, como se pode ver, representadas as forças envolvidas na elevação de um monólito num plano inclinado.

Figura 2

Forças envolvidas na elevação de um monólito num plano inclinado. Esquema elaborado pelas autoras adaptado a partir da imagem obtida a partir de www.fandom.com.

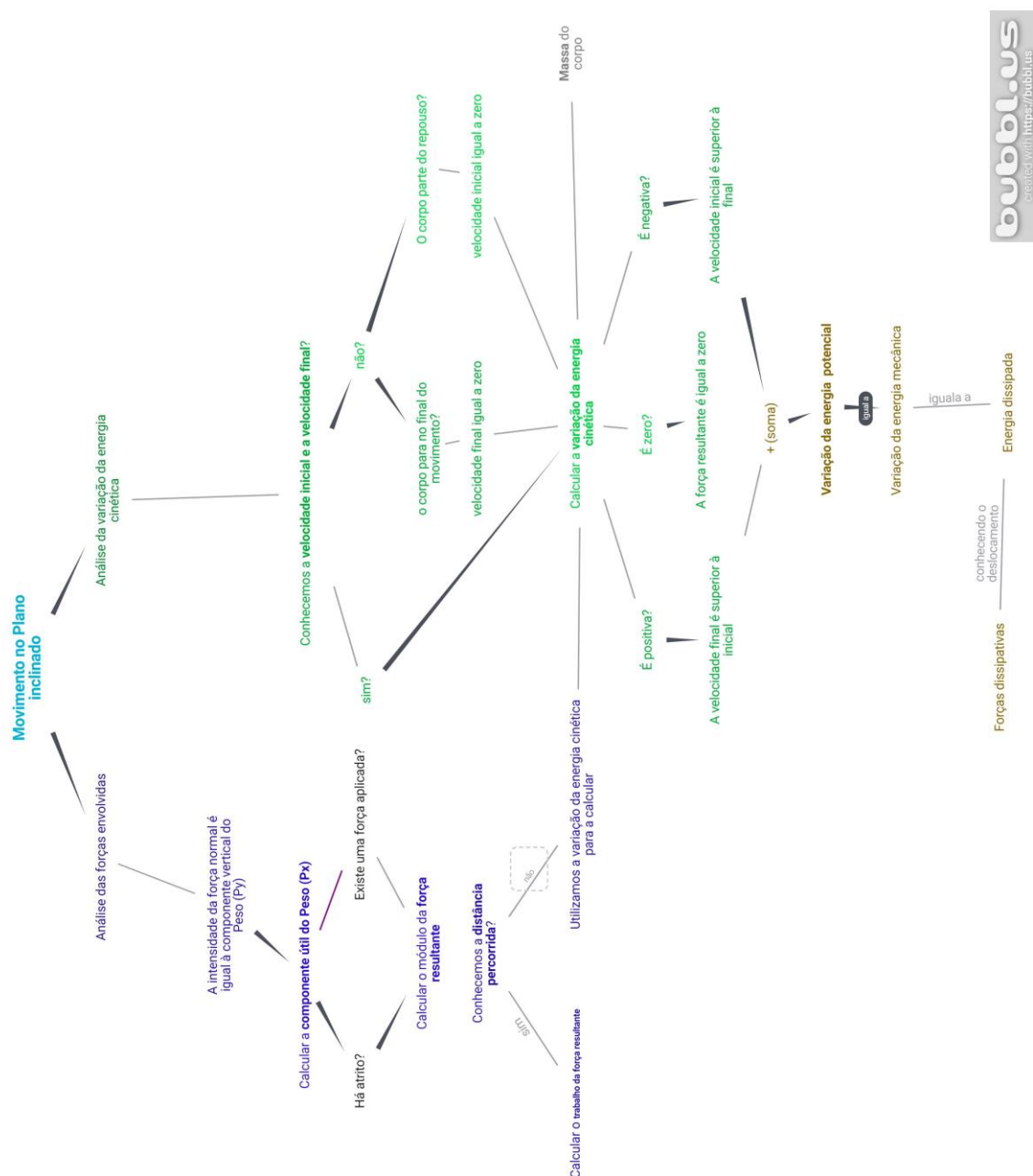


Com recurso à plataforma Bubbl.us, foi construído o mapa conceitual que se encontra na Figura 3. Pretende-se simplificar a resolução de exercícios relacionados com energia, mais concretamente com a aplicação do Teorema da Energia Cinética e a variação da energia mecânica.

O mapa encontra-se inicialmente dividido em duas zonas com cor distinta – a da esquerda, a azul, relativa às forças e a da direita, a verde, relativa à energia cinética, e tem como objetivo demonstrar aos alunos a necessidade de se conhecerem as diversas variáveis envolvidas, até chegar ao valor da distância percorrida ou da força resultante, através do Teorema da Energia Cinética. A terceira cor, laranja, diz respeito à variação da energia mecânica, que também tem em consideração a variação de energia potencial, uma vez que o movimento se realiza ao longo de um plano inclinado.

Figura 3

Mapa conceptual para resolução de problemas sobre energia no plano inclinado.



6. Aplicação da metodologia proposta à resolução de um problema

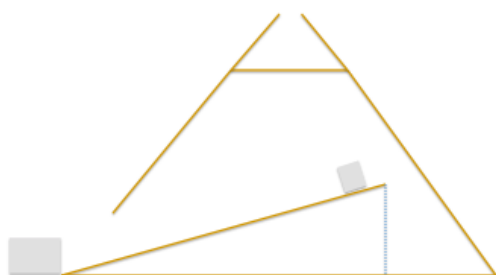
Para exemplificar o que foi exposto, propõe-se que a metodologia sugerida seja aplicada a um problema que envolve o Teorema da Energia Cinética e a variação da energia mecânica, com base nos pressupostos enunciados nos pontos anteriores. O problema proposto foi adaptado a partir do Exame Nacional de Física e Química A, 2ª fase de 2020 (IAVE, 2020). O texto seguinte diz respeito a uma estratégia de resolução.

Problema: Um monólito encontra-se estacionado no cimo de uma rampa de uma pirâmide em construção, como se representa na figura (que não está à escala), quando acidentalmente, desliza, com aceleração constante até embater noutro monólito que se encontrava estacionado,

acabando por parar. Considere que o monólito tinha de massa $1,2 \times 10^3$ kg. No momento da colisão, o módulo da velocidade do monólito era 7,5 m/s. Considere que o desnível entre as posições inicial e final do monólito era de 7 m. Determine, a partir de considerações energéticas, a energia dissipada durante o deslocamento.

Figura 4

Imagem ilustrativa do enunciado do problema proposto.



Princípio: *Conservação de energia - não existe conservação da energia mecânica (soma das energias potencial e cinética) quando existem forças dissipativas a atuar no sistema. A variação da energia mecânica corresponde à energia dissipada durante o deslocamento.*

Justificação: *As forças que atuam no monólito são a força gravítica (a azul com as respetivas componentes), a força normal (a verde) e as forças dissipativas (a vermelho) cuja resultante designamos por $\vec{F}_{diss}$. Considera-se que a força normal não realiza trabalho, sendo perpendicular ao deslocamento.*

$$\Delta E_c + \Delta E_p = W_{\vec{F}_{diss}} = \Delta E_m \quad (1)$$

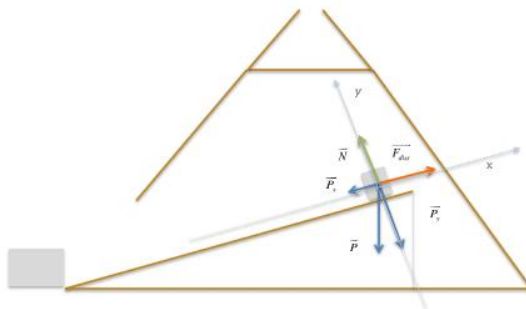
Neste problema não existem dados suficientes para determinar a resultante das forças, portanto a/o aluna/o poderá primeiro determinar a variação da energia cinética (zona verde) e em seguida a variação da energia mecânica (zona laranja).

Plano: *representar as forças e selecionar um sistema de eixos coordenados; representar as equações da variação da energia cinética e da energia potencial; substituir os valores para obter o valor da energia dissipada que é igual à variação da energia mecânica.*

Tabela 1

Resolução do problema utilizando conjuntamente o mapa conceitual e a estratégia conceitual.

1. Representar as forças envolvidas e os eixos coordenados



$m = 1,2 \times 10^3$ kg (massa do monólito)

$d = 80$ m (distância percorrida pelo monólito)

$v_i = 0$ m/s (velocidade inicial do monólito que se encontrava em repouso)

$v_f = 7,5$ m/s (velocidade final do monólito no momento da colisão)

$h_i = 7,0$ m (altura inicial do monólito)

2. Escrever as equações de acordo com o mapa conceitual:

- Variação da energia cinética, que conhecemos (zona azul do mapa conceitual);
- Resultante das forças, que não conhecemos (zona verde do mapa conceitual).

$$\Delta E_c = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 = \frac{1}{2} \times 1,2 \times 10^3 \text{ kg} \times (7,5 \text{ m/s})^2 - 0 = 33750 \text{ J}$$

(este valor confirma o dado do enunciado que refere que o monólito desliza com aceleração constante e está de acordo com o expresso no mapa conceitual)

$$\begin{aligned} \Delta E_p &= E_{p_f} - E_{p_i} = mgh_f - mgh_i \\ &= 0 - 1,2 \times 10^3 \text{ kg} \times 10,0 \text{ m/s}^2 \times 7,0 \text{ m} \\ &= -84000 \text{ J} \end{aligned}$$

3. Resolver a questão tendo em conta a equação da energia dissipada (zona laranja do mapa conceitual).

$$\begin{aligned} \text{energia dissipada} &= |\Delta E_m| = |\Delta E_c + \Delta E_p| = |33750 \text{ J} + (-84000) \text{ J}| \\ &= |-50250 \text{ J}| = 5,02 \times 10^4 \text{ J} \end{aligned}$$

Numa última etapa sugere-se uma estratégia de metacognição relativamente ao problema em questão. Ou seja, o aluno deverá ser capaz de avaliar a sua solução, face aos dados do problema:

- Que tipo de movimento realizou o monólito? É consistente com os dados do problema?
- O valor negativo obtido na variação da energia mecânica é consistente com o problema?
- Caso não existissem forças dissipativas, que valor teria de ter a variação da energia cinética?

6. Conclusão

Tendo em conta esta proposta, de sequência didática e na ausência de uma investigação com estas características a nível nacional, pretende-se realizar um estudo que avalie as dificuldades que os professores da área das ciências, nomeadamente a Física, sentem com os alunos com dislexia, na abordagem de determinados conceitos, uma vez que se constata a inexistência de literatura específica sobre esta temática.

Procurou-se nesta proposta associar os mapas conceptuais a uma resolução de problemas baseada na conceptualização, fazendo uso da boa memória visual e 3D que os alunos com dislexia costumam revelar.

Com a consciência das limitações da presente proposta, sugere-se, adicionalmente, a implementação de uma atividade experimental em contexto de sala de aula, proporcionando uma aprendizagem mais completa e com recurso à concretização. Outra possibilidade, seria a articulação curricular com outras disciplinas ou áreas curriculares, nomeadamente com a área da Cidadania, cuja leção é também obrigatória no Ensino Secundário. Esta seria igualmente uma excelente oportunidade para se abordar temáticas como a diferença, a equidade e a inclusão, nomeadamente a acessibilidade física a determinados espaços, por parte de pessoas com mobilidade reduzida, através de rampas de acesso.

Referências Bibliográficas

- American Psychiatric Association. (2013). *Anxiety disorders. In Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.)*. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596.dsm05>
- Brunswick, N., & Bargary, S. (2022). *Self-concept, creativity and developmental dyslexia in university students: Effects of age of assessment*. Dyslexia.
- Coello, M., Crespo, T., Diógenes, H.. (2018). *El modelo STEM como recurso metodológico didáctico para construir el conocimiento científico critico de estudiantes de Física*. 12(2), 8.
- Decreto-Lei 54/2018 da Presidência do Conselho de Ministros. Diário da República n.º 129/2018, Série I de 2018-07-06, páginas 2918 – 2928. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/54/2018/07/06/p/dre/pt/html>
- Docktor, J. L. (2018). *Development and Validation of a Physics Problem-Solving Assessment Rubric*. [Doctoral dissertation, University of Minnesota] University of Minnesota Archive.
- Docktor, J. L., Strand, N. E., Mestre, J. P., & Ross, B. H. (2015). Conceptual problem solving in high school physics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 11(2), 020106. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.11.020106>
- DGE. (2018). *Aprendizagens Essenciais de Física e Química do 10º ano do ensino secundário. República Portuguesa*. <http://www.dge.mec.pt-essenciais-o>
- Elias, R. (2018). *Dyslexic Learners: An Investigation into the Attitudes and Knowledge of Secondary School Teachers in New Zealand*. [Master's thesis]. University of Auckland.
- Green, J. (2021). *Powerful ideas of science and how to teach them*. Routledge.
- Hewitt, P. (2012). *Conceptual Physics*. Pearson.
- IAVE (2020). *Física e Química A - 10º e 11º Anos do Ensino Secundário*. IAVE.
- İngeç, Ş. K. (2009). Analysing Concept Maps as an Assessment Tool in Teaching Physics and Comparison with the Achievement Tests. *International Journal of Science Education*, 31(14), 1897–1915. <https://doi.org/10.1080/09500690802275820>
- Lami, G., & Locatelli, M. (2008). Dyslexia and concept maps: an indispensable tool for learning. (Universidade de Helsínquia). *Third International Conference on Concept Mapping*. Finlândia. Microsoft Word - [cmc2008-p223.doc \(psu.edu\)](https://psu.edu/cmc2008-p223.doc)
- Lancor, R. A. (2014). Using Student-Generated Analogies to Investigate Conceptions of Energy: A multidisciplinary study. *International Journal of Science Education*, 36(1), 1–23. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.714512>
- Lopes Coelho, R. (2009). On the Concept of Energy: How Understanding its History can Improve Physics Teaching. *Science & Education*, 18(8), 961–983. <https://doi.org/10.1007/s11191-007-9128-0>
- Martins, I. (2020). Revisitando Orientações CTS/CTSA na Educação e no Ensino das Ciências. *APeDuC Revista*. 01(01).13-29.
- Millar, R., University of York, & Department of Educational Studies. (2005). *Teaching about energy*. University of York, Department of Educational Studies.
- Pollock, J., Waller, E., & Politt, R. (2004). *Day-to-day dyslexia in the classroom*. Routledge.

- Poluakan, C., & Runtuwene, J. (2018). Students' difficulties regarding vector representations in free-body system. *Journal of Physics: Conference Series*, 1120, 012062. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1120/1/012062>
- Sirait, J., Hamdani, & Mursyid, S. (2018). Students' understanding of forces: Force diagrams on horizontal and inclined plane. *Journal of Physics: Conference Series*, 997, 012030. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/997/1/012030>
- Smith, P. L., Goodmon, L. B., Howard, J. R., Hancock, R., Hartzell, K. A., & Hilbert, S. E. (2021). Graphic novelisation effects on recognition abilities in students with dyslexia. *Journal of Graphic Novels and Comics*, 12(2), 127–144. <https://doi.org/10.1080/21504857.2019.1635175>
- Tort, A. (2015). Work, gravitational energy and the Great Pyramid. *Physics Education*, 50(1), 516–520.

A leitura e a escrita: veículos para a compreensão do mundo

Reading and writing: vehicles for understanding the world

Etelvina Dias¹, Paula Farinho², Inês Ribeiro³, Eva Corrêa⁴

¹Instituto Superior de Lisboa e Vale do Tejo - ISCE, Portugal, etelvinadias.2008@gmail.com

²Instituto Superior de Lisboa e Vale do Tejo – ISCE, Portugal, paula.farinho@isce.pt

³Instituto Superior de Lisboa e Vale do Tejo – ISCE, Portugal, ines.ribeiros@isce.pt

⁴Instituto Superior de Lisboa e Vale do Tejo – ISCE, Portugal, eva.correa@isce.pt

Resumo

Este estudo visa compreender como atividades pedagógicas diversificadas potenciam o desenvolvimento da leitura e da escrita. É consensual a importância que as competências leitora e escrita assumem na vida de um indivíduo. Implementada numa escola básica com uma turma do 1º ano de escolaridade, esta é uma investigação sobre a própria prática. Recorreu a técnicas da observação direta e participante, entrevista semiestruturada e à análise documental. Utilizou como instrumentos de recolha de dados: narrativas reflexivas, notas de campo e registos de áudio e vídeo. As estratégias pedagógicas, que articulam componentes curriculares, envolveram os alunos em aprendizagens significativas, orientadas para práticas de ensino diferenciadas, potenciaram o desenvolvimento da leitura e da escrita e o gosto pela aprendizagem destes domínios do conhecimento.

Palavras-Chave: aprendizagens essenciais, aprendizagens significativas, estratégias pedagógicas, leitura, escrita

Abstract

This study aims to understand how the diversified pedagogical activities enhances the development of reading and writing. Theories agree that reading and writing skills present a wide and proven importance throughout an individual's life. The current investigation was developed in a Basic Education school, with a class of 1st graders students. This study is a self-practice investigation and adopts a qualitative approach. To carry the study, it was used direct and participant observation, semi-structured interview, and document analysis. As data collect techniques were used reflexive narratives, field notes and audio and video recordings. Pedagogical strategies, articulated with other curricular components, anchored in the Essential Learnings Portuguese program, have implicated students in meaningful learnings, oriented towards differentiated teaching practices, potentiated the development of reading and writing while also contributing for the pleasure in learning these knowledge domains.

Keywords: essential learnings, meaningful learnings, pedagogical strategies, reading, writing

1. Introdução

Esta investigação pretende perceber se e de que modo as atividades pedagógicas diversificadas, implementadas no estudo, promovem o desenvolvimento da leitura e da escrita. Na revisão da literatura é consensual a ampla e comprovada importância que as competências leitora e escrita assumem ao longo da vida de um indivíduo, seja no seu percurso escolar, enquanto veículo de aprendizagens, seja na sua vida adulta, a nível pessoal, social e profissional. O ensino da leitura por via do meio escolar contribui para a formação de seres capazes de encarar a sua vida perante a sociedade.

Gonzaga e Santos (2011) referem que é por via da leitura diversificada que as crianças conseguem desenvolver aptidões essenciais como a memória, a atenção, a imitação ou a imaginação. Amadurecem, igualmente, capacidades de socialização, através da interação e da utilização e experimentação de regras e papéis sociais. É, portanto, crucial que as famílias, os professores e as escolas despertem na criança a importância que a leitura assume na vida, fazendo-

a perceber que a mesma desempenha um papel elementar para o seu desenvolvimento social, cognitivo e profissional.

A intervenção aqui descrita foi orientada por observações e intenções de ação pedagógica com o grupo-alvo, com as suas famílias e com toda a equipa educativa. O ponto de partida foi o interesse demonstrado pelas crianças relativamente ao tema em foco. Esta investigação teve como intuito observar de que forma é que as atividades não formais podem contribuir para ampliar e reforçar os seus conhecimentos sobre a temática em questão, assim como promover atividades em articulação com as componentes curriculares presentes nas Aprendizagens Essenciais. O português é uma das componentes curriculares centrais de todo o currículo, assumindo este lugar óbvio pela importância indubitável que a proficiência da língua materna tem na vida de um indivíduo. O documento atual orientador das práticas educativas – as Aprendizagens Essenciais – explica que “assumir o português como objeto de estudo implica entender a língua como fator de realização, de comunicação, de fruição estética, de educação literária, de resolução de problema e de pensamento crítico.” (Ministério da Educação, 2018, p. 1).

Desde sempre que o português apresenta uma subdivisão por domínios, muito embora tenham tido diversas nomenclaturas ao longo dos tempos. Atualmente, esta componente curricular organiza-se nos domínios da Oralidade, da Leitura, da Escrita, da Educação Literária e da Gramática, sendo, nos dois primeiros anos de escolaridade, os domínios da Leitura e da Escrita apresentados como um só.

Este tema é potenciador de aprendizagens e aquisições significativas no processo de ensino da escrita e leitura. Assim, as atividades não formais são um meio facilitador de aprendizagem, dada a faixa etária do grupo-alvo e a sua curiosidade pelo que é diferente.

A presente investigação implementou-se numa escola do 1º ciclo do Ensino Básico, situada no distrito de Lisboa, com uma turma de vinte e quatro alunos, do 1º ano de escolaridade, com idades compreendidas entre os seis e os sete anos.

Este estudo traduz uma investigação sobre a própria prática, que adota uma abordagem qualitativa. Trata-se de uma metodologia descritiva que permite observar, analisar e interpretar os dados recolhidos e, posteriormente, tirar conclusões. Recorreu-se a técnicas da observação direta e participante, entrevista semiestruturada e à análise documental. Utilizaram-se como instrumentos de recolha de dados as narrativas reflexivas, as notas de campo e os registos de áudio e vídeo.

As interações e as experiências facultadas nos diversos contextos onde os alunos se encontram inseridos permitem que as competências comunicativas progridam e se estructurem, sendo estas competências transversais e fulcrais à construção do conhecimento nas diversas componentes e nos diferentes domínios, já que são ferramentas basilares para a compreensão e a apropriação da informação.

Os ambientes literários devem, a par, ser ricos e estimulantes, apetrechados com suportes variados de escrita e de materiais para experimentar e explorar, para que os alunos expandam o interesse e a motivação pela escrita e pela leitura, de modo que tais domínios assumam relevância no seu quotidiano como veículos para a compreensão do mundo.

2. Quadro teórico

As crianças, na ótica de Silva e Almeida (2017), são já capazes de colocar hipóteses conceituais sobre o código escrito mesmo antes da aprendizagem formal da escrita. Estas hipóteses espelham as suas ideias sobre as ligações entre o escrito e o oral. Esta perspetiva vem sendo defendida por vários autores (Mata *et al.*, 2014) ao afirmarem que a primeira representação da escrita das crianças traduz conceitos não convencionais acerca das funções da escrita e o que ela representa. Tais conceções das crianças vão-se desenvolvendo através do contacto e da interação que as crianças vão tendo com a escrita. Os mesmos autores defendem, ainda, que o planeamento do ambiente é primordial para que se expanda o interesse e a motivação pela escrita e pela leitura, alegando que devem existir suportes variados de escrita e de materiais para que a criança possa experimentar e explorar, assim que a escrita assuma determinada relevância no seu quotidiano.

Ademais, o contacto com a linguagem da leitura e da escrita deve ser criado como um método de apropriação contínuo, o qual deverá existir desde cedo e não apenas num momento de ensino formal. Esta ideia é corroborada por Sim-Sim *et al.* (2008) ao afirmarem que as crianças concretizam, já no contexto pré-escolar, tentativas de escrita, sendo estas decisivas, tal como as oportunidades que lhes são facultadas em relação ao código escrito.

Assim, compete ao docente fomentar momentos de exploração nos quais a criança seja capaz de construir as suas próprias concepções e, por conseguinte, compreender o mundo que a rodeia, adquirindo aprendizagens significativas. Sublinha-se que o educador deverá ter presente, na sua prática pedagógica, a promoção de um ambiente propício ao desenvolvimento da leitura e da escrita. Assim, deve ser subentendida a promoção de contacto com “materiais de escrita e leitura diversos, em diferentes locais sala” (Mata, 2008, p.13).

Portanto, a maioria das crianças chega ao primeiro ciclo com um leque de vivências que lhes possibilita assimilar o código escrito. Assim sendo, torna-se importante mobilizar o que a criança já sabe, permitindo-lhes contactar e utilizar a leitura e a escrita com diversas finalidades.

Todavia, existirão crianças que não tiveram tantas oportunidades de se envolver em momentos nos quais a escrita e a leitura tenham tido um papel de relevância. Da mesma forma, nem todas as crianças possuirão o mesmo grau de desenvolvimento de motricidade fina (Azevedo, 2006).

O plano de ação deste projeto vai ao encontro dos pressupostos atrás explanados.

2.1. Motivação para a leitura – desenvolvimento de um projeto de leitor/escritor

A leitura assume-se como competência transversal a todas as componentes do currículo, enquanto veículo de aprendizagens. No entanto, nas faixas etárias jovens, levanta-se a necessidade de tornar a leitura apelativa, para combater a clássica morosidade e desinteresse que tantas crianças mostram pela mesma, de modo que mostrem interesse natural e desenvolvam o seu próprio projeto de leitor e de leitura. O ler pelo prazer de ler, pela utilização daquilo que está escrito e que contemple as verdadeiras funções do texto escrito vai proporcionar um domínio e interesse pela leitura muito superior à utilização da leitura como mera ferramenta curricular (Martins, 1991). A leitura tem de assumir, assim, uma função de construção de significados, muito mais do que o simples processo de codificação e decodificação de símbolos (Gaitas, 2010).

Ademais, a construção de um projeto pessoal de leitor/escritor é base para uma cidadania adulta e plena, pelo que a escola, como se elaborará neste capítulo, contempla a proficiência da língua materna como competência a apresentar à saída da escolaridade obrigatória (Martins *et al.*, 2017). Esta proficiência, este domínio da língua, alberga diversas competências linguísticas e metalinguísticas que, em conjunto, permitem a emissão e compreensão de enunciados em diversas situações e contextos (Duarte, 2001).

O documento curricular atualmente em vigor – as Aprendizagens Essenciais – expõe precisamente esta questão ao referir que no 1.º CEB os diversos domínios do português deverão concorrer para a construção e desenvolvimento de competências linguísticas pessoais numa perspetiva de funcionalidade, reflexão e prazer. Por outras palavras, pretende-se que os alunos produzam e compreendam enunciados, saibam mobilizar e utilizar corretamente as regras e regularidades linguísticas e façam “da leitura um gosto e um hábito para a vida e encontrar nos livros motivação para ler e continuar a aprender” (Ministério da Educação, 2018a, p.3).

Para uma saudável construção deste projeto de leitor/escritor, Niza e Martins (1998) explicam que é necessário um processo que se inicia na Educação Pré-Escolar, como, aliás, já fundamentado no decorrer do capítulo atual, e que deve ter continuidade no 1.º CEB. Proporcionar experiências prazerosas relacionadas com a leitura e as suas funções permitirá às crianças, à entrada deste ciclo de ensino, quererem realmente aprender a ler e a escrever por interesse pessoal e não pela clássica obrigação académica. É, por esta razão, lógico que se continue a proporcionar estas mesmas experiências aos alunos, para que este projeto se continue a desenvolver, se prolongue e faça parte da identidade do indivíduo. Afinal, a leitura e a escrita são parte indissociável de uma vida adulta e ativa.

2.2. Escrita como processo – Formas de ler e escrever

A competência escrita é um processo contínuo que se inicia na Educação Pré-Escolar e que acompanha a criança em toda a escolaridade. Assume, inicialmente, um carácter de abordagem à escrita e evolui para a aprendizagem formal da mesma, no 1.º ano do 1.º CEB, sob o domínio da escrita, na componente curricular de português. Esta competência prima pela transversalidade que assume em relação às diversas componentes do currículo que o aluno encontra, em qualquer ciclo de ensino e independentemente das escolhas que faz ao nível do ensino secundário e superior. Também o estilo de ensino que encontra não altera este facto: o de que, indiscutivelmente, as competências do português no geral e a da escrita, em particular, estão presentes e são fundamentais para o percurso escolar, pessoal e profissional do indivíduo (Pereira & Cardoso, 2011).

Tendo isto em conta, dever-se-á desenvolver a escrita de forma profunda, criativa e numa perspetiva funcional, rejeitando práticas tradicionais e morosas de exercícios repetitivos e que afastam a conceção da escrita da sua verdadeira funcionalidade. Tal como explicam Niza *et al.* (2011), a ideia antiga, quase de puzzle, de aprender letras e uni-las, está já ultrapassada e assume hoje uma perspetiva sócio-construtivista, concebendo o processo de aprendizagem da escrita como algo muito mais pessoal, interior e humano. Mais que aprender a escrever, do aluno espera-se que aprenda a “transformar o seu discurso interior” (Niza, 2005, citada por Niza *et al.*, 2011, p.7).

Para tal, dever-se-á trabalhar “as competências da escrita e da leitura, numa abordagem interativa e discursiva, como meio de construção do conhecimento” (Veloso, 2021, p.114), ou seja, apoiar estas competências uma na outra, pois, para além de coexistirem na medida em que uma depende sempre da outra, ambas são veículo de desenvolvimento pessoal, social e académico, sendo estas características naturais da língua materna. Também Louseiro (2015), a propósito destas questões funcionais dos processos de leitura e escrita, defende que é indispensável “analisar o código escrito e o seu funcionamento, explorando sílabas, sons, letras e regularidades linguísticas” (p.101) numa perspetiva exploratória e não matemática, mobilizando conhecimentos prévios. Esta conduta permite ajustar o trabalho desenvolvido num contexto anterior, de Educação Pré-Escolar, relacionado com a consciência fonológica e metalinguística, e revestindo-o de significado formal, funcional e individual (Veloso, 2021).

2.3. A leitura e o livro

O contacto com a escrita tem como ferramenta primordial o livro. É por via desta ferramenta que as crianças encontram o prazer da leitura e desenvolvem a sensibilidade estética, entre outras conquistas. A literatura da área é consensual acerca desta temática. Assim, de acordo com Morais (1997), ouvir e ler histórias assume uma importância extrema para a promoção da leitura, desempenhando uma tripla função: cognitiva, linguística e afetiva. A nível cognitivo, ajudam a criança a ter uma perceção dos acontecimentos e da estrutura da narrativa, na organização e na retenção da informação, para além de lhe permitir elaborar cenários mentalmente. A nível linguístico, ouvir uma história permite à criança ampliar o seu campo lexical, desenvolver frases mais estruturadas e textos. A nível afetivo, permite estabelecer relações de confiança na descoberta da leitura.

Estas ideias são corroboradas por outros autores. Mata (2008, p.78) defende que “É indiscutível e de largo consenso a importância da prática de leitura de histórias, enquanto atividade regular, agradável e que proporciona interações e partilha de ideias, conceções e vivências”. Para esta autora, a leitura de histórias é uma atividade muito rica e completa, por potenciar a integração de diferentes formas de abordagem à linguagem escrita, em geral, e à leitura, em particular. Ramos e Silva (2009) defendem que as crianças iniciam a aprendizagem da leitura muito antes da escolaridade obrigatória. As autoras mencionadas referem ainda a importância de as crianças terem contacto com a literatura para a infância precocemente, a fim de lhes proporcionar aprendizagens significativas no futuro. No entanto, “a vertente lúdica [...] não pode, em caso algum, estar ausente do contacto precoce com o livro e com a leitura” (Ramos & Silva, 2009, p. 3). Esta ideia é corroborada por Santos (2010) que centra a sua atenção no quão relevante é a motivação para a

leitura e para os livros, referindo que as “situações de leitura pontuais e sem continuidade não conduzem de modo algum, a um envolvimento com a leitura” (p. 13). Os vínculos que são criados ao narrar uma história assumem uma grande relevância, tendo em conta a sua dinamização. Para que este momento seja proveitoso para a criança, é importante que quem está a contar a história conheça bem a mesma, promova um ambiente tranquilo e acolhedor, que possua uma boa expressão oral e que integre, sempre que for possível, a participação das crianças (Cavalcanti, 2006 citado em Coelho, 2013, p. 26).

Ainda relativamente à importância da leitura de histórias, Rigolet (2009) destaca que esta desempenha um papel fundamental, pois alimenta a memória coletiva, transmite valores, celebrando um ritual temporal em cada um dos seus ouvintes e/ou leitores. Segundo a mesma autora, “a literatura preenche vários papéis na vida da criança: ela permite-lhe conhecer melhor o mundo que a rodeia enquanto a ajuda a construir atitudes positivas, como a autoestima, a tolerância para com os outros, a curiosidade perante a vida” (p.138). A leitura de histórias e a exploração de livros têm para além da criação de relações afetivas, outros benefícios no desenvolvimento das crianças: desenvolver e enriquecer a personalidade do indivíduo, promovendo a autonomia, aquisição de conhecimentos, desenvolvimento do espírito crítico e a abertura às muitas perspetivas porque se pode representar e analisar o real. Reconhece-se que estes aspetos são fulcrais na educação do jovem para uma sociedade em mudança.

Também para Dias e Neves (2012) as histórias constituem um instrumento de valor inestimável, pois é através delas que as crianças têm a oportunidade de enriquecer e alimentar a sua imaginação, aumentar o vocabulário, estimular o espírito crítico, experienciar momentos de humor e de diversão, satisfazer a sua curiosidade e adquirir valores para a sua vida.

Pelo que ficou documentado, é inegável a tese de que a leitura e a exploração de histórias potencia o desenvolvimento e a conquista de diferentes aspetos literários: o crescimento do vocabulário e da linguagem oral; o conhecimento das convenções do impresso; a criação de hábitos de leitura e o gosto e a motivação para a leitura; fomenta, ainda, conhecimentos relativamente aos elementos centrais da narrativa, o que contribui para o desenvolvimento de um sentido de estrutura da história que expande a compreensão acerca da mesma. Além disso, apesar de ainda não ler, a criança desenvolve comportamentos e atitudes características de um leitor, ao observar o adulto que elege como modelo e lhe serve como ponto de referência, para a leitura de história e do mundo.

2.4. O texto narrativo

Tendo em conta os aspetos atrás elencados, compreende-se que o texto narrativo é uma importante ferramenta no desenvolvimento de competências leitoras e escritas na faixa etária aqui abordada. Isto assume-se pela proximidade das crianças a esta tipologia textual, com a qual têm contacto desde a nascença, com a família e de forma ativa durante a Educação Pré-Escolar. Para além disto, o trabalho a partir do texto, recorrendo a aulas democráticas e reflexivas, é uma estratégia amplamente mobilizada e defendida, pois permite ao professor orientar o ensino de modo a contemplar todos os domínios do português. Assim, tal como o texto narrativo se assume como ponto de partida, pode, igualmente, se constituir como produção escrita - a redação de um texto narrativo pode partir de diversos indutores e segue, tradicionalmente, três momentos fundamentais – planificação, textualização e revisão (Barbeiro & Pereira, 2007; Niza *et al.*, 2011; Pereira & Cardoso, 2013). As fases são, pela sua designação, autoexplicativas. A planificação é o ponto de partida e orientador para o produto final, no qual se pondera sobre o que vai escrever, qual o tipo de texto e o seu conteúdo. É neste momento que se elabora um primeiro esboço mental do que será textualizado na fase seguinte. Esta segunda fase, por sua vez, é já mais complexa e mobiliza competências compositivas, ortográfica e gráficas, associadas à reflexão sobre o conteúdo, o léxico, a sintaxe, os conectores, os conteúdos gramaticais, entre outros. Finalmente, na fase de revisão, existe um processo natural de releitura do que se escreveu que pode ou não se apoiar num guião ou numa checklist (Pereira & Cardoso, 2013; Niza *et al.*, 2011). A escrita é, portanto, um processo recursivo, de reescrita e reformulação até à versão final.

3. Metodologia

Na realização deste estudo, aplicou-se a metodologia de investigação sobre a própria prática, com intuito de levar a cabo uma reflexão sobre a prática profissional, de modo a proporcionar uma transformação na intervenção pedagógica.

Tal como menciona Ponte (2002), a investigação sobre a própria prática pode ter duas finalidades. Por um lado, pode apontar especialmente para a alteração de determinado aspeto da prática e, por outro lado, pode procurar entender a natureza dos problemas que influenciam essa própria prática, de modo a permitir ao investigador não só entender a prática, mas também aperfeiçoá-la.

Ainda segundo Ponte (2002), uma investigação desta natureza contempla quatro momentos essenciais: formulação do problema, recolha de informação sobre o problema, análise das informações recolhidas e, por fim, a divulgação dos resultados. Por meio destas quatro fases, este método facilita a reflexão relativamente ao trabalho desenvolvido, bem como as abordagens e possíveis procedimentos a adotar.

3.1. Opções metodológicas

Assim como em qualquer outra investigação, é indispensável estabelecer as escolhas metodológicas a aplicar, tendo em consideração o estudo a efetuar. Com efeito, dado estar perante uma investigação no âmbito da Educação, pode-se ter em conta duas abordagens diferentes: abordagem qualitativa e a abordagem quantitativa. Tendo em conta o tema em análise, a abordagem adotada nesta investigação é uma abordagem qualitativa.

Como referem Cohen et al (2000), na abordagem qualitativa o investigador frequenta os espaços em que analisa os problemas em estudo, recaindo os dados obtidos nos comportamentos e trabalhos desenvolvidos pelos indivíduos. Deste modo, considera-se que o docente é um técnico privilegiado no âmbito desta investigação. Ainda como mencionam Bogdan e Biklen (1994), os investigadores qualitativos dão mais importância ao processo do que, propriamente, aos resultados, ou seja, focam-se mais nos pontos de vista dos participantes. Os investigadores qualitativos em educação interrogam, frequentemente, os participantes envolvidos no estudo com o intuito de perceber a forma como os sujeitos interpretam as suas experiências.

Este estudo implementou-se numa escola de Ensino Básico, situada no distrito de Lisboa, tal como já referido, com uma turma de vinte e quatro alunos, do 1.º ano de escolaridade, com idades compreendidas entre os seis e os sete anos. Para além da turma, participaram no estudo a professora titular e a estagiária, no âmbito do Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Tendo como ponto de partida os interesses dos alunos nos vários momentos proporcionados em sala de aula, foram traçados os seguintes objetivos para a investigação - objetivo geral: compreender como a promoção de atividades não formais potenciam o desenvolvimento da leitura e a emergência da escrita.

Partindo deste objetivo geral de investigação, delinearam-se dois objetivos específicos: conhecer as conceções da escrita dos alunos; e identificar atividades não formais no desenvolvimento da leitura e da escrita.

Em algumas das dinâmicas estiveram envolvidas as famílias das crianças e outros elementos da comunidade educativa.

4. Resultados

4.1. Desenvolvimento do projeto

O plano de ação foi faseado e obedeceu a uma ordem. Iniciou-se com a observação do grupo, das relações existentes, as curiosidades e os interesses demonstrados. A observação desencadeou a identificação da problemática. O presente plano de ação constitui-se como uma investigação sobre

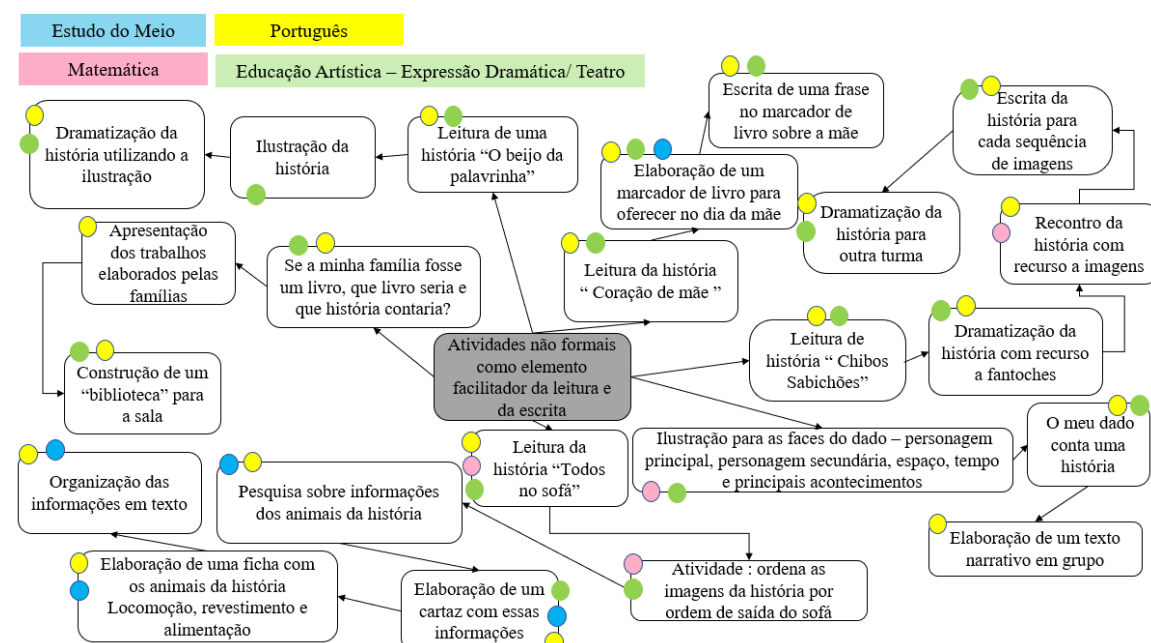
a própria prática, que adota uma abordagem qualitativa e é apoiada pelo paradigma participativo. Ao longo do período de observação foi notória a curiosidade que o grupo revelou relativamente à escrita e à leitura. Na entrevista realizada à professora titular, a mesma mencionou que “as potencialidades da turma são, sem qualquer dúvida, a vontade e a motivação para aprenderem”. Perante o relatado, a segunda fase centrou-se na realização das atividades que constituem o plano de ação. A primeira atividade foi de diagnóstico, em que se aliou o facto de o grupo gostar de histórias e se apresentou uma história para envolver as crianças nas propostas e para que se sentissem confiantes e motivadas para as atividades. Pretendeu-se, em todas as atividades realizadas, incluir histórias, dado que as crianças do grupo mostravam interesse no domínio da oralidade através da audição destas. É um grupo que apresenta interesses diversificados, que é capaz de tomar decisões e de fazer escolhas relativamente ao que querem fazer e/ou explorar. Optou-se, assim, por utilizar sempre que possível uma estratégia que apresentasse sucesso em dinâmicas de sala de aula - a aprendizagem cooperativa – pois, a par das características já apresentadas, este grupo é comunicativo e gosta de participar em conversas, por exemplo, nos momentos da manhã. Uma vez que, ainda que existam crianças com mais facilidade relativamente a este domínio, outras precisam de um maior apoio, seja do adulto ou do colega, por isso, este método de aprendizagem cooperativa revelou-se eficaz.

Finalmente, em relação à terceira fase, dialogou-se com o grupo sobre todo o trajeto percorrido, no qual se deu oportunidade a cada aluno para expressar aquilo que mais lhe agradou e despertou interesse e o que lhe pareceu menos interessante, assim como ouvir as sugestões de como melhorar, futuramente, as atividades selecionadas como as menos apazíveis.

Na fase de divulgação, todos os trabalhos desenvolvidos com o grupo foram disseminados através de *email*, para que as famílias tivessem conhecimento dos mesmos, e, simultaneamente, expostos para toda a comunidade escolar.

O plano de ação foi exequível devido ao interesse manifestado pelo grupo relativamente a atividades diversificadas no âmbito do presente tema. O plano de ação pode ser resumido na seguinte teia (Figura 1), cujo código de cores permite comprovar a já mencionada articulação entre as diversas componentes e domínios das Aprendizagens Essenciais, com uma predominância evidente do Domínio da Leitura - Escrita, e partindo sempre da problemática da Emergência da Leitura e da Escrita.

Figura 1
Teia plano de ação



4.2. Apresentação, Análise e Discussão de Resultados

No presente tópico apresentam-se os resultados obtidos através da implementação do plano de ação com o grupo-alvo. De todas as atividades desenvolvidas, selecionaram-se duas para apresentar.

Reconto da história com recurso a imagens

O percurso didático relacionado com o reconto da história constitui um exemplo significativo do trabalho desenvolvido.

A atividade iniciou-se com a leitura da história “Chibos Sabichões”, da autoria de Olalla González. Para tornar a narração da história mais dinâmica, utilizaram-se fantoches para caracterizar as personagens da narrativa (Figura 2).

Figura 2

A narrativa e os respetivos fantoches



Após o momento da leitura, orientou-se a compreensão leitora através de várias questões sobre o conto, as quais permitiram perceber se os alunos estiveram com atenção ou se a narrativa suscitou interesse. Posteriormente, preparou-se a atividade seguinte, organizando a turma em pequenos grupos e facultando os materiais necessários para a atividade – imagens impressas da história (sem texto), cartolina e materiais de desgaste. Deste modo, cada grupo procedeu ao reconto da narrativa, recorrendo às imagens fornecidas e colando as mesmas numa cartolina de forma sequenciada de acordo com a história. De seguida, para cada sequência de imagens, os alunos escreveram um breve acontecimento da história relacionado com as mesmas (Figura 3). Após este momento, procedeu-se à sua correção, pois os textos apresentavam alguns erros ortográficos. Observou-se que os alunos escrevem como falam, o que é natural, dado que se encontram numa fase de escrita alfabética. Tal como defende Oliveira (2005), o aprendiz trilha um longo caminho evolutivo na aprendizagem da escrita, e como grande referência na primeira instância é a sua fala. Ou seja, escreve consoante os sons que ouve ou que é capaz de produzir. Ao fazer isso, deixa a sua escrita mais perto da escrita fonética, distanciando-a da escrita ortográfica. Mas à medida que os alunos vão tendo contacto com as regras convencionais da escrita, deixam paulatinamente a escrita fonética de lado e passam a adquirir a escrita ortográfica. Optou-se por corrigir os textos em conjunto, de modo que cada grupo tivesse a oportunidade de observar e reconhecer as anomalias ortográficas presentes nas suas produções escritas e tivesse contacto com o alfabeto e as regras convencionas da escrita – ortografia, pontuação, entre outros.

Figura 3
Realização da tarefa proposta



Ao finalizarem o trabalho, concluiu-se que, nem todas as sequências de imagens obedeciam à ordem da narrativa original, os alunos já não se lembravam de todos os acontecimentos, pelo que foi necessário relatar novamente a história. No final da realização do trabalho, os alunos, confiantes e entusiasmados, demonstraram interesse em partilhar com a outra turma as suas produções.

Marcador de livro com as características da mãe

A semelhança da anterior, esta atividade iniciou-se com a leitura da história, “Coração de mãe”, da autoria de Isabel Minhós Martins e Bernardo P. Carvalho. Aproveitou-se a efeméride - o Dia da Mãe - para proporcionar aos alunos mais um momento de contacto com narrativas infantis. Antes da leitura propriamente dita, realizou-se a pré-leitura, como é habitual, através da exploração dos elementos paratextuais do livro. Os alunos já estavam familiarizados com essa dinâmica, pois era uma constante nos momentos de leitura de histórias. Após ouvirem a narrativa, procedeu-se à compreensão leitora, através de perguntas orientadoras de modo a verificar não só o nível de compreensão da história, mas também o interesse e a atenção por parte dos alunos. Por se tratar de uma turma bastante desatenta e imatura, era difícil captar a sua atenção. A estratégia que se encontrou para conseguir a atenção do grupo foi colocar questões depois da leitura de histórias, para que existisse mais interação e situações de diálogo.

Para dar continuidade à tarefa, desencadeou-se o diálogo em que os alunos foram desafiados a partilhar algumas das características das suas mães. Após esse momento, elencaram por escrito tais características de modo a escreverem um texto para lhes oferecerem. O grupo revelou interesse e entusiasmo na proposta. Distribuiu-se uma tira de cartolina (em formato de marcador de livro) para cada um, solicitando que de um lado desenhassem a mãe e a pintassem e, no verso, escrevessem a seguinte frase – “A minha mãe é...”. Assim, cada aluno escreveu uma frase ou um adjetivo que caracterizava a sua mãe. No fim, as frases foram corrigidas, pois apresentavam alguns erros (Figuras 4 e 5). Tal como preconizam Pereira e Azevedo (2005), ao dar início ao processo de escrita, as crianças apoiam-se no conhecimento da linguagem oral que já possuem. É, contudo, normal que surjam erros. “O erro não é mais do que o conhecimento ou a não consciência da arbitrariedade convencional da língua escrita” (p.50). Deve ser visto como algo intrínseco ao processo de mudança da forma oral para o sistema escrito de linguagem, processo de estruturação de conhecimento sobre a linguagem escrita. É de salientar que, à medida que as crianças entram em contacto com o código escrito, vão adquirindo e apropriando-se das suas regras, deixando de lado paulatinamente as hipóteses fonéticas para produzir hipóteses ortográficas, ganhando mais confiança na escrita.

Figura 4
Produção com erros

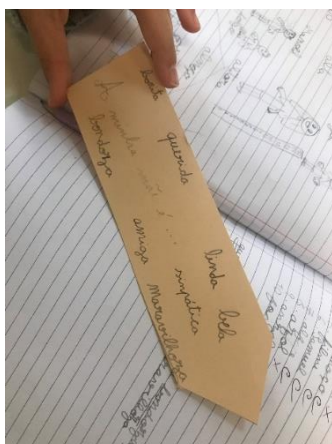
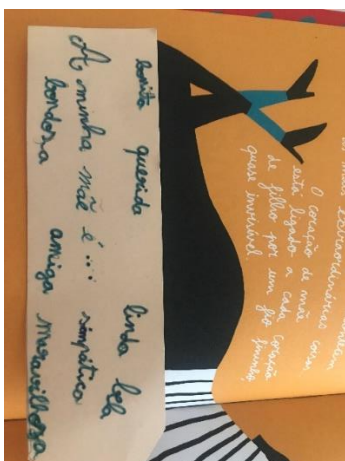


Figura 5
Produção sem erros

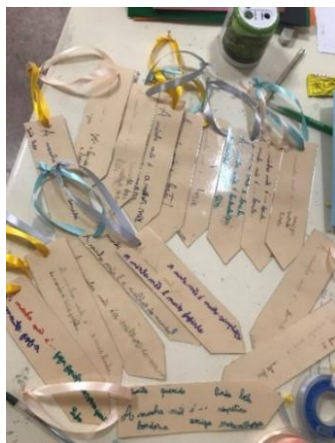


No final das produções, os alunos identificaram o seu trabalho com a sua assinatura. Depois desse processo, as tiras de cartolina foram plastificadas e serviram de marcador de livro, para oferecer no Dia da Mãe (Figuras 6 e 7).

Figura 6
Desenho no verso



Figura 7
Produto final



Os resultados alcançados ao longo do projeto foram positivos. A diversidade das atividades e as estratégias utilizadas sortiram o efeito pretendido, tal como se pode verificar através dos testemunhos da professora titular da turma, dos alunos envolvidos no projeto, assim como das respetivas famílias, a seguir apresentados.

Quando desafiados a referir o que aprenderam com as atividades propostas (“Diz pelo menos uma coisa que aprendeste com as atividades que foram proporcionadas”), os alunos responderam, revelando conhecimento substantivo sobre os conteúdos desenvolvidos ao longo do projeto (Ver Tabela 1).

Quando questionados sobre o que mais lhes agradou nas atividades em que participaram, os alunos mostraram entusiasmo e satisfação com as experiências vivenciadas durante o projeto.

As famílias tiveram oportunidade de manifestar a sua opinião na sequência da exposição que visitaram na escola e dos marcadores de livro que as mães receberam de presente, tal como se pode constatar pelos testemunhos abaixo transcritos.

Quadro 1
Avaliação das atividades

Voz da professora titular	Vozes dos alunos	Vozes das famílias
“Que forma tão original de contar história, parabéns”.	“Aprendi que “a letra S muitas vezes tem o som da letra Z”.	“Foi a melhor prenda que já recebi, não sabia que a minha filha pensava isso tudo de mim”.
“Uma forma interessante de aprenderem a escrever”.	“Que vamos levar muito tempo até aprender a escrever bem”.	“O meu filho adora as atividades que são proporcionadas em sala”.
	“Que escrever com erros é normal porque ainda estamos a aprender a escrever”.	“Gostei muito da prenda, muito obrigada”.
	“Que para escrever um texto narrativo temos de ter – espaço, tempo, personagens, e outras coisas”.	
	“Eu gostei de apresentar a nossa história ao 1º B”.	
	“O que mais gostei foi de escrever a história, mas esqueci-me de algumas partes”.	

5. Conclusões

As estratégias pedagógicas, em articulação com outras componentes curriculares, ancoradas nas Aprendizagens Essenciais, envolveram os alunos em aprendizagens significativas, orientadas para práticas de ensino diferenciadas – pronunciar segmentos fônicos a partir dos grafemas, ler palavras isoladas e pequenos textos, representar por escrito os fonemas através dos respetivos grafemas, escrever palavras de diferentes níveis e planificar e rever textos curtos – as quais promoveram a aquisição de conhecimentos acerca das regras convencionais da escrita e a manipulação de unidades de sentido. Assim, tais práticas potenciaram o desenvolvimento da leitura e da escrita e o gosto pela aprendizagem destes domínios do conhecimento. A Leitura/Escrita é o ponto de partida predileto para tal, pois este “domínio abre possibilidade de convergência de atividades de oralidade, de leitura, de escrita e de reflexão sobre a língua.” (Ministério da Educação, 2018, p.3). Assim, o estabelecimento de percursos e sequências didáticas a partir de obras de literatura para a infância é uma estratégia privilegiada. A aquisição dos conhecimentos, capacidades e atitudes ancoradas nos documentos oficiais do currículo do 1.º Ciclo do Ensino Básico, com esta investigação, dá-se de uma forma eficaz e natural, indo ao encontro dos interesses dos alunos.

Referências Bibliográficas

- Azevedo, F. (2006). *Língua materna e literatura infantil*. LIDEL.
- Barbeiro, L., & Pereira, L. (2007). *O ensino da Escrita: A dimensão textual*. Ministério da Educação - Direção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto Editora.
- Coelho, H. (2013). Contar histórias num grupo de 5 anos: que reflexo nas aprendizagens? Relatório de Mestrado em Educação Pré-Escolar, Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti. Acedido em <http://repositorio.esepf.pt/handle/20.500.11796/1435>
- Cohen, L. & Manion, L. (1989). *Research methods in education* (3.ª ed.). London: Routledge.
- Dias, C., & Neves, I. (2012). A importância de contar histórias. Em C. Silva, M. Martins, & J. Cavalcanti, *Ler em família, ler na escola, ler na biblioteca: Boas práticas*. Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.
- Duarte, I. (2001). A formação em língua portuguesa na dupla perspetiva do formando como utilizador e como futuro docente da língua materna. In I. Sim-Sim, *A formação para o ensino da língua portuguesa na Educação Pré-Escolar e no 1º ciclo do Ensino Básico* (Vol. 2, pp. 27-24). Porto Editora.
- Gaitas, S. (2010). Teorias e modelos de escrita. O lugar dos nossos textos - Escritos Partilhados I.
- Gonzaga, P., & Santos, G. (2011). *Literatura infantil, desenvolvendo a criança para a vida*. Educação: Educação Infantil.
- Louseiro, M. (2015). Iniciação à produção escrita e à leitura – percurso de uma turma de 1º ano. Escola moderna, nº3.
- Martins, G., Gomes, C., Brocardo, J., Pedroso, J., Carrollo, J., Silva, L., Encarnação, M., Horta, M., Calçada, M., Nery, R., & Rodrigues, S. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-geral da Educação (DGE).
- Martins, M. A. (1991). O que é preciso para poder aprender a ler. *Análise Psicológica*, 19-23.
- Mata, M. (2008). *A descoberta da escrita: textos de apoio para educadores de infância*. Ministério da Educação/Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Ministério da Educação. (2018a). *Aprendizagens Essenciais - 1º ciclo do ensino Básico - Português*. Direção-Geral da Educação.
- Morais, J. (1997). *A Arte de Ler – Psicologia Cognitiva da Leitura*. Edições Cosmos.
- Niza, I. e Martins, M. (1998). In S. Niza (Coord.), *Criar o Gosto pela Escrita*. Departamento da Educação Básica, Ministério da Educação.
- Niza, I., Segura, J., & Mota, I. (2011). *Guião de implementação do programa de português do ensino básico - escrita*. Ministério da Educação - Direção-geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.

- Oliveira, M., & Antônio (2005). *Conhecimento linguístico e apropriação do sistema de escrita*. Coleção Alfabetização e Letramento.
- Pereira, L. A., & Cardoso, I. (2011). Atividades para o ensino da língua - Produção escrita, 1º e 2º ciclos do Ensino Básico. Protextos. *Cadernos PNEP*, 3.
- Pereira, L. e Azevedo F. (s.d.). *Como abordar... a escrita no 1º ciclo do ensino básico*. Areal editores.
- Ponte, J. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. (pp. 5-28). APM.
- Ramos, A. M., & Silva, S. R. (2009). *Como fazer dos meus filhos leitores? Ler para Crescer*. Gulbenkian - Casa da Leitura.
- Rigolet, S. A. (2009). *Ler livros e contar histórias com as crianças - Como formar leitores ativos e envolvidos*. Porto Editora.
- Silva, A., & Almeida, T. (2017). Estabilidade gráfica das produções escritas e conceptualizações infantis sobre a linguagem escrita: escrita cursiva e escrita a computador. *Análise Psicológica*, 4 (XXXV), pp. 439-451.
- Sim-sim, I., Silva, A., & Nunes, C. (2008). *Linguagem e comunicação no jardim-de-infância: textos de apoio para educadores de infância*. Ministério da Educação/Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Sousa, O. (2010). *Do Trabalho de Texto à Reflexão Linguística. Desenvolver Competências em Língua: Percursos Didáticos*. Edições Colibri. (pp. 111-143).
- Veloso, C. (2021). A descoberta da escrita e o prazer de escrever e ler. *Escola moderna*, 9.

O jogo como recurso pedagógico no 1º ciclo do ensino

The game as a pedagogical resource in the 1st cycle of education

Simone Gonçalves¹, Paula Farinho², Eva Corrêa³, Inês Ribeiros⁴

¹Instituto Superior de Lisboa e Vale do Tejo - ISCE, Portugal, simone.s.goncalves.1997@hotmail.com

²Instituto Superior de Lisboa e Vale do Tejo – ISCE, Portugal, paula.farinho@isce.pt

³Instituto Superior de Lisboa e Vale do Tejo – ISCE, Portugal, eva.correa@isce.pt

⁴Instituto Superior de Lisboa e Vale do Tejo – ISCE, Portugal, ines.ribeiros@isce.pt

Resumo

Este estudo tem como objetivo compreender o contributo do jogo para o desenvolvimento de aprendizagens e competências comunicacionais. O jogo proporciona a construção de conhecimentos, desenvolve o sentido de competição, criatividade, raciocínio e a resolução de conflitos. Esta investigação realizou-se numa turma do 1º ano de escolaridade, com 22 alunos. Através da metodologia qualitativa, sustentada na investigação sobre a própria prática, recorreremos à análise documental, à entrevista, à observação participante e ao registo fotográfico. Utilizámos, também, as narrativas reflexivas, as notas de campo e as grelhas de observação. Esta investigação permitiu compreender quais os contributos do jogo para o processo de ensino/aprendizagem, através da articulação curricular e ainda o melhoramento e a otimização de competências comunicativas: linguísticas, executivas e cinésicas.

Palavras-chave: aprendizagem, competências comunicativas, intencionalidade pedagógica, jogo

Abstract

This study aims to understand the contribution of play to the development of learning and communication skills. The game provides the construction of knowledge, develops the sense of competition, creativity, reasoning, and conflict resolution. This research took place in a 1st year class with 22 students. Through the qualitative methodology, supported by research on the practice itself, we used document analysis, interviews, participant observation and photographic record. We also used reflective narratives, field notes and observation grids. This research allowed us to understand which are the contributions of the game for the teaching/learning process, through the curricular articulation and the improvement and the optimization of communicative competencies: linguistic, executives and kinesics.

Keywords: learning, communicative skills, pedagogical intentionality, game

1. Introdução

A realização de jogos é muito importante em contexto educacional, uma vez que desenvolve diferentes habilidades, permite a aquisição de conhecimentos e conceitos, possibilita a experimentação de novas interações e desenvolve aspetos sociais. Pode utilizar-se o jogo como um recurso pedagógico, pois o jogo é visto como uma linguagem universal e é considerado uma estratégia de ensino (Costa, 2012).

Desta forma, o jogo pode ser encarado como uma estratégia para mudar a educação, uma vez que as crianças se lembram mais das aprendizagens efetuadas por meio de recursos diversificados e que exijam o seu envolvimento relacional efetuado por meio da comunicação, o que torna as habilidades comunicativas uma importante ferramenta de aprendizagem (Neto & Lopes, 2021). O jogo proporciona estas relações, sendo um instrumento que as crianças encaram como um desafio interessante e prazeroso, tornando-se num elemento motivador para a aprendizagem (Duarte, 2017).

Este estudo apresenta um projeto, desenvolvido num contexto do 1º ciclo de escolaridade, a partir da seguinte questão de investigação: Qual o contributo do jogo no desenvolvimento de aprendizagens e de competências comunicacionais no 1º ciclo do ensino básico?

Definiu-se o seguinte objetivo geral: compreender qual o contributo do jogo para o desenvolvimento de aprendizagens e competências comunicacionais. Como objetivos específicos

destacam-se: analisar o papel do jogo no processo de ensino aprendizagem; identificar quais as aprendizagens e competências que melhoram com o recurso ao jogo.

2. Enquadramento Teórico

A aprendizagem é um processo que surge da necessidade de uma pessoa, enquanto aprendiz, de obter respostas a um desafio ou problema, seja de forma espontânea ou induzida, isto é, o aprendiz tem uma necessidade e um objetivo a cumprir e só através de diversas tentativas desenvolve aprendizagens. Este processo, normalmente, acarreta o desenvolvimento de competências, habilidades, conhecimentos ou valores que são alterados consoante os estudos, as experiências, os raciocínios e as observações.

O professor deve promover aprendizagens com qualidade, rigor científico e metodológico, utilizando corretamente a língua portuguesa, organizando o ambiente educativo e estimulando as aprendizagens, recorrendo sempre que possível à atividade experimental, às tecnologias de informação e comunicação, desenvolvendo estratégias pedagógicas diferenciadas, mobilizando valores, saberes e experiências, acompanhando as crianças com necessidades especiais e utilizando a avaliação como elemento regulador e impulsionador de qualidade (Decreto-lei nº 241/2001, 30 de agosto). Dessa forma, o professor no desenvolvimento das suas funções deve defender a escola inclusiva, esta que tem em conta todos os seus alunos, independentemente das suas características e necessidades. Uma escola inclusiva é uma mais-valia, uma vez que a existência de uma maior diversidade de alunos permite que a adequação e a diversificação dos processos de ensino tenham em conta as características individuais de cada aluno, mobilizando os diferentes meios que tem ao seu dispor para que todos aprendam e participem na vida da comunidade educativa.

Os profissionais de educação devem estabelecer os princípios e as normas que garantam a inclusão e as medidas de suporte à aprendizagem inclusiva, sendo estipulados os princípios orientadores que consistem em educabilidade, equidade, inclusão, personalização, flexibilidade, autodeterminação, envolvimento parental e interferência mínima (Decreto-Lei nº 54/2018, 06 de julho). Simultaneamente, o professor deve ter em conta a igualdade de acessos ao ensino, promovendo o sucesso educativo e a igualdade de oportunidades, estipulando que a escola inclusiva tem a finalidade de promover aprendizagens para todos os alunos defendendo e tendo em conta as competências definidas no documento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Decreto-Lei nº 55/2018, 06 de julho).

As competências definidas no documento do Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória têm por base “(...) combinações complexas de conhecimentos, capacidades e atitudes (...)” (Martins *et al.*, 2017, p.19). Este documento determina as seguintes áreas de competências: Linguagens e textos; Informação e comunicação; Pensamento crítico e pensamento criativo; Raciocínio e resolução de problemas; Saber científico, técnico e tecnológico; Relacionamento Interpessoal; Desenvolvimento pessoal e autonomia; Bem-estar saúde e ambiente; Sensibilidade estética e artística; Consciência e domínio do corpo. Assim, é importante referir que estas competências se complementam entre si, estabelecendo quais os conhecimentos, capacidades e atitudes que são importantes desenvolver ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

Sabe-se que a prática de atividades lúdicas no ambiente escolar ajuda à construção de conhecimentos, uma vez que permite à criança experimentar novas interações, possibilitando-lhe, não só o desenvolvimento do sentido de competição, a criatividade, o raciocínio, como também o desenvolvimento de estratégias de resolução de conflitos e ainda a aquisição dos conteúdos do currículo. Segundo Neto (2020), “Brincar é uma parte importante do desenvolvimento infantil, não é tempo desperdiçado. É com brincadeiras que as crianças aprendem a socializar, conhecem as regras de cooperação e de competição, recebem estímulos à imaginação” (p.87).

De acordo com o mesmo autor, “«Brincar» (em inglês, *play*) deriva do latim *brinco*, que derivou de *vinculum* (laço). Assim, brincar significa criar vínculos ou laços” (Neto, p.37). Brincar é uma atividade de descoberta e um dos comportamentos mais comuns na infância: “(...) Brincar é adaptar-se a situações incertas, é treinar para o inesperado e imprevisível, é a vivência do instante, através de ações diversas na utilização do corpo em espaço físicos (naturais e construídos) e na

relação com os outros” (Neto, p.37). Na perspectiva de Freitas (2013), o brincar é uma estratégia fundamental do processo ensino/aprendizagem, uma vez que através de diferentes interações é potenciado o desenvolvimento de diversos conhecimentos, “o brincar é, portanto, o meio por onde elas se irão expressar, crescer e se desenvolver, pois, brincando, suas sensibilidades visuais e sensitivas são estimuladas, suas habilidades motoras são desenvolvidas, e logo também, seu raciocínio, sua imaginação e criatividade” (p.17). Para Wajskop (1995), o brincar faz parte das interações sociais e permite o desenvolvimento de competências comunicacionais, onde cada criança desenvolve o seu código linguístico.

Tal ideia é corroborada por Queiroz *et al.* (2006) ao defenderem que “(...) no Referencial Nacional para a Educação Infantil (1998), a brincadeira está colocada como um dos princípios fundamentais, defendida como um direito, uma forma particular de expressão, pensamento, interação e comunicação entre as crianças (...)” (pp.169-170), o que significa que o brincar é um direito e uma necessidade de todos, pois este proporciona aspetos favoráveis para o bem-estar e envolvimento da criança no desenvolvimento de aprendizagens. Contudo, é possível diferenciar brincar de jogo, quando nos referimos a brincar designamos uma atividade livre, sem nenhuma finalidade que não seja ela própria, enquanto jogar representa a vontade de brincar, dando-lhe intencionalidade.

Ainda na perspectiva de Neto (2003), o jogo é considerado “uma das formas mais comuns de comportamento durante a infância e altamente atractiva e intrigante para os investigadores interessados nos domínios do desenvolvimento humano, educação, saúde e intervenção social” (p.5). A palavra jogo tem origem do latim “*ludus*”, que significa diversão, brincadeira que é tido como um recurso capaz de promover um ambiente motivador, agradável e enriquecedor, possibilitando a aprendizagem de vários conhecimentos e várias competências (Alves & Bianchini, 2010). Segundo Grando (1995), a criança encontra-se em constante realidade de jogo, “os adultos, por sua vez, têm dificuldade de entender que o brincar e o jogar, para a criança representam sua razão de viver, onde elas se esquecem de tudo que as cerca e se entregam ao fascínio da brincadeira” (p. 61). Também Salomão, Martini e Jordão (2007) defendem que “o lúdico promove o rendimento escolar além do conhecimento, a fala, o pensamento e o sentimento” (p.5), segundo os mesmos autores, o lúdico na educação desenvolve na criança o interesse pelas atividades, propiciando um desenvolvimento educacional.

Na educação, o recurso ao jogo é muito importante, uma vez que desenvolve diversas competências e permite a aquisição de conhecimentos e conceitos, possibilita a experimentação de novas interações e trabalha aspetos sociais. Costa (2012) afirma que “o jogo pode ter uma utilização pedagógica com uma linguagem universal e um poder robusto de significação nas estratégias de ensino-aprendizagem” (p. 38). Este deve ser então utilizado como estratégia de transformação da educação, uma vez que as crianças lembrar-se-ão mais daquilo que as marca pela diferença e que exija o seu envolvimento relacional efetuado por meio da comunicação, o que torna as competências comunicacionais uma ferramenta importante na aprendizagem. Também na perspectiva de Duarte (2017),

(...) o jogo funcionará como um instrumento motivador de aprendizagens que deve ser utilizado pelos professores. Uma vez que é visto pela criança, como um desafio, este torna-se interessante e prazeroso, tendo a criança um papel ativo no seu processo de aprendizagem (p. 22).

Através dos jogos, a criança pode realizar atividades típicas do mundo adulto, e é através do jogo que o comportamento da criança está além do comportamento usual, uma vez que as crianças ao experimentarem brincadeiras como se fossem adultos desenvolvem uma estrutura básica para mudar as suas necessidades e a sua consciência (Alves & Bianchini, 2010). Tal ideia corrobora a de Chateau (1975) quando afirma que o jogo possibilita à criança a fuga do mundo real para o mundo onde ela é a criadora. O autor considera o jogo uma atividade séria com um lado lúdico e misterioso, mas quando vivenciado no mundo da criança, as regras do jogo têm um valor

que não têm no mundo dos adultos e isso pressupõe, segundo Chateau (1975), que “não podemos imaginar a criança sem os jogos e os seus risos” (p.28).

De acordo com o explanado, o jogo é considerado uma atividade essencial, uma atividade básica para as crianças. Esta deve ser assegurada pela família e pelas instituições escolares, uma vez que desde muito cedo as crianças adquirem habilidades lúdicas (Duarte, 2017). Assim sendo, o jogo deve ser valorizado como ferramenta essencial para o ensino-aprendizagem, pois, neste âmbito, de acordo com Duarte (2017),

o jogo passa a ter uma componente didática, ou seja, passa a designar-se jogo didático e é através deste que é possível trabalhar conteúdos com objetivos previamente estabelecidos.

É necessário por esta razão que existam um conjunto de ações que, através do jogo didático, levem a criança a atingir determinados objetivos. (p. 21)

Também Neto (2020) realça a importância das atividades lúdicas em contexto educativo, defendendo que “O jogo e a motricidade representam um instrumento poderoso, que, se bem utilizado, possibilita a promoção e a aquisição de um conjunto de aprendizagens fundamentais no desenvolvimento psicológico, emocional e social das crianças” (p.18). Tais ideias estão subjacentes ao modelo *Fun Activities in Sport* (FAS) de Pinheiro *et al.* (2017), que consiste num método criativo que potencia a aprendizagem e prática eclética, no sentido em que possibilita a articulação das demais áreas do saber. Os autores enumeram os diferentes pilares que sustentam este modelo: associar a atividade física a um momento prazeroso e divertido; articular a atividade física com as demais áreas do saber; recorrer a materiais reciclados para a prática da atividade física; abordar temas importantes e impactantes na sociedade que os rodeia com recurso à prática da atividade física; fortalecer os laços familiares através da atividade física. O modelo FAS pretende quebrar os conceitos pré-concebidos associados à atividade física, agregando-lhe um caráter educativo, através da articulação com as demais áreas do saber e também um caráter social no sentido em que abrange problemas e causas sociais.

Nesta senda, Castro (2019) reitera a ideia de Ferran *et al.* (1979) ao defenderem que o jogo só se torna verdadeiramente educativo quando permite ao jogador distrair-se da ideia de que o jogo é educativo, logo ao articular-se com a atividade física, a criança acaba por se abstrair dos conteúdos que estão a ser abordados no decorrer do jogo.

A dimensão humana associada ao jogo é outro dos aspetos a considerar em contexto da educação. Assim, diferentes autores se ocupam desta questão. Segundo Dallabona e Mendes (2004), sempre que recorremos ao jogo devemos pensar na vertente educativa associada à vertente humana. Desta forma, cabe ao professor intencionalizar, preparar ferramentas que futuramente tenciona aplicar de forma que desenvolva os conteúdos que pretende alcançar, tendo sempre em conta os interesses e as necessidades das crianças. Nesta linha, Neto (2003), citando Bateson, defende que “o jogo representa uma forma básica das relações humanas” (p.229), considerando, deste modo, o jogo como o constituinte do campo de experimentação mais importante da comunicação.

O ser humano é um ser social, por natureza, preparado para viver em sociedade, sendo a comunicação um dos principais agentes de socialização, devemos desenvolver com mais frequência esta competência nas crianças. A comunicação é um processo rico, para que seja possível compreender, é necessário perceber quais os elementos constituintes e quais as suas funções. Vargas (2012) defende que o ser humano tem “a capacidade de produzir e entender mensagens que o põem em interação comunicativa com outros interlocutores” (p.18). Neste sentido, é cada vez mais importante o desenvolvimento da competência comunicacional na educação para alterar e/ou melhorar algumas conceções e potenciar as práticas educativas.

3. Método

No presente estudo, utilizámos uma metodologia qualitativa, sustentada na investigação sobre a própria prática. Com base em Resende (2016), a metodologia qualitativa é “a forma sob a qual as pessoas interpretam e dão sentido às suas experiências no mundo em que vivem” (p.3), desta forma sustentou-se na investigação sobre a própria prática, um método que possibilita ao investigador a identificação, compreensão e alteração de alguns problemas que possam surgir na sua prática. Ponte (2008) caracteriza-o como um processo importante, uma vez que, tal como se referiu anteriormente,

contribui para o esclarecimento e resolução dos problemas; além disso, proporciona o desenvolvimento profissional dos respetivos atores e ajuda a melhorar as organizações em que eles se inserem; e, em certos casos, pode ainda contribuir para o desenvolvimento da cultura profissional nesse campo de prática e até para o conhecimento da sociedade em geral. (p. 154)

Promove ainda a reflexão entre os docentes, pelo que o docente deve-se questionar sobre a sua prática, sendo reflexivo, por forma a encontrar algumas das suas lacunas e melhorá-las.

O professor reflexivo deve ter em conta, na sua prática, a reflexão sobre a ação, esta que é um processo que ocorre após a ação já praticada, segundo Schön (2000) “a reflexão sobre a reflexão na ação” (citado por Cavalcanti, 2017, p.34), ou seja, através de uma avaliação reflexiva e sensível, o professor recolhe informações para adequar o seu planeamento, as suas intenções educativas e as formas de as adequar ao grupo e a cada aluno, poderá falar com as famílias sobre a aprendizagem dos seus filhos e tomar consciência do progresso das crianças, devido à sua ação.

Uma das competências mais valorizadas na investigação é a prática de uma conduta adequada, quer isto dizer que todos os investigadores devem ter em conta a sua ética. Quando pretendemos classificar a conduta ética na investigação, esta valoriza o desenvolvimento do caráter ético, pretendendo que cada indivíduo o pratique na sua investigação, isto é, pretende que cada um se consciencialize, contribua, sustente, promova e permita uma boa prática dos valores e princípios, sendo eles, a responsabilidade, a honestidade, a fiabilidade, a objetividade e o rigor.

A recolha de dados é um processo fundamental na procura de respostas às questões inicialmente definidas. Desta forma, no presente estudo, recorreremos a técnicas de recolha de dados como a entrevista, a observação participante e o registo fotográfico, e utilizámos instrumentos de recolha de dados como as narrativas reflexivas, as notas de campo e as grelhas de observação.

4. Participantes no estudo

A instituição na qual se desenvolveu o projeto, que faz parte deste estudo, foi uma instituição de caráter público situada na freguesia e concelho de Odivelas, em Lisboa.

Participaram no projeto, vinte e dois alunos de uma turma do 1º ano do 1º ciclo do Ensino Básico. Treze (13) crianças do sexo feminino e nove (9) crianças do sexo masculino, das quais duas (2) frequentam a sala de Unidade de Perturbações do Espectro de Autismo.

Considera-se uma turma heterogénea, com alguns alunos muito autónomos na execução de tarefas e outros muito dependentes do auxílio em tarefas de nível simples. As crianças que compõem a turma são muito afáveis e respeitadoras, no entanto, devido ao nível de ensino e à faixa etária, algumas crianças ainda revelam imaturidade, reiterando comportamentos para chamar a atenção.

5. Desenvolvimento do projeto

A implementação do plano de ação desenvolveu-se em cinco fases: a primeira, a fase de diagnóstico, que sustenta a observação do contexto educativo, a definição da problemática e dos

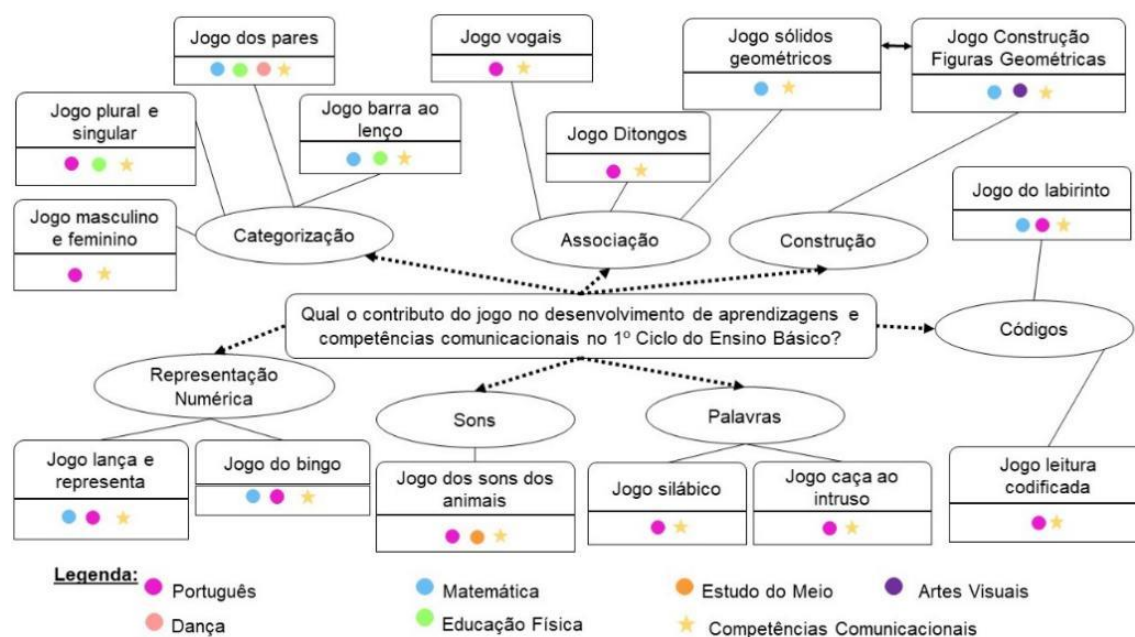
objetivos da investigação, a recolha de dados junto da professora cooperante por forma a caracterizar o contexto educativo e a revisão de literatura. A segunda fase corresponde ao planeamento, que consiste na elaboração do plano de ação, na realização de uma entrevista à professora cooperante e na revisão da literatura. A terceira fase diz respeito à execução, e é nesta que se realiza a implementação do plano de ação e a reflexão sobre a própria prática. A quarta, a fase de análise e discussão de resultados, consiste na análise dos dados recolhidos, através da análise de conteúdo das entrevistas, das narrativas reflexivas, das notas de campo, e das grelhas de observação. Por fim, a quinta fase, de conclusão, consiste na elaboração das respostas às questões e aos objetivos de investigação e identificação dos contributos da investigação para a prática profissional futura.

Neste sentido, o plano de ação teve início com a primeira fase, a fase de diagnóstico, que possibilitou a observação do grupo, da rotina do mesmo, das relações existentes e o levantamento dos interesses e das necessidades do grupo, o que levou à identificação e definição do tema da investigação. Da observação, realizada na sala de aula, emergiram, por um lado, o expressivo interesse por jogos e, por outro lado, as dificuldades da turma ao nível da comunicação. Tendo em conta os interesses das crianças e as dificuldades identificadas, delineou-se a questão de investigação: Qual o contributo do jogo no desenvolvimento de aprendizagens e de competências comunicacionais no 1º ciclo do ensino básico? Este propósito, definiram-se os objetivos do projeto: como objetivo geral, compreender qual o contributo do jogo para o desenvolvimento de aprendizagens e competências comunicacionais; e como objetivos específicos, analisar o papel do jogo no processo de ensino e aprendizagem e identificar quais as aprendizagens e competências que melhoram com o recurso ao jogo.

Desta forma, na fase de planeamento teve-se em conta os interesses e as necessidades do grupo e delinearam-se 15 jogos representados na teia do plano de ação (Figura 1):

- ✓ **Jogo das vogais** – compreender os diferentes sons das vogais;
- ✓ **Jogo dos ditongos** – associar diferentes palavras ao respetivo ditongo;
- ✓ **Jogo de construção das figuras geométricas** – identificar e associar objetos reais a figuras geométricas;
- ✓ **Jogo da caça ao intruso** – identificar a imagem cujo nome não corresponde ao respetivo elemento da família representado na casinha base;
- ✓ **Jogo dos sólidos geométricos** – associar objetos reais a sólidos geométricos;
- ✓ **Jogo de leitura codificada** – formar palavras e estimular a respetiva leitura;
- ✓ **Jogo do masculino ou do feminino** – associar o nome das imagens ao seu género masculino ou feminino;
- ✓ **Jogo do lançar e representar** – consolidar as diferentes formas de representação numérica;
- ✓ **Jogo silábico** – rever os fonemas/ grafemas;
- ✓ **Jogo do labirinto** – trabalhar a orientação;
- ✓ **Jogo do bingo** – rever os números até 50 e as diferentes formas de representação;
- ✓ **Jogo dos pares** – compreender os números pares e os números ímpares;
- ✓ **Jogo do singular ou do plural** – classificar as palavras como singular ou plural e desenvolver as competências motoras;
- ✓ **Jogo dos sons** – associar o som de onomatopeias de animais ao respetivo animal e escrever o respetivo nome;
- ✓ **Jogo da barra ao lenço** - rever os números pares e ímpares até 20 e desenvolver as competências motoras.

Figura 1
Teia do plano de ação



6. Apresentação, análise e discussão de resultados

No presente tópico são apresentados os resultados recolhidos na execução do plano de ação, sendo apenas apresentadas duas das quinze atividades implementadas.

O jogo do singular ou do plural surgiu após a abordagem inicial acerca do singular e do plural, uma vez que existia a necessidade de criar uma dinâmica de consolidação dos conceitos adquiridos. Desta forma, iniciámos o jogo após um diálogo acerca do singular e do

Adulto: Quem é que me consegue explicar o que se pretende com palavras no singular?
V.L. (7 anos): Nós podemos dizer que as palavras se encontram no singular quando se referem a 1 elemento.
A.N. (7anos): E a palavra está no singular se antes dela estiver escrito a, uma ou o, um.
Adulto: Certo, e se eu quiser saber se a palavra se encontra no plural?
M.G. (6 anos): A palavra tem que dizer respeito a vários elementos.
M.B. (7anos): E podemos utilizar antes da palavra as ou os.
Adulto: Muito bem!

In Notas de Campo

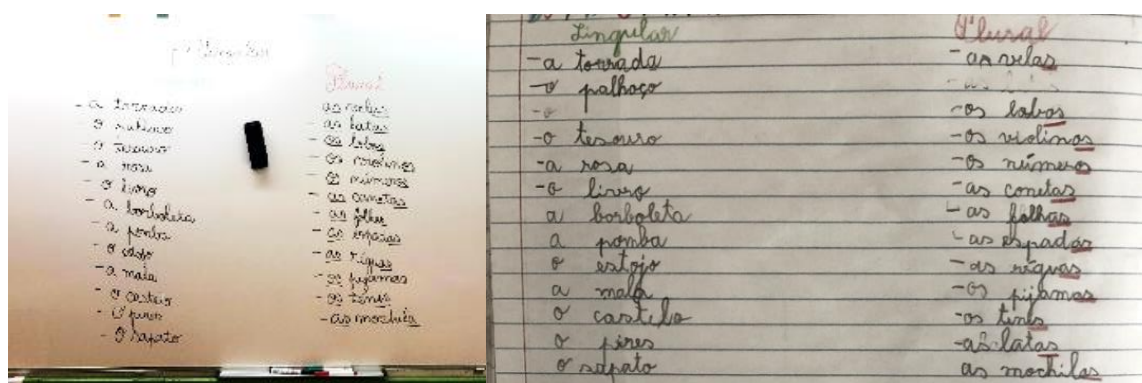
A seguir ao diálogo, iniciou-se o jogo do singular e do plural (Figura 2), que consistia na atribuição aleatória de bolas com palavras. De imediato, cada criança iniciava a leitura das palavras escritas nas bolas e através da manipulação das bolas categorizava as palavras como estando no singular ou no plural.

Figura 2
Jogo do singular e plural



Por fim, elaborou-se o registo das palavras no caderno (Figura 3), por forma a que os alunos também ficassem com um registo dos conteúdos explorados no jogo.

Figura 3
Registo das palavras no caderno



O principal objetivo deste jogo era conduzir as crianças à classificação de conteúdos, abstraindo-as, por meio do jogo, da ideia de que estavam a aprender. Segundo Ferran *et al.* (1979), o jogo só se torna verdadeiramente educativo quando permite ao jogador distrair-se da ideia de que o jogo é educativo. Assim sendo, diferentes autores (Dallabona & Mendes, 2004; Antunes, 2011; Castro, 2019) defendem que o jogo é um material pedagógico e não um material lúdico, quando este é desenvolvido com intencionalidade, estimulando o desenvolvimento de conhecimentos. Os professores, para recorrerem a jogos, devem refletir sobre a vertente educativa associada à vertente humana, ou seja, devem partir dos interesses e necessidades das crianças para desenvolver os conhecimentos. Desta forma, o jogo aplicado partiu dos interesses e necessidades do grupo com o qual se dinamizou este projeto.

Quadro 2*Objetivos jogo singular e plural.*

Articulação Curricular	Objetivos	Competências promovidas
- Português; - Educação Física	- Distinguir o número de cada palavra apresentada - Realizar operações motoras com qualidade para o efeito pretendido	- Competências Cognitivas: Estimula o desenvolvimento do pensamento; - Competências Motoras: promove o desenvolvimento da perícia e da manipulação; - Competências Comunicativas linguísticas: promove a compreensão de mensagens escritas; - Competências Sociais: incentiva o respeito pelos colegas e a ajuda.

Este jogo, tal como é apresentado no quadro 1, procurou ir ao encontro da competência comunicativa linguística, que já se encontrava desenvolvida, pois o grupo em questão já conseguia produzir e compreender mensagens verbais escritas. Além disso, pretendia trabalhar as competências cognitivas, na medida em que estimulava o pensamento, competências motoras, quando possibilitava a perícia e manipulação da bola, e as competências sociais, trabalhando o respeito pelos colegas e a ajuda.

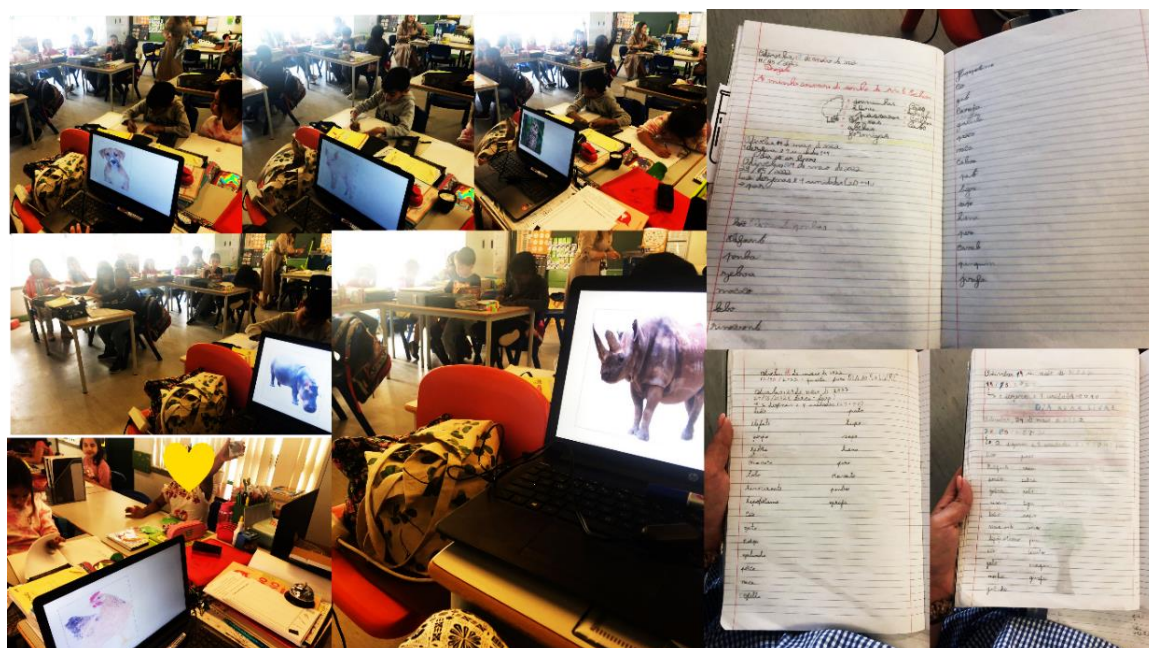
O jogo dos sons surgiu após a introdução da distinção entre os animais domésticos e os animais selvagens e através de um diálogo com o grupo.

Adulto: Os animais domésticos são animais que vivem na selva, longe dos humanos?
 Todos: Não.
 Adulto: Então o que são animais domésticos?
 V.S.(6anos): O cão é um animal doméstico
 Adulto: Sim, mas porquê que dizemos que o cão é um animal doméstico?
 V.C. (7anos): Porque vive perto de nós.
 A.C.(7anos): E nós damos-lhe comer.
 Adulto: Então posso dizer que um animal doméstico, é um animal que vive perto do homem e que depende do homem para se alimentar.
 Todos: Sim
 Adulto: Então e quais são os animais selvagens?
 Z.D.(7anos): O leão, a girafa, o hipopótamo.
 A.S. (6anos): O rinoceronte, a zebra.
 Adulto: Muito bem! Vocês acham que conseguem identificar esses animais pelo som, vamos ver.

In Notas de Campo

Após o diálogo, iniciou-se o jogo dos sons (Figura 4) que pretendia que os alunos associassem a audição das onomatopéias dos animais ao nome do animal, após a identificação do animal, as crianças tinham de escrever o nome do mesmo no caderno.

Figura 4
Jogo dos sons



Quadro 3
Objetivos jogo dos sons

Articulação Curricular	Objetivos	Competências promovidas
- Português; - Estudo do Meio.	- Identificar e corresponder o som ao respetivo animal; - Reproduzir por escrito o nome do animal a que corresponde o som; - Comunicar oralmente a sua produção escrita.	- Competência Cognitivas: estimula o desenvolvimento do pensamento; - Competências Comunicativas linguísticas: promove a compreensão de mensagens escritas; - Competências Sociais: incentiva o respeito pelos colegas e a entreaajuda.

Este jogo, tal como é apresentado no quadro 2, tinha como principal objetivo que os alunos escutassem o som e escrevessem o nome do animal no caderno, depois de todos o terem escrito, esperavam pela sua vez e comunicavam oralmente o nome do animal. Com este jogo, explorou-se as competências sociais, na medida em que os alunos tinham de esperar pela sua vez, respeitando os colegas, as competências cognitivas, uma vez que estimulava a atenção e o pensamento dos alunos e, ainda, as competências comunicativas linguísticas, tendo em conta que os alunos tinham de escrever e comunicar o que interpretavam através do som escutado. Este jogo permitiu, também, que obtivéssemos a perceção da importância dos elementos componentes da comunicação (emissor, mensagem e recetor), os quais permitem a emissão da mensagem e a respetiva descodificação.

Uma vez que a recolha de dados é importante na investigação, realizou-se uma entrevista semiestruturada à professora cooperante (PC), por forma a identificar e caracterizar as práticas educativas da entrevistada, como também identificar as suas conceções acerca do jogo, no processo de ensino/aprendizagem. No que concerne às práticas educativas, a PC considera importante o envolvimento dos alunos na aprendizagem “(...) pois só assim é que os alunos desenvolvem conhecimentos, capacidades, atitudes e valores, o que os leva a uma pedagogia participativa onde se poderão envolver no processo de aprendizagem e na construção das suas próprias aprendizagens” (PC). Defende que uma das estratégias a adotar para que os alunos se envolvam no processo de ensino/aprendizagem é partir dos interesses e necessidades de cada criança, “colmatar as necessidades particulares de cada um dos alunos, pois não basta estar atento às exigências

escolares de cada um deles, é fundamental dar importância às suas emoções e ajudá-los no sentido de os tornar confiantes, estáveis e felizes. Não é possível aprender sem emoções. Sempre que possível, organizar grupos de trabalho em função dos objetivos e atividades a desenvolver. Desta forma, os alunos têm oportunidade de trabalhar a pares, em grupo ou individualmente, com adequação das tarefas escolares que passam por diversificar os exercícios, utilização de mais recursos didáticos, com mais mecanismos de ensino e com diferentes graus de complexidade” (PC).

Quanto às conceções da PC acerca do jogo no processo de ensino/aprendizagem, esta afirma que recorre ao jogo nas suas práticas e considera-o uma ferramenta bastante importante no processo de ensino/aprendizagem. Relativamente às potencialidades do jogo, afirma que “Através do jogo, é possível observar e desenvolver nos alunos a necessidade e a capacidade de tomarem decisões, de cooperação entre o grupo e a dinâmica do trabalho, o respeito às regras, entre outras. É também muito importante, porque a motivação do aluno é sempre maior, o que faz com que sua participação na aula seja mais espontânea, possibilitando uma melhor compreensão do conteúdo” (PC).

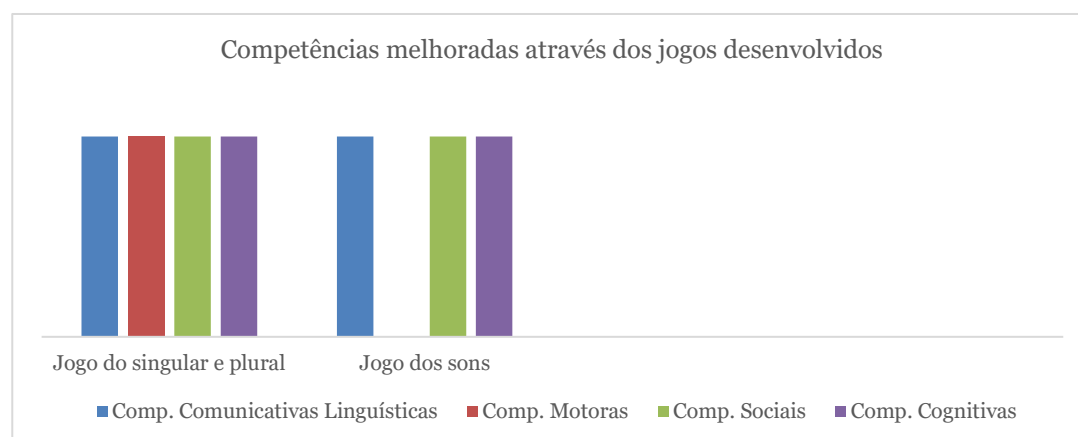
O jogo surge como um instrumento com a capacidade de diversificar a aprendizagem na medida em que permite que as crianças se envolvam no processo de ensino/ aprendizagem, ao partir-se dos interesses e necessidades do grupo tornam-se as aprendizagens mais enriquecedoras e significativas. O recurso ao jogo no processo de ensino/aprendizagem permite afastar a ideia de que se está a aprender, tornando a aprendizagem mais prazerosa. De um modo geral, o jogo permite trabalhar todas as componentes curriculares do currículo e no decorrer da realização dos jogos as competências comunicacionais são implícitas, uma vez que independentemente de qual o objetivo do jogo, as competências comunicacionais são transversais. Com a realização de jogos, estas competências alargam-se na medida em que não são apenas trabalhadas as competências comunicativas linguísticas, podendo-se trabalhar competências comunicativas executivas, cinésicas e ainda outras competências comunicativas, uma vez que a comunicação envolve um alargado número de competências a si associadas.

Para além das competências comunicativas, o jogo permite desenvolver a capacidade adaptativa, o confronto com as adversidades, a autoconfiança, a regulação emocional, as competências motoras, que fomentam o desenvolvimento motor “entende-se o conjunto das alterações comportamentais, dos movimentos, incluindo as alterações que suportam a mudança comportamental” (Barreiro, 2016, p.5). As competências cognitivas possibilitam o desenvolvimento perceptivo e a estruturação cognitiva, ou seja, a evolução das estruturas do desenvolvimento e do pensamento que nos permitem adquirir as aprendizagens e as competências sociais inerentes às competências comunicativas, as quais promovem o desenvolvimento social e linguístico e a capacidade de construir relações.

Assim, podemos destacar que, nas atividades desenvolvidas através do jogo, as principais competências melhoradas foram: as competências comunicativas linguísticas; as competências cognitivas, as competências motoras; e as competências sociais (Gráfico 1).

Gráfico 1

Competências melhoradas



7. Conclusões

Ao longo deste estudo, pretendeu-se responder à questão de investigação: “Qual o contributo do jogo no desenvolvimento de aprendizagens e de competências comunicacionais no 1º ciclo do ensino básico?”. Foi possível compreender que o recurso ao jogo permitiu que as crianças se envolvessem no processo de ensino/aprendizagem, na medida em que ao partirmos dos interesses e das necessidades do grupo, as aprendizagens tornaram-se mais enriquecedoras. Cosme *et al.* (2021) defendem que,

Se aprender depende das crianças e dos jovens e do tipo de relação que constroem com o saber, então é possível perceber que não podemos circunscrever os ambientes educativos apenas a um tipo de relação. Esta compreensão leva-nos a compreender a importância de se propor não apenas um caminho para a aprendizagem, mas vários caminhos, com que possam confrontar e desafiar, de forma cada vez mais complexa e exigente. (p. 93)

Desta forma, o jogo assumiu um papel importante no processo de ensino/aprendizagem, uma vez que possibilitou o afastamento da ideia de que se está a aprender, e possibilitou o envolvimento dos alunos em todo o processo, tornando a aprendizagem mais prazerosa. A este propósito, Cosme *et al.* (2021) mencionam que,

É importante que os alunos não sejam apenas ouvintes enquanto os professores abordam os conteúdos e explicam as matérias. É importante que estejam envolvidos na aprendizagem, que estejam implicados em tudo o que acontece, que todos os alunos participem em todas as atividades que a propiciem. Alunos autónomos podem realizar diversos tipos de ações, quer seja sozinhos, quer em grupos ou com a turma. (p.94)

A realização de jogos é muito importante em contexto educativo, uma vez que desenvolve diversas competências, permite a aquisição de conhecimentos e conceitos, possibilita a experimentação de novas interações, e trabalha aspetos sociais.

Na prática nem sempre se recorre a jogos, mas no presente estudo, este recurso foi uma ferramenta muito importante de diferenciação pedagógica, uma vez que possibilitou a obtenção de melhores resultados, na medida em que ao ser um recurso diferenciado a aprendizagem aconteceu de forma natural e espontânea. O jogo permitiu explorar todas as componentes curriculares e ainda, no decorrer da realização dos jogos, as competências comunicacionais estiveram implícitas, uma vez que independentemente de qual o objetivo do jogo, as competências comunicacionais são transversais. Com a realização de jogos estas competências comunicacionais alargam-se, na medida em que não são apenas trabalhadas as competências comunicativas linguísticas, podendo-se trabalhar outras competências comunicativas, uma vez que a comunicação envolve um alargado número de competências a si associadas.

Nas várias atividades apresentadas neste estudo, para além das competências comunicativas, o jogo possibilitou trabalhar as competências cognitivas, as competências sociais e as competências motoras. Sem dúvida que este deve ser então utilizado como estratégia de transformação da educação, uma vez que as crianças lembrar-se-ão mais daquilo que as marca pela diferença e que exija o seu envolvimento relacional efetuado por meio da comunicação, o que torna as competências comunicacionais uma ferramenta importante na aprendizagem.

Referências bibliográficas

Alves, L., & Bianchin, M. A. (2010). O jogo como recurso de aprendizagem. *Revista Psicopedagogia*, 27, 282-287.

- Barreiros, J. (2016). *Desenvolvimento motor e aprendizagem. Manual do Curso de Treinadores de Desporto*. Instituto Português do Desporto e Juventude. https://ipdj.gov.pt/documents/20123/123319/GrauI_04_Desenvolvimento.pdf/4368f80d-79f4-c807-5018-fd8e13375ea8?t=1574941364461
- Castro, S. C. A. (2019). *Prática de Ensino Supervisionada em Educação Pré-escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico*. [Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação de Bragança]. Biblioteca Digital do Instituto Politécnico de Bragança. <http://hdl.handle.net/10198/19770>
- Cavalcanti, A. O. (2017). *A formação do professor reflexivo a partir da metodologia webquest: Um estudo com alunos de graduação em direito da Faculdade Machado de Assis, Imperatriz, Brasil*. Faculdade de Filosofia e Ciências Sociais. <https://core.ac.uk/reader/199176860>
- Chateau, J. (1975). *A Criança e o Jogo*. Coimbra Atlântida Editora.
- Cosme, A., Neto, C., Ferreira, D., Pedro, N., & Couvaneiro, S. R. (2021). *Inovar em Cascais. Corpo ativo, cérebro aprendente*. Câmara Municipal de Cascais.
- Costa, C. J. M. S. (2012). *A importância do Jogo no processo de Ensino e Aprendizagem de alunos com Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção*. [Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Educação João de Deus]. Biblioteca Digital do Instituto Politécnico de Bragança Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal. <http://hdl.handle.net/10400.26/2595>
- Dallabona, S., & Mendes, S. (2004). *O lúdico na educação infantil: jogar, brincar, uma forma de educar*. Revista de divulgação técnico-científica do ICPG. 1(4), 107-112.
- Decreto-Lei n.º 54/2018, do Ministério da Educação e Ciência*. (2018) Diário da República: 1.ª série, nº129. <https://files.dre.pt/1s/2018/07/12900/0291802928.pdf>
- Decreto-Lei n.º 55/2018, do Ministério da Educação e Ciência* (2018) Diário da República: 1ª série, nº129. <https://files.dre.pt/1s/2018/07/12900/0292802943.pdf>
- Decreto-Lei n.º 241/2001, do Ministério da Educação e Ciência*. (2001) Diário da República: 1ª série, nº 201. <https://files.dre.pt/1s/2001/08/201a00/55725575.pdf>
- Duarte, A. C. R. (2017). *O Jogo como recurso de motivação e aprendizagem das ciências do 1º Ciclo*.
- Freitas, A. F. F. (2013). *A importância do brincar na Educação Infantil*. Repositório Institucional da UFPB. <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/2761>
- Grando, R. C. (1995). *O jogo suas possibilidades metodológicas no processo Ensino Aprendizagem da Matemática*. Repositório da produção científica e intelectual da Unicamp. <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253786>
- Martins, G. d'O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A. da, Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S, Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- Neto, C. (2003). *Jogo e Desenvolvimento da Criança*. F.M.H. Edições.
- Neto, C. (2020). *Libertem as crianças – A urgência de brincar e ser ativo*. Contraponto.
- Neto, C., & Lopes, F. (2021). *Brincar em Cascais*. Câmara Municipal de Cascais.
- Pinheiro, V., Coelho, F., & Batista, B. (2017). Fun Activities in Sport: Um Método Integrado de Aplicação de Expressão Motora (257-263). In Cohen, M. (Org.), *Supervisão, Liderança e Inclusão*. Edições Pedagogo.
- Ponte, J. P. (2002). Investigar a nossa própria prática. In GTI (Org), *Refletir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 5-28). APM.
- Ponte, J. P. (2008). *Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional*. PNA, 2(4), 153-180.
- Queiroz, N., Maciel, D., & Branco, A. (2006). *Brincadeira e desenvolvimento infantil: Um olhar sociocultural construtivista*. Paidéia, 16(34), 169-179.
- Resende, R. (2016). *Técnica de Investigação Qualitativa: ETCI*. Instituto Universitário da Maia.
- Salomão, H., Martini, M., & Jordão, A. (2007). *A importância do lúdico na educação infantil: enfocando a brincadeira e as situações do ensino não direcionado*. O Portal dos Psicólogos.

- Vargas, M. S. (2012). *Estratégias para o desenvolvimento da competência comunicativa em educadores de infância e professores de 1º ciclo*. Instituto Politécnico de Beja.
- Wajskop, G. (1995). *O brincar na Educação Infantil*. Caderno de Pesquisa, 92, p. 62-69. Acedido em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6208114>

Abordagem STEAM na formação de professores no ensino superior: o caso da oficina das ciências

STEAM approach in teacher training in higher education: the case of the science workshop

Ana Peixoto

Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior de Educação, Portugal, anapeixoto@ese.ipv.pt

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar como a abordagem Science, Technology, Engineering, Art and Math (STEAM) contribui para o desenvolvimento do conhecimento científico necessário à explicação de fenómenos físicos e químicos do dia-a-dia. O estudo qualitativo e exploratório desenvolvido apoiou-se no processo de desenho dos engenheiros. As 28 estudantes, da Licenciatura em Educação Básica (LEB), na Oficina das Ciências, recorreram às narrativas, desenhos, fotografias, vídeos, diários de observação e relatórios escritos para a recolha de dados. Os resultados apontam para elevados níveis de trabalho colaborativo, maior envolvimento na resolução dos problemas, uso de diferentes competências técnicas, elevado nível de pensamento crítico e altos níveis de envolvimento da maioria das estudantes. Dos seis artefactos construídos, todos os problemas foram ultrapassados conseguindo, fundamentar cientificamente as opções tomadas com aplicação dos princípios cientificamente corretos.

Palavras-chave: STEAM, educação, resolução de problemas, formação de professores

Abstract

The aim of this study was to evaluate how the Science, Technology, Engineering, Art, and Math (STEAM) approach contributes to the development of scientific knowledge necessary to explain everyday physical and chemical phenomena. The qualitative and exploratory study developed was based on the design process of engineers. The 28 students of the Basic Education Degree in the Science Workshop used narratives, drawings, photographs, videos, observation journals and written reports for data collection. The results point to high levels of collaborative work problem-solving of different technical skills, high levels of critical thinking, and high levels of involvement in most students. Of the six artifacts constructed, all problems were overcome by achieving, scientifically basing the options taken with application of the scientifically correct principles.

Keywords: STEAM, education, problem-solving, teacher training

1. Introdução

Na segunda década do século XXI, o grande debate sobre a educação centra-se em saber que competências devem ser desenvolvidas nos estudantes de forma a sentirem-se preparados para os novos desafios deste século. Muitos autores, como Schull (2019) defendem que a solução pode passar pelo poder da escola na preparação dos seus estudantes que devem ser estimulados a pensar de forma criativa; colocar questões desafiadoras; imaginar possíveis soluções; resolver problemas; cometer erros, reconhecê-los e encontrar as soluções; trabalhar de forma colaborativa e construtiva; pensar matematicamente e desenvolver pensamento crítico (Flinn, & Mulligan, 2022).

No que concerne à formação inicial de professores este debate torna-se ainda mais premente, porque para além das competências a desenvolver nos futuros professores, a preocupação envolve também as competências que devem ser estimuladas durante a educação dos futuros cidadãos. Alguns autores como Smith e Karr-Kidwell (2000) defendem que na formação inicial de professores devem ser desenvolvidas competências de trabalho colaborativo; ser desenvolvidas estratégias que promovam a autonomia dos estudantes; promover a disciplinaridade,

interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade; desenvolver o pensamento crítico; a inovação; desenvolver a resolução de problemas, bem como, a capacidade de estar cognitivamente envolvido; promover estratégias centradas no estudante e o aprofundamento do conhecimento ligado às várias áreas do saber; desenvolver atividades de investigação com os estudantes e promover o desenvolvimento pessoal e profissional do aluno como futuro professor.

1.1. Abordagem STEAM: potencialidades e limitações

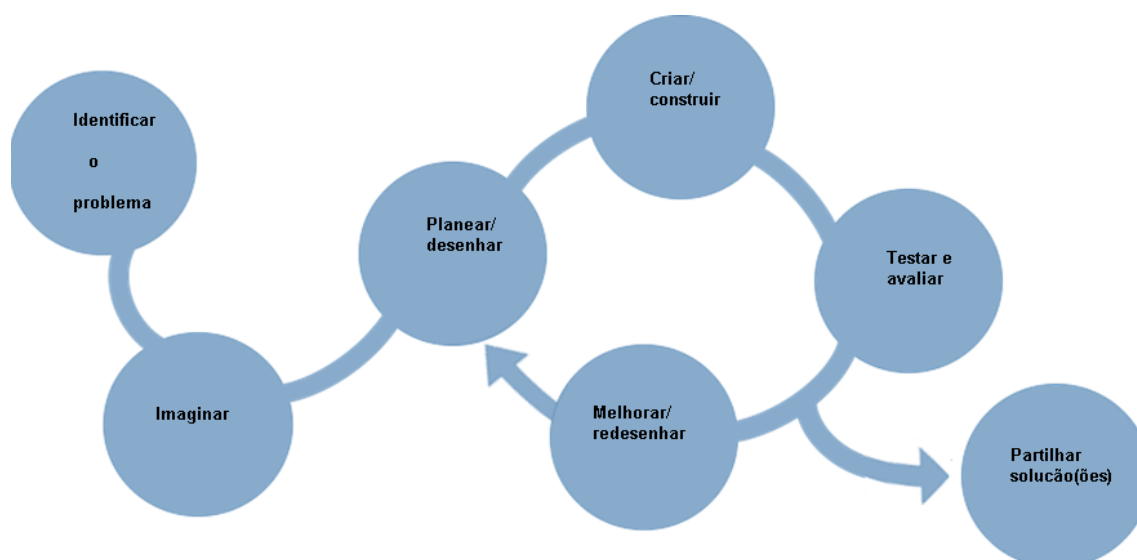
A abordagem STEAM na educação é defendida em muitos países do mundo, dos quais se destaca a Áustria (Taylor, 2016), Estados Unidos (Perignat, & Katz-Buonincontro, 2019), Roménia (Florin, Lenuta, & Ciascai, 2022), Israel (Ronin *et al.*, 2022), Indonésia (Saddhono *et al.*, 2019) entre outros, que já apresentam resultados, em diferentes níveis de ensino, daquilo que defendem ser a educação para o século XXI. De acordo com as perspetivas destes autores entende-se que a integração de saberes de diferentes áreas como a Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática (STEAM) desenvolve nos estudantes, uma participação mais ativa, crítica, reflexiva, potenciadora da resolução de problemas, do pensamento colaborativo conjunto, privilegiando a discussão do conhecimento como algo integrado. Defendem, ainda, que este saber não se fica pela escola, mas que se alarga ao conhecimento que deve estar ao dispor de todo o cidadão. No entanto, diferentes autores questionam se esta abordagem é, de facto, uma inovação, que desenvolve a criatividade e o pensamento crítico e flexível, ou uma metodologia diferente apoiada em metodologias já existentes com nova “roupagem” (Filardi, 2018, p. 1). Por exemplo, alguns autores atribuem ao STEAM uma derivação da cultura Maker, muito evidenciada nos anos noventa e muito utilizada nos projetos como, por exemplo, o “La main à la Pâte” de Georges Charpak (1996), difundido depois por outros países do mundo.

Mas não há unanimidade, por parte de todos os autores relativamente às vantagens da abordagem STEAM argumentando alguns que, se torna difícil fazer uma abordagem STEAM quando o currículo obrigatório, dá diferente importância e peso às suas diferentes áreas disciplinares. Para Svensson (2017) um currículo hierarquizado por importância no nível de conhecimento conceptual, dominado pelo conhecimento em Matemática e Língua Materna não pode abordar com equidade as diferenças presentes no STEAM. Este aspeto torna-se notório no número de horas semanais de trabalho atribuído a cada área disciplinar (Svensson, 2017). A autora sueca refere ainda que, segundo vários estudos, na abordagem STEAM algumas áreas estão mesmo omissas com o caso da engenharia.

Autores como Schull (2019) argumentam que “todos os projetos de engenharia apresentam todas as componentes do STEAM” (p. IX), defendendo que a formação dos engenheiros é muito ligada à resolução de problemas do dia-a-dia e à forma como os resolver. Durante esse processo os engenheiros seguem um ciclo constituído por cinco passos que começa pelo questionar, passando pelo imaginar, planear, criar e melhorar (Schull, 2019). Autores como Cunningham e Hester (2007) alargam os passos do processo do desenho em engenharia a um ciclo mais complexo envolvendo sete passos ilustrados na figura 1, defendendo que este desenho deve ser trabalhado com as crianças desde muito novas.

Figura 1

Passos do processo do desenho em engenharia (adaptado de Cunningham, & Hester, 2007).



Segundo o processo do desenho de engenharia, apresentado por Cunningham e Hester (2007), o aluno deve começar por: identificar o problema em análise; imaginar possíveis formas de o resolver, momento após o qual deve planejar e desenhar o seu plano de ação; criar ou construir um artefacto; testá-lo e avaliá-lo, se necessário proceder a modificações e melhorias que podem levar ou redesenho desse artefacto, findo o qual deve ser apresentado ao restantes estudantes partilhando todas os seus passos deste ciclo. Devem ainda salientar a natureza do conhecimento disciplinar implicado e sua correção científica.

Seguindo este desenho e tendo como referência um estudo efetuado por Vale et al (2022), desenvolvido com 45 estudantes da formação inicial de professores, e que envolveu professores de Matemática e de Ciências, pretendeu-se analisar as aprendizagens desenvolvidas e as dificuldades manifestados pelos estudantes durante a aplicação do STEAM recorrendo ao desenho de engenharia proposto por Cunningham e Hester (2007). Como conclusão deste estudo as autoras identificaram dificuldades, por parte dos estudantes, na identificação de alguns conceitos e na mobilização da linguagem científica aquando da argumentação nas suas tomadas de decisão. No entanto, salientou-se a satisfação e envolvimento dos estudantes durante a resolução de todas as tarefas implicadas neste ciclo.

O estudo que a seguir se descreve teve como objetivo avaliar como a abordagem STEAM contribui para o desenvolvimento do conhecimento científico necessário à explicação de fenómenos físicos e químicos do dia-a-dia tomando como referência o ciclo de engenharia de defendido por Cunningham e Hester (2007).

2. Metodologia

O estudo de caso (Coutinho, 2014) foi desenvolvido com 28 estudantes, todas raparigas, que frequentaram, durante o ano letivo de 2021/2022, uma unidade curricular de opção - Oficina das Ciências- do 1.º ano, 2.º semestre da Licenciatura em Educação Básica. Em termos metodológicos o estudo apoiou-se num paradigma interpretativo, de natureza qualitativa e exploratória e como estratégia teve como prioridade adotar os passos sugeridos pelo desenho de engenheiros proposto por Cunningham e Hester (2007). Os instrumentos de recolha de dados utilizados foram, da parte das estudantes, as narrativas multimodais (Lopes, Viegas, & Pinto, 2018) que incluíam: as próprias narrativas, desenhos, fotografias, vídeos, diários de observação, os artefactos construídos e os relatórios escritos. Nestes relatórios estavam confluídos todos os instrumentos de recolha de dados i

Usados pelas estudantes para a recolha de dados. Por parte do professor/investigador foram utilizados: diários das narrativas das estudantes; observação naturalista e participante e análise documental dos todos os documentos escritos. Durante todo o processo em que decorreu o estudo, o professor desempenhou um papel de catalisador, investigador e facilitador de todo o processo de sala de aula. Era condição obrigatória que todos os materiais utilizados na construção dos artefactos fossem materiais usados no dia-a-dia.

O estudo debruçou-se sobre todo o processo desenvolvido durante as últimas dez horas da unidade curricular (correspondente a cinco aulas presenciais de duas horas cada), das 32 horas presenciais contempladas nesta unidade curricular. Durante a primeira aula da unidade curricular as estudantes tiveram a oportunidade de escolher os seus grupos de trabalho (com a condição de os manter até ao final do semestre), formando seis grupos de trabalho com quatro a cinco elementos cada. Nas primeiras 22 horas da unidade curricular - anteriores ao estudo, as estudantes tiveram a oportunidade de responder a diferentes desafios propostos pelo professor, que partiram sempre de um problema a resolver pelo grupo em duas horas ou, por vezes, em quatro horas (uma ou duas aulas presenciais).

Os conceitos de ciências em torno dos quais se centraram esses problemas passaram por: centros de massa; máquinas simples (construção de mobiles); conceitos de aerodinâmica (construção de vários paraquedas de diferentes dimensões); e fenómenos luminosos (construção de periscópios e caleidoscópios). Todos estes desafios envolviam noções de matemática (ângulos, figuras geométricas, medidas, centros geométricos de figuras regulares e irregulares, entre outros), o uso da tecnologia, como aplicações do computador, aplicações dos androids (lanternas, máquina fotográfica, vídeos, entre outros), a engenharia inerente a todo o processo de construção dos artefactos e a arte muito associada a questões de natureza estética com que os artefactos foram criados e apresentados.

Para o estudo cada grupo escolheu e apresentou o problema que queria resolver comunicando-a ao professor. De seguida, e durante quatro aulas (duas horas cada), passaram da fase do problema e da imaginação, para o plano e desenho do artefacto que pretendiam construir, fase de construção do artefacto, sua testagem que, em muitos casos tiveram de voltar a reformular o desenho seguindo assim todos os passos proposto por Cunningham e Hester (2007), culminando com a apresentação do seu artefacto aos resultantes colegas e entregando um relatório final. Este procedimento foi válido para todos os problemas analisados em sala de aula.

No início da tarefa todos os grupos tiveram acesso aos critérios de avaliação contemplados durante todo o processo e que consistiam na pertinência do projeto; exequibilidade do projeto; criatividade; capacidade de ir além do projeto inicialmente apresentado; capacidade de resolução dos problemas que foram surgindo; capacidade de argumentação cientificamente correta face à resolução desses problemas; capacidade de comunicar e fundamentar as opções tomadas e capacidade de comunicar as suas ideias, fazendo a ponte entre as competências a desenvolver nos estudantes e o objetivo do estudo.

3. Resultados

Antes do início do estudo, correspondente aos desafios apresentado pelo professor, constatou-se que muitas estudantes, embora inicialmente dissessem que não eram capazes de realizar o desafio que se lhes propunha (diário do professor), o faziam com sucesso (observação naturais). Constatou-se ainda que muitas estudantes apresentavam problemas relacionados com o domínio das competências procedimentais que precisavam de ser trabalhadas, muitas vezes associadas à manipulação de ferramentas, mas também competências associadas ao trabalho de grupo. Nesta etapa as estudantes manifestavam dificuldades em planear e decidir o que fazer e como fazer, embora isso não se aplicasse a todas estudantes.

Neste estudo constatou-se que os grupos optaram pela resolução de diferentes problemas focados em diferentes temáticas e conceitos revelando diferentes dificuldades ao longo do processo e que se apresentam na tabela 1.

Tabela 1*Designação dos artefactos, tema, conceitos físicos abordados, reformulação*

Designação do artefacto	Tema	Conceitos	Dificuldades
Labirinto da eletricidade	Eletricidade	Circuito aberto e fechado	Definir a largura da argola no sentido de manter o circuito aberto
A montanha dos tesouros	Forças Reações químicas Dinâmica de fluídos	Centros de massa, reações ácido–base, hidrostática, hidrodinâmica	Proceder ao movimento da água no interior da montanha
Moinho com roda de água	Dinâmica de fluídos Forças	Hidrostática Rodas e eixos	Elevar a água do tabuleiro para o depósito
Poço andante	Dinâmica de fluídos	Hidrostática Pressão Força Eixos e rodas	Sofreu grandes alterações. Teve que ser reformulado, mas concluído com êxito
Avião em movimento	Aerodinâmica e força	Pressão do ar Força elástica	Sofreu grandes alterações. Teve que ser reformulado, mas concluído sem êxito
O berço de newton	Leis de Newton	Pares ação–reação	Definir a largura a que deveriam ser posicionadas as esferas

Como se pode observar pela análise da tabela 1 dos seis grupos criados surgiram seis problemas relacionados com diferentes princípios físicos e químicos.

No projeto “o labirinto da eletricidade” as estudantes colocaram como problema construir um artefacto que permitisse acender uma luz sempre que um condutor entrasse em contacto com o outro, fechando o circuito elétrico, argumentando que “queriam fazer algo de diferente e que as crianças pudessem brincar” (Grupo 1, relatório, p. 2). Procederam ao desenho desse artefacto e de seguida construíram o artefacto como mostra a figura 2.

Figura 2*Passos da construção do labirinto da eletricidade (fotografias das estudantes)*

Durante a construção do artefacto o grupo teve apenas dificuldade em definir a curvatura do arame de modo que pudesse proceder ao jogo sem acender a lâmpada – ou seja evitando o contacto entre condutores, fazendo várias tentativas para testar a largura da argola e a curvatura do arame. Para além dos conhecimentos de física, estavam aqui em jogo conhecimentos de matemática associados ao círculo que deveriam de construir. Tendo o ciclo de construir, testar e melhorar de Cunningham e Hester (2007) sido aplicado várias vezes, para que as estudantes conseguissem chegar a um resultado satisfatório. As estudantes tiveram o cuidado de apresentar um artefacto

interessante para as crianças, agradável à vista colocando os dispositivos elétricos de forma a não serem visíveis e a dar uma estética agradável ao artefacto. As narrativas das estudantes destacam as suas dificuldades bem como os graus de satisfação no final do artefacto “andamos a experimentar muitos fios até perceber e selecionar todos os que funcionavam, e aí sim, a magia aconteceu e deu tudo certo” (Grupo 1, relatório, p. 3). As mesmas estudantes terminam dizendo que “o nosso objetivo era desenvolver algo que fosse cativante para as crianças, mas também que levasse ao entretenimento das crianças para que pudessem despertar a curiosidade das mesmas, mesmo tempo, pudessem aprender e desenvolver as suas capacidades motoras de maneira lúdica” (Grupo 1, relatório, p. 8).

No artefacto “a montanha dos tesouros” (figura 3), como envolvia conceitos de física e química as dificuldades foram de ordem diversa. Na reação ácido-base para simulador o vulcão não houve problema, nem nos centros de massa – o dinossauro equilibrista-, mas a questão colocou-se na queda de água que descia para o lago e que deveria subir novamente para a fonte tornando o processo do movimento da água dinâmico. As estudantes argumentavam que o processo se deveria fazer naturalmente até se terem apercebido que contrariava o princípio fundamental da hidrostática. Resolveram o problema colocando um motor no interior da montanha. Aqui o professor teve de intervir porque as estudantes argumentavam que tinham visto um vídeo em que o processo funcionava e, portanto, durante algum tempo foi difícil saírem desse registo. Nas narrativas das estudantes elas referem este aspeto: “entretanto demos início à montagem da cascata pegando numa garrafa de água de plástico e num tubo de aquário seguindo assim uma experiência encontrada na internet que acabou por não dar resultado” (Grupo 2, relatório, p. 9). Como já foi referido as estudantes acabaram por concluir ser necessário um motor para puxar a água para cima.

Figura 3

Montanha dos tesouros (fotografias das estudantes)



Como reflexão o grupo de estudantes anterior concluiu que:

“a elaboração deste projeto foi uma experiência interessante e proveitosa para nós, proporcionou-nos um aprofundamento e consolidação dos nossos conhecimentos científicos bem como uma reflexão sobre o nosso percurso na aula de oficina de ciências. Foi com intuito de dar resposta a um novo desafio que contribui para o nosso crescimento pessoal e a nível académico que efetuamos um trabalho mais original e criativo” (Grupo 2, relatório, p. 9).

Quanto ao artefacto “moinho com roda de água” o problema foi similar ao anterior. As estudantes também tinham observado um vídeo onde a água subia naturalmente para o reservatório colocado acima do tabuleiro e o grupo teve grandes discussões em resolver o problema até chegarem à conclusão que necessitavam de um motor. Este facto é ilustrado pela narrativa das estudantes. “Existiram algumas dificuldades na realização e alguns percalços e contrapartidas que nos foram um pouco difíceis de resolver a princípio (Grupo 3, relatório, p. 10). A figura 4 ilustra o

artefacto construído por este grupo. Em ambos casos estava em causa o princípio fundamental da hidrostática. Na reflexão que o grupo efetuou salientou “para que o resultado final fosse obtido da maneira idealizado era necessário ter uma habilidade minuciosa dom material, como por exemplo, destreza na fase de cortar os paus nas medidas corretas bem como na sua colagem” (Grupo 3, relatório, p.11).

Figura 4

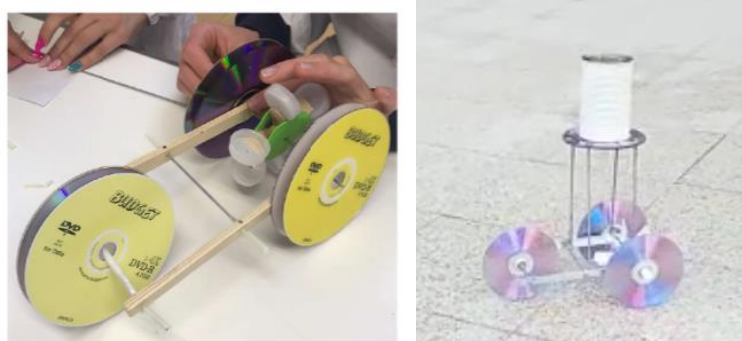
Imagem vídeo do moinho com roda de água (fotografias das estudantes)



Outro artefacto construído foi “o poço andante” que também envolvia conceitos de hidrostática entre outros conceitos. Tal como nos casos anteriores o grupo manifestou problemas no âmbito da hidrostática e outros relacionados com os conceitos de eixo e rodas. O grupo pretendia construir um carro movido a água com as rodas construídas com CD mas tiveram problemas entre o eixo das rodas e o equilíbrio entre rodas e eixo. Ao longo das aulas o grupo foi alertado para a inclinação das rodas, as questões de atrito entre o eixo e as rodas e o posicionamento das rodas durante o movimento do carro. O primeiro projeto não funcionou (figura 5), por razões visíveis na figura, até que o grupo teve que reformular totalmente o artefacto optando por outros materiais. Na reflexão do grupo argumentaram que “quando o ato foi realizado, apenas rodava o suporte das rolhas e não as rodas do poço andante. Tentamos diversas vezes sem sucesso. Então para tal, começamos tudo de início apenas aproveitamos a lata e os CD” (Grupo 4, relatório, p. 6). O artefacto final encontra-se ilustrado na figura 5. As estudantes tiveram de substituir o sistema que suportava as rodas bem como o suporte do depósito. Apesar de não ser muito visível na imagem, mas ser mais visível no vídeo, este carro movimentava-se com água que caía do depósito para as rolhas de plástico, colocadas nas rodas de trás e que faziam movimentar o veículo. Por fim as estudantes concluíram, “estamos muito satisfeitas com o projeto que realizamos, “poço andante” apesar de todas as dificuldades já mencionadas anteriormente. Apesar da frustração ao longo da construção do projeto, a pesquisa sobre as várias formas de o melhorar foi um sucesso, tendo em vista que na segunda tentativa o projeto funcionou” (Grupo 4, relatório, p. 10).

Figura 5

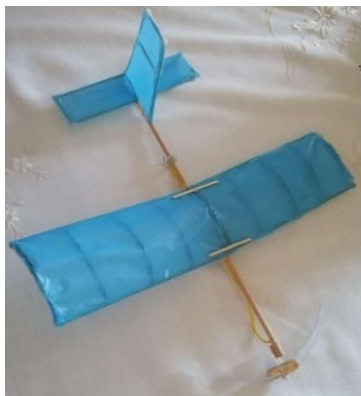
Primeira e segunda versões do poço andante (fotografias das estudantes)



O artefacto “avião em movimento” foi aquele que deu mais problema em todo o processo. Ao longo da unidade curricular este grupo manifestava mais dificuldades em relação aos anteriores e optaram por um artefacto que necessitava de muito cuidado na sua construção. Não houve dificuldades na formulação do problema e na sua imaginação e desenho. As questões colocaram-se na construção, testagem e reformulação. O avião deveria mover-se a energia elástica, mas as asas deveriam ser construídas num papel muito leve para que o sistema pudesse funcionar. O grupo fez uma má opção nos vários papéis que escolheu de modo que o avião não voava (figura 6). A este respeito a reflexão das estudantes denota que “o projeto não teve os resultados esperados e podia ter corrido melhor se tivéssemos utilizado os materiais adequados” (Grupo 5, relatório, p 6).

Figura 6

Avião em movimento (fotografias das estudantes)



Por fim, o último artefacto construído foi “o berço de newton”. O grupo fez boas opções no material apenas tiveram dificuldade em alinhar as distâncias entre os fios e a distância entre os berlindes. Seguiram todos os passos do desenho de engenharia e tiveram grandes preocupações com a estética do seu artefacto como se pode observar na figura 7. Como reflexão as estudantes referem que “este projeto deu-nos prazer a realizar, pois auxiliou-nos a compreender um pouco mais o fundamento das leis de newton e a coloca-las em prática. Além disso foi um projeto que contribuiu para a melhoria das nossas capacidades criativas que é essencial no nosso futuro como professoras.” (Grupo 6, relatório, p. 6).

Figura 7

Pêndulo de newton (fotografias das estudantes)



Para todos os elementos de todos os grupos as dificuldades manifestadas pelas estudantes na manipulação das ferramentas foram sendo ultrapassadas tendo utilizados o tico-tico, martelos, serras mecânicas, parafusos, berbequim, pregos, entre outros, o que não se revelou impeditivo para as estudantes.

4. Conclusões

As conclusões deste estudo indiciam as vantagens da abordagem STEAM como forma de fazer emergir as dificuldades manifestadas pelas estudantes, mas também no desenvolvimento de competências que lhe são apontadas nomeadamente de reflexão crítica, resolução de problemas apesar, das dificuldades inerentes à construção dos diferentes artefactos salientadas pelas estudantes.

De destacar neste estudo o envolvimento das estudantes durante o desenvolvimento das atividades e a capacidade de argumentarem face aos problemas com que eram confrontadas e que todas conseguiram resolver com exceção de um grupo

Esses artefactos mostraram a aplicação de conhecimentos oriundos de diferentes áreas do saber, e envolveram trabalho colaborativo, comunicação, resolução de problemas que se mostram fundamentais durante todo o processo. Retomando o objetivo de investigação deste estudo avaliar como a abordagem STEAM contribui para o desenvolvimento do conhecimento científico necessário à explicação de fenómenos físicos e químicos do dia-a-dia pode-se concluir que todos os artefactos construídos e que seguiram o desenho dos engenheiros propostos Cunningham e Hester (2007), foi bem recebido pelas estudantes e ajudou-as a estruturar o projeto e a seguir o ciclo conforme as dificuldades que iam sentindo. Houve de facto uma integração de conhecimento de diferentes áreas do saber, as estudantes preocuparam-se em associar essas áreas do saber à construção do seu artefacto e pensaram cientificamente á medida que argumentavam face às dificuldades com que se foram confrontando.

Assim as conclusões deste estudo corroboram com o que refere Schull (2019) ao salientar as vantagens do STEAM na conexão das diferentes áreas do saber.

Destaca-se ainda a capacidade de envolvimento por parte das estudantes na resolução dos problemas e a conexão que estabeleceram entre o artefacto construído e o seu futuro como futuras professoras. Este último aspeto torna-se muito importante porque como todas as estudantes ainda estavam a frequentar o primeiro ano da Licenciatura em Educação Básica já conseguem estabelecer relações entre as propostas científicas que pretendem trabalhar e o seu futuro profissional.

Salienta-se ainda a preocupação de todas as estudantes em recorrer a materiais do dia-a-dia fundamentais para o desenvolvimento de eco competências.

Em síntese as estudantes aplicaram os conceitos das diferentes áreas de forma mais facilitada; mostraram-se mais interessadas pelos conceitos de ciências demonstrando uma evolução das competências cognitivas, procedimentais e analíticas de forma notória; mostraram-se mais críticas relativamente aos fenómenos analisados; as competências desenvolvidas desde o início da unidade curricular até ao final foram notórias.

Referências Bibliográficas

- Charpak, G. (1996). *La main a la Pâte: les sciences a l'école primaire*. Flammarion. ISBN:2-0803-5507-4.
- Coutinho, C. P. (2014). *Metodologia de investigação em ciência sociais e humanas: Teoria e Prática* (2ª Ed.). Edições Almedina.
- Cunningham, C. M., & Hester, K. (2007). Engineering is Elementary: An Engineering and Technology Curriculum for Children. *ASSE Annual Conference and Exposition*, Honolulu, HI. Retrieved from http://www.eie.org/sites/default/files/research_article/research_file/ac2007full8.pdf
- Filardi, M- H. (2018). STEM, STEAM, Maker... O que esses novos conceitos têm de antigos? 7.º Congresso Pesquisa de Ensino. *Inovação Educação o tempo dos Professores*. Retrieved from http://www1.sinprosp.org.br/conpe7/revendo/Sinpro7/assets/cc_michael_filardi7conpe.pdf
- Flinn, E., & Mulligan, A. (2022). *Ideas STEM para Primaria*. NARCEA, S. A. DE EDICIONES.
- Florin, P., C., Lenuta, S., & Ciascai, L. (2022). Future preschool and primary teachers ability to design lessons based on a STREAM. In Soares, F, Lopes, A., Pinto., & Mendonça, J. (Eds) *Book Abstracts Building Bridges in STEAM Education in the 21 st Century*, (23). <https://DOI:10.26537/20625>.

- Lopes, J. B., Viegas, C., & Pinto, A. (2018). *Melhorar Práticas de Ensino de Ciências e Tecnologia – Registrar e Investigar com Narrações Multimodais*. Edições Sílabo.
- Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. “STEAM in practice and research: An integrative literature review,” *Thinking Skills and Creativity*, 31, 20194, pp. 31–43.
- Ronin, I., Hamo, M., Baratz, O., Rauch, O., Beigel, G., & Tirzah, M. (2022). Innovative learning spaces to strengthen the STEM mindset and 21st century skills in the periphery to close gaps. The International Online Conference. *The Wonders of STEM and STEAM Education: What, Why, and How?*. The MOFET Institute: Turquia.
- Saddhono, K., Sueca, I., Sentana, G., Santosa, W., & Rachman, R. (2019). The application of STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics)-based Learning in Elementary School Surakarta District. *Journal of Physics: Conference Series*. doi: 10.1088/1742-6596/1573/1/012003
- Schull, C. (2019). *Awesome engineering activities for kids*. ROCKRIDGE PRESS.
- Smith, J., & Karr-Kidwell, P. J. (2000). *The interdisciplinary curriculum: a literature review and a manual for administrations and teachers*. Retrieved from [http\\s://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443172.pdf](http://s://files.eric.ed.gov/fulltext/ED443172.pdf)
- Svensson, M. (2017). Advantages and disadvantages of embracing STEM teaching. *Livro de Resumos do XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC –Educação em Ciências em múltiplos contextos*, 19. SBN - 978-989-8756-12-1.
- Taylor, P. (2016). Why is a STEAM curriculum perspective crucial to the 21st century? *Research Conference 2016 – Improving STEAM Learning: what will it take?* Retrieved from https://research.acer.edu.au/research_conference/RC2016/9august/6.
- Vale, I, Barbosa, A., Peixoto, A., & Fernandes, F. (2022). STEAM Education Through Engineering Design in Pre-Service Teacher Training. *International Conference STEAM 2022 STEAM 2022 The Wonders of STEM and STEAM Education: What, Why, and How*. Turquia

Contribuições e Desafios da Iniciação Científica Júnior

Contributions and challenges of Junior Scientific Initiation

Kênia Leandro Silva¹, Aparecida de Fátima Andrade da Silva²

¹Universidade Federal de Viçosa, Brasil, kenia.l.silva@ufv.br

²Universidade Federal de Viçosa, Brasil, aparecida.silva@ufv.br

Resumo

O estudo da contribuição da Iniciação Científica Júnior (IC Jr) como estratégia do ensino de Ciências, que ensina alfabetização científica e desenvolvimento de habilidades cognitivas, realizou-se mediante pesquisa qualitativa, Estudo de Caso, do Programa de IC Jr de uma escola técnica localizada em Minas Gerais, Brasil, com doze estudantes de Química Industrial. A motivação veio da necessidade de ações didáticas transformadoras do papel do estudante, para ativo na sua aprendizagem. Para isso, aplicou-se o questionário CTS/VOSTS, adaptação de Canavarro (2000) e outro de autoria própria de habilidades cognitivas. Verificou-se em 65% dos estudantes uma visão realista de questões CTSA, e quanto ao desenvolvimento de habilidades 58% na totalidade das questões, concordaram fortemente que desenvolveram habilidades cognitivas de compreensão da natureza do trabalho científico e pensamento crítico.

Palavras-chave: iniciação científica júnior, CTSA, habilidades cognitivas

Abstract

The study of the contribution of The Junior Scientific Initiation (Jr) as a strategy of science teaching, which emits science literacy and development of cognitive skills, was carried out through qualitative research, Case Study, of the Jr IC Program of a technical school located in Minas Gerais, Brazil, with twelve students of Industrial Chemistry. The motivation came from the need for didactic actions that transform the role of the student, to active in their learning. For this, the CTS/VOSTS questionnaire, adaptation by Canavarro (2000) and another of its own cognitive abilities were applied. It was verified based on 65% of the students a realistic view of CTSA and questions, and regarding the development of skills 58% in the totality of the questions, strongly agreed that they developed cognitive skills to understand the nature of scientific work and critical thinking.

Keywords: junior scientific initiation, CTSA, cognitive

1. Introdução

O ensino de Ciências atualmente, parece não despertar o interesse e o engajamento dos alunos do século 21 em seus ambientes, seus conteúdos e suas atividades, tal como ainda são oferecidos, através de uma proposta pedagógica conceitual e conteudista, distantes da realidade social e tecnológica do aluno. O resultado é um ensino desmotivador de memorização de conceitos que não contribui para as escolhas vocacionais e formação da cidadania.

Assim, novas propostas para o ensino de Ciências, como a perspectiva de Jay Lemke, em seu artigo publicado em 2006, *“Investigar para el Futuro de la Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender e Nuevas Formas de Vivir”*, mostram a preocupação de tornar o ensino de Ciências mais interessante, motivador e engajado para os estudantes, e especialmente no Ensino Médio, que possibilite:

Abrir para todos um caminho potencial para carreiras em Ciência e Tecnologia, fornecendo informações sobre a visão científica do mundo, que se revelaram úteis para muitos cidadãos, comunicando alguns aspectos do papel da Ciência e da Tecnologia, na vida social,

que ajuda a desenvolver habilidades complexas de raciocínio lógico e o uso de múltiplas representações. (Lemke, 2006, p.6, Tradução nossa).

O autor ressalta a importância de pensar o ensino de Ciências na perspectiva não somente de aquisição e memorização de conteúdo, mas conferindo-lhe um caráter social com suas implicações humanas, e que tenha valor real para o estudante, contribuindo assim para sua formação, suas escolhas vocacionais, na melhoria de sua vida e das pessoas em geral.

Imperioso é averiguar alternativas para o Ensino de Ciências, como as atividades experimentais investigativas, por meio de Programas de Iniciação Científica Júnior (IC Jr) na Educação Básica.

A Iniciação Científica (IC), em seus fundamentos filosóficos, como descreve Marcondes (2014, p.3) é o espaço mais adequado para o estímulo à curiosidade epistemológica, levando o estudante a aprender mais do que fazer ciência; levando-o a aprender como colocar-se diante de uma busca constante, que supere o caráter instrumental do conhecimento científico apresentado na escola básica.

Martins (2020, p.17) argumenta que a cultura ou literacia científica e tecnológica hoje não somente é um direito de todos os cidadãos nas sociedades democráticas, mas também um instrumento privilegiado para se poder participar conscientemente em decisões políticas colocadas em discussão pública, a fim de promover uma aprendizagem que proporcione ao estudante, uma percepção mais autêntica e crítica da Ciência e Tecnologia.

Segundo a autora, o ensino de Ciências com enfoque na abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) corresponde a uma educação com expressão mais humanista e menos fragmentada, que procura abordar temas e conceitos C&T inseridos em contextos reais, sociais, dando assim, sentido funcional aos conceitos canônicos.

A IC na educação básica é uma poderosa ferramenta que proporciona ao estudante participar de forma mais autônoma da construção do conhecimento científico, desenvolvendo maior autonomia e a tomada de decisões sobre questões envolvendo CTS e meio ambiente. Assim, é necessário buscar recursos e estratégias de ensino aprendizagem que motivem o interesse e o desenvolvimento de competências como de pensamento crítico e criativo nos estudantes.

A atividade de pesquisa, como contributo no desenvolvimento dessas competências e habilidades, pode ser explorada do ponto de vista da abordagem do ensino de ciências sobre orientação CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) e de pensamento crítico, salientado por Magalhães e Vieira (2006, p.86), tem o propósito de ensinar acerca dos fenômenos de uma maneira que ligue a Ciência com o mundo social e tecnológico do aluno, permitindo um melhor conhecimento da Ciência e das suas interrelações com a CTS, conhecimento esse que deve ser imbuído de pensamento crítico.

Dessa forma, o programa de IC Jr da escola técnica Fundação de Ensino de Contagem, FUNEC, unidade desse estudo de caso, é descrito pela própria instituição como um instrumento de apoio teórico, metodológico e financeiro que permite a inserção de estudantes do Ensino Fundamental, Médio e Médio Integrado na pesquisa científica.

O programa visa desenvolver no estudante atitudes, habilidades e valores necessários à educação científica e tecnológica, aproximando-o ainda mais do âmbito acadêmico e da pesquisa, aprimorando suas habilidades, seu espírito crítico, observador, a solucionar problemas, aprimorar a autodisciplina e a autonomia nos estudos, preparando-o para o mercado de trabalho e para a graduação.

Os estudantes da IC Jr provam que fazer ciência não é só para cientistas, pois desenvolvem importantes habilidades, que os tornam capazes de refletir e adquirir novas visões sobre a relação do homem com Ciência e Tecnologia que podem ir além das vocações acadêmicas.

O Programa da IC Jr da FUNEC é recente, e foi criado em 2008, por meio de um convênio firmado com Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e a Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (FUNDEP). Atualmente, houve suspensão do repasse de verbas e a FUNEC vem se empenhando em manter o Programa com recursos próprios.

Incitados pelas propostas pedagógicas progressistas que contemplam mudanças de paradigmas do ensino conceitual e conteudista de Ciências, para um ensino de orientação CTS, que promova o pensamento crítico e criativo, como afirma Lemke (2006, p.6), que tenha valor real para o aluno, proporcionando ambiente escolar capaz de aprimorar sua autonomia intelectual e crítica, de forma que se faça da ciência um verdadeiro companheiro de outras formas de ver o mundo e uma contribuição essencial para suas habilidades de alfabetização multimídia e pensamento crítico.

Sabendo-se que essa é uma área de estudo ainda incipiente, destaca-se a importância de fomentar reflexões e discussões acerca das visões dos estudantes sobre Ciência-Tecnologia-Sociedade, que favoreça a formação interdisciplinar em questões transversais e o pensamento crítico com relação aos impactos positivos e negativos da produção científica, por meio do desdobramento de habilidades cognitivas.

A partir desse contexto geral apresentado, surge o seguinte questionamento: por meio da investigação do programa de IC Jr da Fundação de Ensino de Contagem (FUNEC) a IC Jr no ensino médio auxilia na construção e consolidação de conhecimentos científicos dos estudantes possibilitando a enculturação científica com enfoque CTS?

2. Quadro Teórico

A Iniciação Científica Júnior (IC Jr) corresponde a uma modalidade de Iniciação Científica (IC) que se desenvolve no Ensino Médio, com o financiamento das atividades científicas, para estudantes da Educação Básica, que não fizeram suas escolhas vocacionais, e que têm a oportunidade de vivenciar a rotina de uma pesquisa, como a elaboração e execução de projetos científicos, sob a orientação de um professor qualificado, podendo se aliar a diversos ambientes oficiais, como Universidades e Centros de Pesquisa.

O estudo sobre a origem da Iniciação Científica no Brasil foi realizado por Bessa e Lima (2019), no seu trabalho “A história e os objetivos da IC no Ensino Médio: uma análise a partir dos programas do Estado do Rio de Janeiro”, e por meio de seus desdobramentos de outros autores, realizou-se atento estudo do contexto histórico.

Segundo os autores a origem da IC e IC Jr está intimamente ligada à fundação das primeiras universidades que se dedicavam a atividade de pesquisa científica e à institucionalização da formação de pesquisadores, seguindo a trajetória da pós-graduação no Brasil.

De acordo com o PISA (2018), que é o Programa de Avaliação Internacional de Estudantes da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que mede a cada três anos a capacidade dos estudantes de 15 anos de usar seus conhecimentos e habilidades de leitura, matemática e ciência para enfrentar desafios da vida real, o Brasil ainda está distante do ideal.

Nos resultados do PISA (2018), os estudantes no Brasil tiveram pontuação inferior à média da OCDE em leitura, matemática e ciências. Apenas 2% dos estudantes apresentaram os níveis mais altos de proficiência (Nível 5 ou 6) em pelo menos uma disciplina (média da OCDE: 16%), e 43% dos estudantes obtiveram pontuação abaixo do nível mínimo de proficiência (Nível 2) nos três assuntos (média da OCDE: 13%).

Não obstante, apontam os resultados do PISA, que no mínimo, esses alunos podem reconhecer a explicação correta para fenômenos científicos familiares e podem usar esse conhecimento para identificar, em casos simples, se uma conclusão é válida com base nos dados fornecidos. E 1% dos estudantes tiveram o melhor desempenho em ciências, o que significa que foram proficientes no Nível 5 ou 6 (média da OCDE: 7%).

Em Ciências, cujas competências científicas correspondem a explicar os fenômenos cientificamente, avaliar e solucionar questões de investigação científica, e interpretar dados e evidências, cerca de 45% dos estudantes no Brasil atingiram nível 2 ou superior em ciências (média da OCDE: 78%)³.

³Disponível em <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/3b6307aa-pt/index.html?itemId=/content/component/3b6307aa-pt>, acesso em 20 de julho de 2022.

Corroborando com os apontamentos de Carvalho e Sasseron (2011, p.64) que definem a alfabetização científica como, uma sequência de ações que incentivem os alunos a interagirem com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, modificando-os e a si mesmos, desenvolvendo saberes e habilidades associadas ao fazer científico.

Ademais, o estudante apreende e produz novos conhecimentos, entendendo como são construídos, e desenvolve a sua autonomia intelectual e sua habilidade de argumentação diante dos processos da pesquisa.

Condizente com Santos e Mortimer (2002), o objetivo central da educação de CTSA no Ensino Médio é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões.

Dessa forma, se fez forçoso examinar a compreensão que os estudantes bolsistas do Programa de Iniciação Científica Júnior (IC Jr) da FUNEC adquirem sobre CTS, promovendo a enculturação científica.

Para tal proposito foi aplicado o questionário, VOSTS, Perspectivas acerca da Ciência, Tecnologia e Sociedade © 1996, versão abreviada, resumida para 10 itens em concordância com a adaptação portuguesa de Canavarro (2000) de *Views on Science-Tecnology-Society*, no ano de 2021, por meio de formulário eletrônico on-line Google Formulários, durante período vigente da pesquisa.

O VOSTS se constitui de um instrumento de pesquisa que rastreia as opiniões dos estudantes sobre um amplo conjunto de tópicos CTS, no entanto, não é um instrumento de pesquisa psicométrico convencional, segundo Aikenhead e Ryan (1992, p.480) o domínio das respostas possíveis a um item VOSTS deriva não de um ponto de vista teórico ou baseado em pesquisadores, mas empiricamente do domínio de pontos de vista do aluno.

A proposta da IC Jr não consiste apenas em ensinar o método científico, como relata os autores Pozo e Crespo (2006, p.37), pois reduzir a “atitude científica” à aplicação cega de alguns procedimentos pré-estabelecidos é o oposto do espírito de curiosidade, indagação e autonomia que deve caracterizar a aprendizagem científica. Essas características se enquadram no Ensino por Investigação aplicado à pesquisa.

Essa ideia de Ensino por Investigação (Inquiry) foi inicialmente defendida pelo filósofo John Dewey (1971), presente na escola moderna a partir do século 20, demonstrando uma mudança de paradigma na educação, onde se faz necessário ensinar o estudante a pensar, de uma maneira direcionada a ele e a partir do interesse dele e de sua experiência.

O método investigativo oferece a possibilidade de resultados melhores no Ensino de Ciências, pois nas suas atividades o estudante tem envolvimento ativo e é o foco do processo de ensino aprendizagem.

Esse método, na perspectiva dos estudos de Suart e Marcondes (2009, p.52), tem mostrado eficácia em desenvolver aspectos fundamentais para a educação científica, entre os quais, a possibilidade de expor o aprendiz em atividades que favoreçam o desenvolvimento de habilidades de observação, formulação, teste, discussão, entre outros.

Nas atividades experimentais da IC Jr. os alunos têm a possibilidade de explorar procedimentos, materiais e equipamentos científicos, elaborarem e discutirem ideias acerca de um problema de pesquisa, sob supervisão de professor orientador.

A orientação do professor incentiva o engajamento dos estudantes e intermedia a resolução do problema, para que sejam capazes de trabalharem conceitos, teorias e aplicá-las à prática, dando caráter social à pesquisa. Pozo e Crespo (2006, p.39) destacam que a educação científica também afeta as atitudes dos alunos na vida social fora da sala de aula e seus aprendizados.

O Ensino por investigação, por meio da IC Jr, que melhor se conceitua na literatura, se refere a aprendizagem por projetos, questionamento, resolução de problemas, como elucidam Laburú e Zompero (2011), possibilitando o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos estudantes, a cooperação entre eles e que compreendam a natureza do trabalho científico.

A IC Jr consiste em um projeto científico que apresenta um problema relevante e justificado afim de produzir conhecimento, verdadeiro e legítimo, que tem validade, pois não se baseia em opiniões pessoais, embora possa nascer delas, mas que na realidade as converte em Ciência, por meio de experimentos e da metodologia científica posta em prática pelos estudantes.

O pensamento mais forte de Dewey relacionado ao ensino de Ciências concebe a educação como um processo de contínua reconstrução da experiência humana na sociedade. Priorizando o conceito de experiência, ele buscou criar uma epistemologia orientada para a prática, ou seja, uma epistemologia experiencial, como propõe os estudos de Zanata (2012, p.110).

Para Dewey, a educação científica deve promover habilidades necessárias para resolver questões sociais e tecnológicas relevantes para os estudantes, bem como prepará-los para a vida, não somente pelo entendimento dos conteúdos técnicos, mas da reflexão sobre questões da vida cotidiana, a fim de tomar decisões coerentes.

Na visão da proposta pedagógica progressista, a IC Jr se configura como estratégia de ensino motivadora, permitindo aos estudantes bolsistas, em seus projetos de pesquisa, aliar teoria à prática, analisar e comparar conhecimentos científicos, de modo cooperativo, verificando e refletindo sobre as implicações sociais das suas produções acerca da Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente.

A orientação na IC Jr é construída durante o processo, por meio de cooperação técnico-científica em função da disponibilidade, do tempo dedicado as atividades teóricas, práticas e da comunicação entre orientador e estudante, segundo Ferraz e Sasseron (2017, p.4) demonstram que o papel do professor é o de autoridade epistêmica e social, deve cuidar para que a participação ativa de seus alunos seja instaurada.

A alfabetização científica demanda do estudante atingir uma educação dialógica e problematizadora, como acentua Auler e Delizoicov (2001), complementada mediante a perspectiva de Freire (2005), onde se espera que o estudante desenvolva a habilidade de questionar a realidade afim de superar a educação bancária e da “cultura do silêncio”. Ao pretender desenvolver uma pesquisa por meio da IC Jr o estudante passa de expectador para agente ativo na produção de conhecimento científico.

A IC Jr oferece aos estudantes a possibilidade de executar estratégias no ensino de ciências, visando a solução de problemas de pesquisa, como afirma Pozo e Crespo (2006, p. 49) fixando metas, escolhendo uma sequência de ação, aplicando-a e avaliando-a, a fim de verificar se foram atingidas, tendo assim controle sobre o processo.

Em síntese, a IC Jr pode ser uma estratégia de ensino por investigação com enfoque CTS que representa uma resistência ao cientificismo e ao determinismo tecnológico (Auler, 2001), colocando o estudante em posição de sujeito crítico e ativo na produção de conhecimento científico, amplificando sua capacidade de tomada de decisão.

O ponto de partida para a discussão do contributo da IC Jr para desenvolvimento de habilidades complexas, baseia-se na premissa exposta por Zoller (1993) de que a vida em sociedade na modernidade se transformou em processo contínuo de resolução de problemas, tomada de decisão ou de seleção de decisões, de opções disponíveis ou ainda não fundamentadas.

Para resolver o problema de pesquisa na IC Jr o estudante precisa realizar processos mentais estratégicos, interligar conhecimentos de diversas áreas do conhecimento, aprender novos conceitos, levantar questionamentos, sobre o que é possível investigar e o que é inviável, ou seja, fazer inferências, e avançar ou recuar nas conclusões buscando novos caminhos e recursos para solucionar o problema de pesquisa.

Estas competências podem ser evidenciadas no desenvolvimento da IC Jr e caracterizam estratégias de ensino orientadas ao *HOCS* (*Higher Order Cognitive Skills*), que representa uma categoria de nível de demanda cognitiva apresentada por estudantes para a resolução de problemas, segundo Zoller (1993).

Segundo o autor, as habilidades cognitivas de alta ordem, *HOCS*, ensinam dos estudantes, a solução de problemas, o conhecimento além do costumeiro para resolução de exercícios, a ação, a análise, a organização, a interdisciplinaridade e a avaliação.

Assim, Zoller (1993, p.196) apresenta estratégias de ensino orientadas ao *HOCS* que foram testadas com sucesso em campo, são: o trabalho em equipe no laboratório e além dele; a participação ativa do estudante em pesquisa; a participação oral dos estudantes em discussões no processo de aprendizagem; o fomento da pergunta no processo de aprendizagem; a busca do estudante pelas respostas referentes a um problema de pesquisa.

3. Metodologia

A fim de solucionar a questão de pesquisa: como a IC Jr contribui para as estratégias de ensino de Ciências que auxiliem na construção de conhecimentos científicos com enfoque CTSA, capazes de promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos estudantes participantes das atividades de pesquisa, realizou-se um Estudo de Caso único, exploratório e descritivo do Programa da IC Jr da FUNEC.

A metodologia de estudo de caso adotada que se adaptou a esse trabalho, refere-se ao autor Yin (2015, p.17), de uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em profundidade e em seu contexto do mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderem não ser claramente evidentes.

Desta forma, examinou-se em profundidade, a unidade de análise, o programa de IC Jr, a fim de compreender suas contribuições e desafios que englobam importantes ações e estratégias de ensino de Ciências, por investigação, no sentido de promover a autonomia, tomada de decisão e pensamento crítico e criativo nessa ainda incipiente área de ensino.

A especificidade do programa de IC Jr da FUNEC, se evidencia por ser uma unidade de análise que se apresenta com originalidade, em decorrência do fato, de ser um programa de pesquisa do Ensino Médio, financiado com recursos próprios do município de Contagem, localizada em Minas Gerais, Brasil, por meio da autarquia FUNEC.

De acordo com Ventura (2007) o estudo de caso visa à investigação de um caso específico, bem delimitado, contextualizado em tempo e lugar para que possa se realizar uma busca circunstanciada de informações.

Assim, a realização de um estudo de caso é justificável se o caso se constituir em um evento raro ou exclusivo ou se servir a um propósito revelador, pois adapta-se às situações em que existem ainda poucas pesquisas, como a IC Jr uma área ainda incipiente de estudos na pós-graduação no Brasil.

O estudo aprofundado do programa de IC Jr, no Ensino Médio Integrado, da FUNEC, tem o intuito de fundamentar uma observação de situação real, que acentua o exame da amplitude dos projetos com relevância social no município de Contagem.

Partindo deste contexto, estruturou-se a análise de conteúdo, segundo as etapas propostas por Bardin (1977): fase da organização, da codificação, categorização, tratamento dos resultados, inferência e interpretação dos resultados.

A constituição do *corpus* de pesquisa foi obtida segundo os critérios da exaustividade, onde nenhum documento foi excluído, da homogeneidade, considerando os mesmos temas, a fim de compará-los buscando semelhanças e diferenças, da pertinência, correlacionado os documentos com os objetivos da pesquisa.

A elaboração dos indicadores, foi construída em função das hipóteses pré-concebidas, observando-se o construto do conhecimento sobre o tema, descrito na revisão de literatura e nas lacunas de pesquisa.

Os indicadores frequentes, observados acerca do tema IC Jr no ensino médio na FUNEC, basearam-se nas menções e foram testados por meio da frequência das respostas às questões fechadas e abertas dos questionários.

Prosseguiu-se a categorização, descrita por Bardin (1977) considerando o critério semântico (categorias temáticas), incluindo os seguintes temas que compreendem a IC Jr: a motivação para realizar a pesquisa no ensino médio; a elaboração ou reconhecimento da pergunta de pesquisa; pesquisa sobre o tema em fontes confiáveis; do desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a investigação na busca da solução de problemas, a argumentação e tomada de

decisões; da compreensão da natureza da Ciência; da importância da mediação do professor orientador e do desenvolvimento das capacidades de comunicação oral e escrita.

Com a intenção de buscar respostas singulares na análise de conteúdo, das respostas dadas por estudantes e professores orientadores, que pudessem levar a uma confrontação das suas visões acerca da CTS e das habilidades cognitivas desenvolvidas nas atividades de pesquisa da IC Jr, obteve-se os resultados apresentados e sucedeu-se às discussões pertinentes.

4. Resultados

Esta seção está dividida em duas partes: a primeira refere-se a discussão das percepções acerca da Ciência-Tecnologia-Sociedade e suas interrelações dos estudantes e dos professores orientadores, por meio dos resultados obtidos da aplicação do questionário VOSTS, versão abreviada, composta de 10 itens em concordância com a adaptação portuguesa de Canavarro (2000), entre os anos de 2020 e 2022, durante período vigente da pesquisa, via plataforma online Google Formulários, e levou em conta a categorização dos resultados segundo esta versão.

A segunda parte corresponde aos resultados obtidos do questionário de autoria própria aplicados aos estudantes, onde foi utilizada a análise de conteúdo de Bardin, de ordem temática.

4.1 Primeira parte: Informações a respeito dos dados coletados com a aplicação do questionário VOSTS

As respostas ao questionário VOSTS passaram por uma análise interpretativa segundo as categorizações da versão abreviada portuguesa (adaptado de Canavarro, 2000), **realista (visão apropriada), aceitável (visão parcialmente apropriada) e ingênua (visão inapropriada).**

Os resultados do questionário VOSTS sobre a percepção dos estudantes participantes do programa de IC Jr da FUNEC, sobre CTS, foram coletados durante o período de vigência da bolsa de pesquisa entre 2020 e 2022, de doze estudantes bolsistas do Ensino Médio Integrado, matriculados curso de Química Industrial.

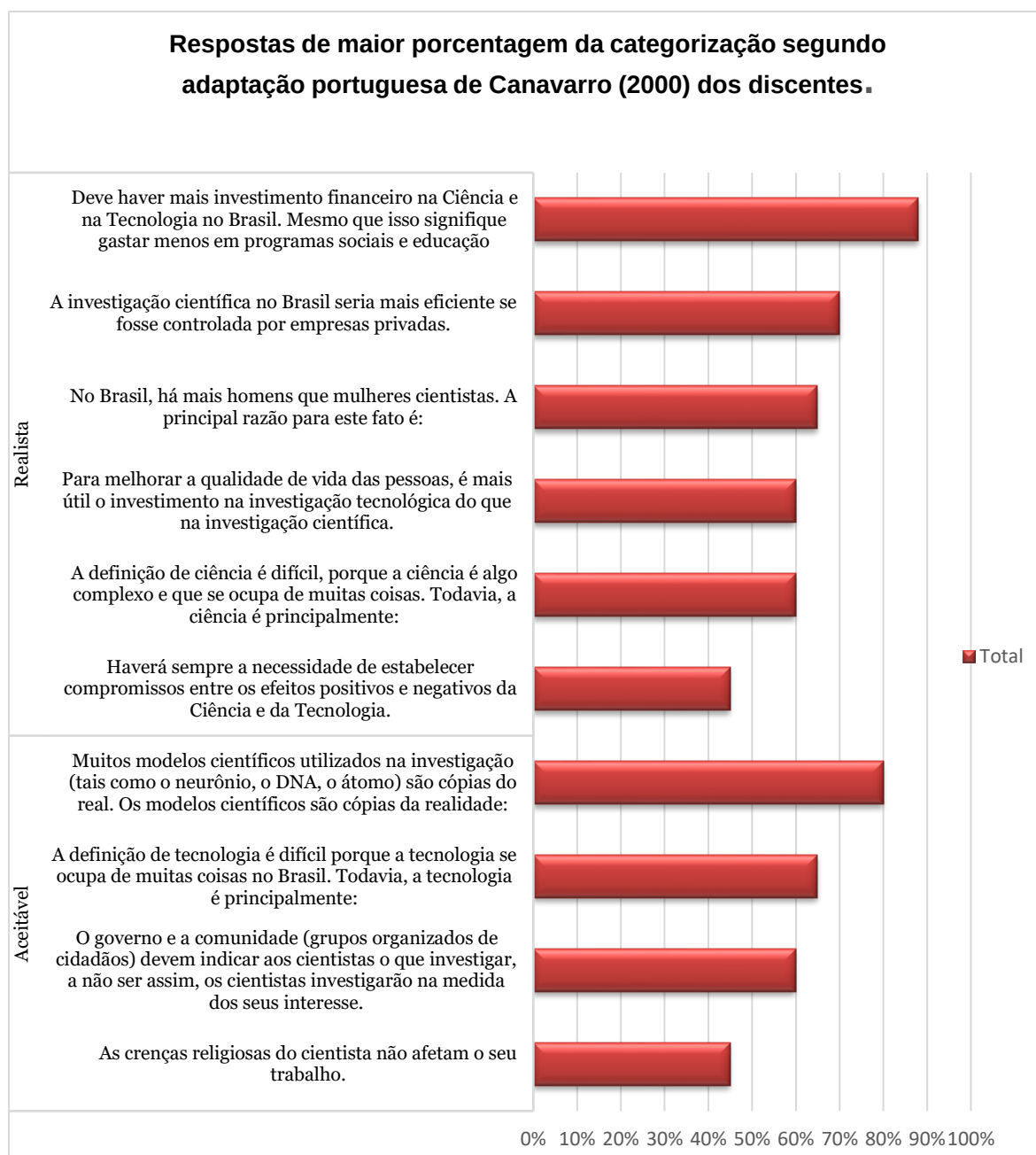
As dimensões conceituais analisadas foram: Definição de Ciência e Tecnologia, e sua interdependência; Sociologia externa da Ciência (a influência da Sociedade na Ciência e na Tecnologia, assim como a Influência da Ciência e da Tecnologia na Sociedade); Sociologia interna da Ciência (relações sociais dentro da comunidade científica, tais como características dos cientistas e construção social do conhecimento científico) e, finalmente a Dimensão Epistemologia (natureza do conhecimento científico).

Os resultados da categorização das opções foram organizados conforme as Dimensões e Subdimensões que cada questão aborda, onde registrou-se a opção de maior escolha dos alunos e suas porcentagens, onde se verificou que das dez questões propostas aos estudantes, em seis questões, **65% apresentaram visão realista (apropriada)**; em quatro questões, **63% apresentaram visão aceitável (parcialmente apropriada)**; e **não houve questão onde os estudantes apresentaram visão ingênua (inapropriada).**

As repostas dos estudantes sobre CTS, foram destacadas no gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1.

Respostas de maior porcentagem em cada categorização segundo adaptação portuguesa de Canavarro (2000) dos discentes.



A visão dos estudantes apresenta-se realista e se caracteriza por um desenvolvimento da compreensão da natureza da Ciência, como um processo contínuo de construção, de resolução de problemas por meio de levantamento de hipóteses que podem ser comprovadas e refutadas, e podem estar concluídas ou não. Em conformidade com as habilidades complexas, demonstram analisar ou avaliar as variáveis ou relações causais entre os elementos do problema ZOLLER (1993).

Visto que, notadamente, os estudantes apresentam uma percepção da Natureza da Ciência, como um processo investigativo que apresenta normas e métodos específicos, em concorde com FACHIN (2001), quando explica que o ser humano diante da necessidade de compreender e dominar o meio, ou o mundo, em seu benefício e da sociedade da qual faz parte, acumula conhecimentos racionais sobre o seu meio e sobre as ações capazes de transformá-lo.

As visões dos estudantes apontam para importância do conhecimento do método científico e do trabalho do pesquisador, que através da metodologia científica é capaz de prever,

problematizar e testar os efeitos positivos e negativos da produção científica, percebendo que ambos fazem parte deste processo, mas que é necessário o compromisso de minimizar seus impactos negativos na sociedade.

Magalhães e Tenreiro-Vieira (2006, p.99), destacam que a habilidade do pensamento crítico, proporciona-lhes uma melhor preparação para participar e enfrentar os problemas com que se irão deparar numa sociedade de constantes mudanças.

A IC Jr contribui para uma ação-reflexão, quando os estudantes concordam com afirmações que evidenciam contradições sociais, como o papel da mulher na Ciência, a distribuição equilibrada de investimentos na Ciência e Tecnologia, bem como outras áreas importantes como a Educação, por meio de visão realista de que, no atual contexto essas contradições precisam ser levadas ao debate social, que promova não somente enfrentamento destas questões como a busca da solução para essas disparidades socio estruturais.

4.2. Segunda parte: Análise de Conteúdo de Bardin dos questionários de autoria própria sobre as habilidades desenvolvidas.

Os resultados apresentados nessa seção são decorrentes do questionário de autoria própria, sobre as Habilidades desenvolvidas pelos estudantes durante a vigência da pesquisa, a partir do levantamento de dados via formulário eletrônico do Google, via e-mail.

As repostas dos doze estudantes sobre perguntas relativas as atividades desenvolvidas, considerando o seu desempenho na IC Jr, correspondem as seguintes variáveis: desenvolver ou reconhecer o problema de pesquisa; levantamento bibliográfico em fontes confiáveis; habilidade de investigação; capacidade de argumentação; capacidade de solução de problemas; entendimento de como a Ciência é construída; capacidade de tomar decisões; capacidade de comunicação oral e escrita.

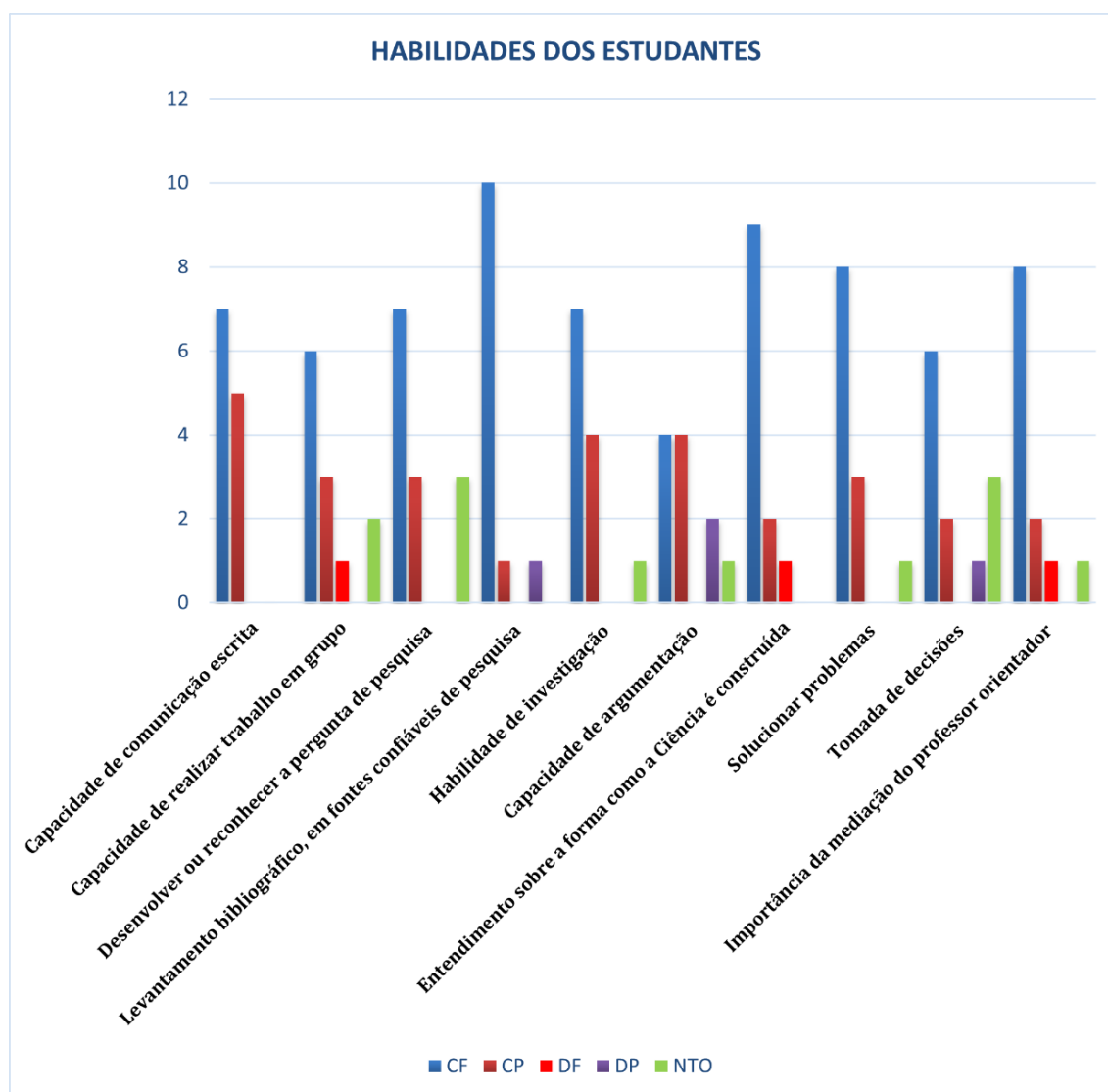
Essas variáveis foram dimensionadas considerando as de maior porcentagem, para a totalidade das respostas dos estudantes, categorizadas em: **concordo fortemente (CF); concordo parcialmente (CP); discordo fortemente (DF); discordo parcialmente (DP); não tenho opinião formada (NTO).**

Por meio da análise das variáveis, investigou-se o ponto de vista dos estudantes sobre as contribuições e desafios da IC Jr na sua formação, considerando as suas constatações de desenvolvimento de habilidades complexas, como enculturação científica e compreensão da natureza do trabalho científico.

O gráfico 2 a seguir, contém as informações das variáveis categorizadas mediante questionário, com as respostas às questões segundo escala proposta.

Gráfico 2

Resultado da categorização das variáveis sobre Habilidades dos estudantes.



Constata-se dos resultados do gráfico 2, que 58% estudantes, em média, na totalidade das questões, **concordaram fortemente** terem desenvolvido as habilidades citadas no questionário, durante as atividades de pesquisa da IC Jr na FUNEC.

Contudo nas capacidades de argumentação, 33% dos estudantes concordam fortemente tê-la desenvolvido e 50% na capacidade de tomada de decisão. A capacidade de comunicação escrita e oral, embora 58 % concordem fortemente que a desenvolveram, 41,6% concordaram parcialmente o que indica que os estudantes tiveram mais dificuldade em evidenciar seu desenvolvimento, uma vez que não tiveram contato anterior com artigos científicos ou mesmo participaram de feiras e eventos científicos.

Percebe-se que as atividades de IC Jr contribuem para a alfabetização científica promovendo a autônoma intelectual do estudante, que ao se sentir motivado para participar do programa, escolhendo seu tema de interesse, propõe a pergunta de sua pesquisa, escreve seu projeto e ao longo de sua execução, com auxílio e intermédio do professor orientador, busca soluções, aprende e constrói conhecimento científico, útil para si e para a sociedade. Corroborando com pressupostos de Pozo e Crespo (2006) no aprendizado de Ciências em constante indagação e autonomia.

Assim, o estudante se aproxima do meio acadêmico e de pesquisa, compreendendo a natureza do trabalho científico, observando, formulando hipóteses, realizando testes, discutindo

resultados, fazendo inferências e tomando decisões, não somente do ponto de vista técnico, mas de um ponto de vista crítico quanto aos impactos positivos e negativos da sua produção científica.

5. Conclusões

Percebe-se na análise das opiniões dos estudantes bolsistas da IC Jr da FUNEC, uma visão sobre CTS **realista em sua globalidade**, evidenciando uma enculturação científica, em desenvolvimento, o que implica que as atividades de pesquisa podem ser uma estratégia de abordagem CTS.

De modo especial, a participação nas atividades de IC Jr proporcionam um caminho para ingressar numa “cultura ampliada de participação”, que segundo Santos e Auler (2019, p.), precisa ir além da avaliação de impactos dos produtos científico-tecnológicos na sociedade, buscando concepções críticas e transformadoras da realidade.

O pensamento crítico tende a ser desenvolvido quando o estudante questiona a realidade e pode atuar sobre ela para modificá-la, ampliando sua visão sob o viés filosófico FREIRE-CTS, que defende a construção de uma sociedade participativa, de ação-reflexão e intervenção no mundo, valiosamente observado por Freire (1986).

Deste modo, a partir das atividades de pesquisa, onde o problema de pesquisa é desconhecido e precisa ser solucionado, o estudante desenvolve habilidades mais complexas do que no ensino tradicional, como a argumentação, o pensamento crítico, e a tomada de decisão, propostas por Zoller (1993).

Ademais, as atividades investigativas executadas na IC Jr estimulam competências em que o estudante fica apto a formular melhores explicações de fenômenos científicos, de avaliar e solucionar questões de investigações, de interpretar dados e evidências, conforme recomenda o PISA (2018), podendo assim, dar suporte ao ensino de ciências e aumentar os índices dos estudantes brasileiros, de 45% no ensino de ciências, para alcançar a média do OCDE (78%).

À medida que o estudante se torna mais ativo no processo de ensino aprendizagem, verifica-se nos resultados do estudo de caso da IC Jr, a concordância com os estudos de Suart e Marcondes (2009), pois desenvolve habilidades de observação, formulação, teste, discussão, entre outros.

A IC Jr é uma estratégia de ensino, como afirma DEWEY, de uma epistemologia experiencial, ou seja, uma epistemologia orientada para a prática. A habilidade de investigação é construída no processo da pesquisa, em suas atividades e contextos específicos da IC Jr da FUNEC, por meio do desenvolvimento e aplicação do raciocínio lógico, da argumentação, da tomada de decisão, da análise dos resultados e conclusões coerentes com as metas a serem alcançadas.

Contudo, compreender a natureza da Ciência e aplicar o método científico é um grande desafio para os estudantes do Ensino Médio, uma vez que não possuem na sua grade curricular disciplinas que envolvam conceitos relacionados à pesquisa e quando são encontrados em livros didáticos, raramente são aplicados em aulas, pois a carga horária é insuficiente ou falta mesmo formação adequada para o professor.

O estudo de caso da IC Jr da FUNEC mostrou como as atividades de pesquisa no Ensino Médio, por meio de ações e interações das atividades de fazer pesquisa fazendo, oferece a compreensão de como os estudantes envolvidos no programa progridem na alfabetização científica e no pensamento crítico e criativo.

As limitações deste estudo de caso, acredita-se, se devem às próprias limitações impostas pela situação de pandemia do Sar-Cov-2019 (Covid-19), entre o período de 2020-2021 em que os estudantes não desenvolveram a pesquisa na prática e de forma experimental, tendo que modificar a metodologia para revisão de literatura e tendo comprometido o entendimento da natureza da Ciência.

Por ser uma área de estudo ainda incipiente, principalmente quanto ao desenvolvimento de habilidades complexas *HOCS* e *LOCS*, na IC Jr, fazem-se necessários estudos com contribuições práticas mais aprofundadas sobre essa temática.

Estes estudos, acredita-se favorecerá a ampliação de políticas públicas que viabilizem a implantação de programas de IC Jr nas escolas públicas, a fim de que o conhecimento e produção

científica se tornem de fato acessíveis a todos os que se interessarem e se sentirem motivados e engajados por carreiras científicas, tanto professores como alunos.

Referências Bibliográficas

- Aikenhead, G. S., Ryan, A. G., & Fleming, R. W. (1989). *Views on Science-technology-society: VOSTS*. University of Saskatchewan, Department of Curriculum Studies.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), 3, 122-134.
- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista brasileira de educação*, 89-100.
- de Cássia Suart, R., & Marcondes, M. E. R. (2009). A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Ciências & Cognição*, 14(1), 50-74.
- Dewey, J. (1980). *Experiência e natureza: Lógica: a teoria da investigação: A arte como experiência: Vida e educação: Teoria da vida moral*. Abril Cultural.
- dos Santos, W. L., & Mortimer, E. (2002). Humanistic science education from Paulo Freire's 'Education as the practice of freedom' perspective. In *International Organization for Science and Technology Education (IOSTE) symposium-PR*.
- Ferraz, A. T., & Sasserón, L. H. (2017). Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), 19.
- Freire, P. (2005). *Pedagogia do Oprimido* (4a Edição). Paz e Terra
- Lemke, J. L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 2006, Vol. 24, No. 1, pp. 5-12, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/73528>.
- Lima, I. V. D. L. (2017). A História e os objetivos da Iniciação Científica no Ensino Médio: uma análise a partir dos programas do Estado do Rio de Janeiro. *Sobre Tudo*, 8(2), 17-42.
- Magalhães, S. I. R., & Tenreiro-Vieira, C. (2006). Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento crítico. Um programa de formação de professores. *Revista portuguesa de educação*, 19(2), 85-110.
- Marcondes, O. M. (2014). Por uma perspectiva deweyana da Iniciação Científica. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, 1(1), 65-77.
- Martins, I. P. (2020). Revisitando orientações cts| ctsa na educação e no ensino das ciências. *APeDuC Revista-Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia*, 1(1), 13-29.
- Santos, R. A. D., & Auler, D. (2019). Práticas educativas CTS: busca de uma participação social para além da avaliação de impactos da Ciência-Tecnologia na Sociedade. *Ciência & Educação* (Bauru), 25, 485-503.
- Sasserón, L. H., & Carvalho, A. M. P. D. (2011). Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), 13, 243-262.
- Yin, R. K. (2015). *Estudo de Caso: Planejamento e métodos*. Bookman editora.
- Zanatta, B. A. (2012). O legado de Pestalozzi, Herbart e Dewey para as práticas pedagógicas escolares. *Teoria e Prática da Educação*, 15(1), 105-112.
- Zoller, U. (2001). Alternative assessment as (critical) means of facilitating HOCS-promoting teaching and learning in chemistry education. *Chemistry education Research and practice*, 2(1), 9-17.

À descoberta do arboreto do jardim com estudantes de educação básica: Contributos de um contexto de educação não formal para a literacia ecológica

Garden arboretum discover with basic education bachelor students: Contributions of a non-formal education context to ecological literacy

Susana Silveira

Escola Superior de Educação - Instituto Politécnico de Coimbra / NIEFI – IPC / CIDTFF – UA,
smmsilveira@esec.pt

Resumo

A observação e a interpretação do ambiente natural local são considerados aspetos relevantes para o desenvolvimento da literacia ecológica. Partindo da questão “Poderão as atividades práticas desenvolvidas em ambientes naturais permitir o reconhecimento desses espaços como ambientes promotores de aprendizagens relevantes no âmbito das ciências naturais, e facilitar o desenvolvimento de competências passíveis de mobilização em intervenções pedagógicas por esses/as futuros/as profissionais de educação?” promoveu-se uma intervenção educativa no âmbito da lecionação de uma unidade curricular direcionada para contextos de educação não formal no 2º CEB da licenciatura em Educação Básica. Concluiu-se que a ação permitiu o desenvolvimento de competências relevantes na formação académica de futuros/as profissionais com intervenção educativa em contextos não formais no domínio das ciências naturais.

Palavras-chave: educação na natureza, educação em contexto não formal, literacia ecológica

Abstract

The observation and interpretation of the local natural environment are considered relevant aspects for the development of ecological literacy. Starting from the question “Can practical activities developed in natural environments, during the training course of undergraduate students of basic education, allow the recognition of these spaces as environments that promote relevant learning in the field of natural sciences and facilitate the development of skills that can be mobilized in pedagogical interventions of these future professionals?” An educational intervention was promoted within the scope of the teaching of a curricular unit aimed at contexts of non-formal education in the 2nd CEB of the degree in Basic Education. It was concluded that the action allowed the development of relevant skills in the academic training of future professionals with educational intervention in non-formal contexts in the field of natural sciences.

Keywords: education in nature, education in a non-formal context, ecological literacy

1. Introdução

A realização de atividades de campo, designadamente em espaços naturais, é reconhecida como potenciadora de aprendizagens em contexto, consideradas fundamentais no percurso educativo de estudantes, relevantes para o desenvolvimento de competências ao nível do conhecimento, de raciocínio e de atitudes, (Galvão, 2006). Os espaços naturais podem servir muitas vezes como ponto de partida para a execução de atividades complementares, dentro ou fora da sala de aula, permitindo a compreensão dos processos em análise, tal como defendido por Figueiredo e Dias (2018).

Antecipando-se o reconhecido isomorfismo pedagógico (Folque *et al.*, 2016), e na aplicação de orientações estratégicas da política educativa portuguesa (Decreto-Lei n.º 55/2018; Direção-Geral da Educação [DGE], 2018a; Direção-Geral da Educação [DGE], 2018b; Martins *et al.*, 2017;) importa, durante a formação inicial de professores/as do Ensino Básico, proporcionar práticas

educativas que fomentem o desenvolvimento de conhecimentos, de múltiplas competências teóricas e práticas, e de atitudes, assumindo designadamente a natureza transdisciplinar das aprendizagens na promoção do conhecimento científico, no domínio temático das ciências naturais, e em que se valorize a curiosidade, o espírito crítico e interventivo, mas também a criatividade e o trabalho colaborativo (Decreto-Lei n.º 55/2018).

Neste sentido, no âmbito da lecionação de uma Unidade Curricular (UC) da licenciatura em Educação Básica (EB), direcionada para contextos de educação não formal no 2º Ciclo do Ensino Básico (2º CEB), considerou-se a realização de uma atividade de campo numa área seminatural existente na proximidade da escola. A intervenção educativa foi orientada para a participação ativa dos/as estudantes em atividades práticas, através de trabalho colaborativo, desenvolvidas preferencialmente em espaço natural, promovendo a aprendizagem em contexto real, a aprendizagem por descoberta, num processo de ensino e de aprendizagem que pretendeu valorizar o conhecimento científico no âmbito das ciências naturais. Proporcionou-se o envolvimento dos/as estudantes, futuros/as profissionais de educação, na conceção e desenvolvimento de recursos pedagógicos passíveis de mobilização em posteriores intervenções pedagógicas.

2. Quadro teórico

Os contextos que estimulam a capacidade de observação, a imaginação e a criatividade são referidos por Heerwagen (2009) como elementos-chave para o desenvolvimento cognitivo. Por seu turno Moore, (2005) citado por Moss, (2012) perspetiva a relevância e contributo que os espaços naturais podem assumir ao permitirem que conceitos mais abstratos ou complexos se revistam de significado e se compreendam as implicações de processos ecológicos para a qualidade ambiental do sistema em questão.

Acredita-se ainda que estes processos de análise promovam o desenvolvimento de uma visão sistémica e integradora (Hampson, 2012), essencial para a construção de competências cognitivas de nível superior (Atchley, *et al.*, 2012; Leong, *et al.*, 2014), as quais, em conjugação com fatores como o conhecimento ecológico e assumindo uma visão sistémica e compreensiva, relevantes para a formação da consciência ecológica, se constituem como componentes integrantes da literacia ecológica (McBride *et al.*, 2013). No trabalho de revisão de literatura efetuado por estes investigadores, a literacia ecológica aparece fortemente vinculada ao conhecimento científico no domínio da ecologia, mas é também associada a outras importantes competências de cariz afetivo, cognitivo e comportamental, fundamentais para uma atuação responsável e fundamentada que se quer igualmente transformadora.

Por seu turno, também os referenciais estratégicos de ambiente e de educação, vertidos em documentos da política educativa portuguesa como o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (Martins *et al.*, 2017), as Aprendizagens Essenciais (DGE, 2018a), bem como o Referencial de Educação Ambiental para Sustentabilidade (DGE, 2018b) advogam uma aprendizagem em contexto, facilitadora da atribuição de significado à aprendizagem, do desenvolvimento de competências e de atitudes num processo participado, crítico e compreensivo, no qual se podem identificar questões convergentes com a promoção da literacia ecológica e ambiental.

É nesta abordagem, consciente do isomorfismo entre as práticas de formação inicial e a práxis docente, (Folque *et al.*, 2016; Formosinho *et al.*, 2015; Niza, 2009; Nóvoa, 1992), que se salienta o potencial educativo passível de exploração nos espaços naturais.

3. Ponto de partida e percurso metodológico

Durante o ciclo de estudos em EB pretende-se criar oportunidades de formação de estudantes de forma que possam participar em projetos educativos, quer em contextos formais ou não formais, e desempenhar funções em diversos ambientes de ação educativa como creches, jardins-de-infância e escolas.

A intervenção educativa, objeto deste relato de prática, desenvolveu-se com um grupo de estudantes do 2º ano da licenciatura em EB que frequentavam uma UC opcional com enfoque no desenvolvimento curricular perspetivado para o 2ºCEB e orientada para a educação em contexto não formal. A UC era partilhada por docentes com formação científica e pedagógica em diferentes áreas do saber (área científica das ciências da natureza, da história e geografia de Portugal, da matemática e do português). À área científica das ciências da natureza estava atribuída um tempo de contacto de 12 horas letivas. De entre dezoito estudantes que participaram na ação, 16,7% tinham frequentado o Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias durante o ensino secundário, 50% frequentaram o Cursos Científico-Humanístico de Línguas e Humanidades e os restantes 33,3% tiveram outro percurso formativo (essencialmente a frequência de Cursos Profissionais).

Aberto o diálogo com a turma, os/as estudantes, reportando-se à componente letiva que experienciaram durante o seu percurso formativo, referiram que as componentes letivas de diversas UC de cariz teórico-prático decorriam maioritariamente em sala de aula, sendo pouco privilegiado o contato com espaços e equipamentos exteriores à escola. Quando questionados/as sobre os espaços naturais ou seminaturais que tivessem tido oportunidade de usar em atividades de campo e ou em visita de estudo, enquanto alunos/as do ensino superior, responderam que não tinham ainda realizado atividades de campo nem visitas de estudo a espaços naturais durante este seu percurso formativo.

Quando lhes foi pedido para, num breve exercício oral, indicarem nomes de espécies de flora e fauna autóctone mostraram dificuldade, reconhecida pelo tempo que necessitaram para revelar alguns nomes vulgares de espécies quer ainda pelo número reduzido de espécies indicadas. Evidenciaram igualmente menor conhecimento sobre espécies de plantas relativamente a espécies de animais.

Neste contexto e dada a existência na proximidade da escola de um Jardim, que mantém uma zona de arboreto com espécies autóctones, dotado com equipamentos de identificação das espécies, desenvolveu-se uma intervenção educativa orientada pela seguinte questão: “Poderão as atividades práticas desenvolvidas em ambientes naturais, durante o percurso formativo de estudantes da licenciatura em educação básica, permitir o reconhecimento desses espaços como ambientes promotores de aprendizagens relevantes no âmbito das ciências naturais, bem como facilitar o desenvolvimento de competências passíveis de mobilização em intervenções pedagógicas por esses/as futuros/as profissionais de educação?”

Utilizaram-se estratégias indutoras para o reconhecimento do potencial educativo do espaço verde seminatural da cidade, recorrendo a um guião de exploração e de descoberta orientada das espécies autóctones do arboreto do Jardim (atividade1), seguida da conceção e planificação de propostas de intervenção educativa em contexto não formal e em articulação com o desenvolvimento curricular dessas temáticas (atividade 2).

Com vista à concretização da primeira atividade foi organizada uma saída de campo para o referido jardim. De acordo com o anteriormente referido, a atividade 1 foi apoiada por um guião de exploração e de descoberta orientada de espécies autóctones do arboreto do jardim. O Guião continha um conjunto de desafios, orientações e regras para a execução de ações que visavam a identificação de espécies de flora autóctone (podendo ser mobilizados, complementarmente, recursos diversificados como guias de campo ou aplicações digitais móveis) conjugada com a recolha de evidências fotográficas num determinado tempo indicado para a execução da atividade.

No decurso da atividade 1 a docente realizou uma observação participante, durante a qual foram efetuados registos de informação considerada relevante em formato de notas de campo e captura de imagens. O momento que se seguiu à execução da atividade 1foi dedicado à realização, em grande grupo, de uma breve reflexão oral para avaliação da ação.

A Atividade 2, foi realizada em trabalho autónomo dos/as estudantes que se organizaram em pequenos grupos para, colaborativamente, conceberem e planificarem propostas de intervenção educativa em contexto não formal que permitissem a compreensão da “diversidade dos seres vivos que vivem no planeta Terra e as interações que estes estabelecem com o meio“ considerando a

articulação com o desenvolvimento curricular dessas temáticas com um hipotético grupo de estudantes do 2º CEB.

Na sequência do desenvolvimento das tarefas subjacentes às duas atividades programadas (1 e 2), solicitou-se a resposta a um formulário através da plataforma “google forms”, organizado em duas componentes. A primeira componente integrava um inquérito por questionário que contemplava um conjunto de questões orientadas para a avaliação do grau de concordância dos/as estudantes relativamente a um conjunto de afirmações formuladas, tomando por base uma escala de Likert de 1 a 5. A segunda componente estava dedicada à elaboração de uma reflexão escrita. Esta reflexão era orientada para aspetos como o potencial educativo das áreas naturais e/ou seminaturais da envolvente, para a perceção dos/as estudantes sobre as oportunidades de aprendizagem promovidas pelo seu envolvimento e participação ativa nas atividades propostas e implementadas em contexto de educação não formal, bem como para o reconhecimento do desenvolvimento de competências passíveis de mobilização nas suas futuras intervenções educativas.

A análise da informação e dados recolhidos através das técnicas e instrumentos anteriormente referidos suportaram a apresentação e análise dos resultados.

4. Resultados

O tratamento da informação recolhida através da aplicação do inquérito por questionário, considerando as tarefas realizadas a partir do guião de exploração e de descoberta orientada para espécies autóctones do arboreto (atividade 1), permitiu a produção dos gráficos de barras que expressam, em frequência relativa, o grau de concordância dos/as estudantes relativamente às afirmações formuladas e indicadas no título de cada gráfico. Os gráficos foram compilados e apresentados na figura 1.

Figura 1

Atribuição de concordância pelos/as estudantes relativamente às afirmações formuladas e indicadas no título de cada gráfico, expressas em frequência relativa para uma escala de Likert.



Através da análise das respostas obtidas no questionário, verifica-se que a maioria dos/as respondentes reconheceram uma “importante” (27,8%) a “muito importante” (66,7%) contribuição da saída de campo para o seu envolvimento nas tarefas de identificação de espécies de flora autóctone, tendo apenas 5,6% dos/as respondentes atribuído um grau de “moderadamente importante”. Constituindo a saída de campo, para 38,9% dos/as inquiridos/as um importante contributo para o conhecimento sobre a diversidade de espécies de flora autóctone, e para 61,1%

esse contributo foi considerado como “muito importante”. No que concerne à contribuição da saída de campo, e das tarefas nela implementadas, para a tomada de conhecimento sobre recursos de apoio à identificação de espécies de flora, 5,6 % das respostas indicam apenas um contributo “moderadamente importante”, 38,9% referem-se a um contributo “importante” e 55,6% reportam-se a um contributo “muito importante”. Quanto ao reconhecimento do espaço natural para o desenvolvimento de intervenção educativa no domínio das ciências naturais, obtiveram-se, em cada grau de concordância, resultados semelhantes e equiparados aos registados para a questão anterior (avaliação permitida pela análise pormenorizada dos dados em bruto) correspondendo respetivamente 5,6%, 38,9% e 55,6% a respostas de “não concordo, nem discordo”, “concordo” e “concordo totalmente”.

No momento de reflexão que se seguiu à execução da atividade 1 os/as estudantes reportaram que “a educação em contexto não formal suscita uma melhor compreensão e aquisição de conhecimentos”, “considero que a prática de atividades em contexto de educação não formal na natureza proporciona uma maior motivação, empenho e competências”, “a educação em contexto não formal permite adquirir conhecimentos, de forma diversificada e atrativa”, “a educação em contexto não formal no domínio das ciências naturais e da natureza é muito importante porque os alunos vão explorando o meio envolvente, desenvolvem o raciocínio e resolução de problemas (...) a própria temática da atividade permite que os alunos adquiram a consciência da importância de preservar e proteger o ambiente.”

A análise global destes dados, conciliada com as afirmações proferidas no momento de reflexão e avaliação da atividade 1, permitiu reconhecer que a maioria dos/as estudantes se sentiram envolvidos/as na consecução das tarefas inscritas no guião de exploração do espaço natural e de descoberta orientada de espécies autóctones do arboreto, reconheceram o potencial educativo que a atividade de campo representou no âmbito da literacia ecológica.

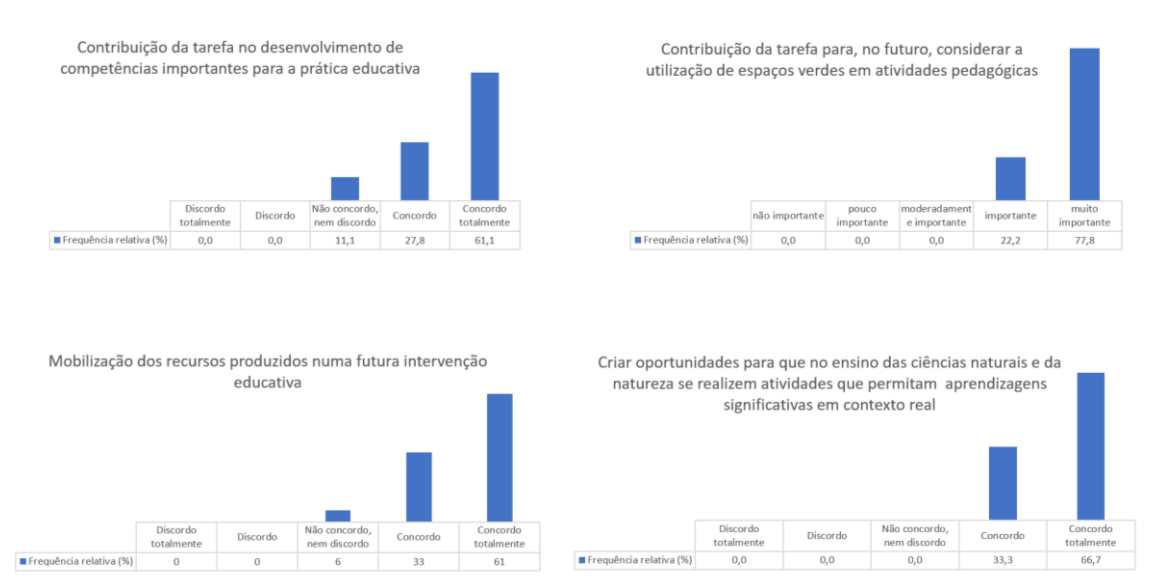
Destaca-se o fator motivacional, a aprendizagem em contexto facilitadora de compreensão de conceitos e de processos ecológicos, bem como o desenvolvimento de competências do âmbito cognitivo (ex. capacidade de observação e análise de elementos naturais conducentes à sua identificação e/ou análise de interrelações e necessidades ecológicas), mas também procedimentais (ex. mobilização de recursos diversificados para apoio às tarefas em curso) e comportamentais (ex. sensibilidade e competências para a conservação da natureza), aspetos relevantes na promoção da literacia ecológica.

Do tratamento da informação recolhida após a atividade 2 (contemplando as tarefas de conceção e planificação de propostas de intervenção educativa em contexto não formal), através da aplicação do inquérito por questionário, resulta a produção dos gráficos de barras que expressam, em frequência relativa, a concordância dos/as estudantes relativamente às afirmações formuladas e indicadas no título de cada gráfico. Os gráficos foram compilados e apresentados na figura 2.

No processo de conceção de propostas de intervenção educativa facilitadoras da compreensão dos conceitos de “diversidade dos seres vivos e das interações que estes estabelecem com o meio”, em articulação com o desenvolvimento curricular dessas temáticas, os/as estudantes salientaram a relevância do espaço natural em estudo para a promoção de aprendizagens em domínios das ciências naturais. A análise dos dados representados nos gráficos da figura 2 permite reconhecer que apenas 11,1% dos/as respondentes “não concordo nem discordo” com a afirmação “contribuição da tarefa no desenvolvimento de competências importantes para a prática educativa”, tendo 27,8% respondido “concordo” e a maioria, 61,1%, respondido “concordo totalmente”. À questão sobre a contribuição da tarefa para, no futuro, considerar a utilização de espaços verdes em atividades pedagógicas, 22,2% considera como “importante” e a maioria (77,8%) revela que aquela se constituiu como “muito importante”.

Figura 2

Atribuição de concordância pelos/as estudantes relativamente às afirmações formuladas e indicadas no título de cada gráfico, expressas em frequência relativa para uma escala de Likert



Quando questionados/as sobre a possibilidade de poder mobilizar os recursos pedagógicos produzidos para uma futura prática profissional, 6% dos/as respondentes “não concorda, nem discorda”, 33% “concorda” e a maioria (61%) “concorda totalmente”. Quanto à afirmação “Criar oportunidades para que no ensino das ciências naturais e da natureza sejam realizadas atividades que permitam aprendizagens significativas em contexto real” 33,3% dos/as inquiridos/as concordou com a afirmação, tendo a maioria dos/as inquiridos/as (66,7%) manifestado que concordava totalmente.

Estes resultados permitem considerar globalmente que os/as estudantes reconheceram que a atividade lhes proporcionou o desenvolvimento de competências para a educação em domínios das ciências naturais, tendo na sua maioria expressado ainda a intenção de criar oportunidades para que, no âmbito do ensino das ciências naturais e da natureza, venham a ser realizadas atividades que permitam aprendizagens significativas em contexto real, considerando a possibilidade de mobilização dos recursos pedagógicos produzidos para uma futura prática profissional.

5. Considerações finais

A ação motivou os/as estudantes para a observação e para a interpretação do ambiente natural local. Permitiu o reconhecimento do potencial educativo da atividade de campo para o desenvolvimento de conhecimento e de competências relevantes para a formação académica de futuros/as profissionais de educação, no domínio das ciências naturais. Evidenciou a importância da intervenção educativa em contextos não formais, através de atividades que permitam aprendizagens significativas em contexto real, complementares ao ensino das ciências naturais e da natureza.

Concluiu-se que a ação permitiu o desenvolvimento de competências relevantes na formação académica de futuros/as profissionais com intervenção educativa em contextos não formais no domínio/na área do saber das ciências naturais convergentes com a promoção da literacia ecológica.

Referências Bibliográficas

- Atchley, R.A., Strayer, D. L., & Atchley, P. (2012). Creativity in the Wild: Improving Creative Reasoning through Immersion in Natural Settings. *PLoS ONE*, 7(12), e51474. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0051474>
- Decreto-Lei n.º 55/2018 do Ministério da Educação e Ciência. (2018). Diário da República: II série, n.º. 129/2018. <https://dre.pt/dre/legislacao-consolidada/decreto-lei/2018-115645941>
- Direção-Geral da Educação (2018a). *Aprendizagens essenciais*. Direção Geral de Educação/Ministério da Educação. <https://www.dge.me,c.pt/aprendizagens-essenciais-ensino-basico>
- Direção-Geral da Educação (2018b). *Referencial de educação ambiental para a sustentabilidade para a educação pré-escolar, o ensino básico e o ensino secundário*. Direção Geral de Educação / Ministério da Educação.
- Figueiredo, A. & Dias, F.V. (2018). À descoberta do ambiente natural. Os seres vivos do ambiente próximo: observar, classificar, experimentar e usufruir do mundo vegetal! *Revista de Ciência Elementar*, 6(3), 061-064. <http://doi.org/10.24927/rce2018.061>
- Folque, M. A., Leal-da-Costa, M. C., & Artur, A. (2016). A formação inicial e desenvolvimento profissional de educadores/professores monodocentes: Os desafios do isomorfismo pedagógico. In C.H.A. Correa, L.I.P. Cavalcante, & M.F. Bossoli (Org.), *Formação de Professores em perspectiva*. Universidade Federal do Amazonas. (pp. 177-236). EDUA.
- Formosinho, J., Machado, J., & Mesquita, E. (2015). *Formação, trabalho e aprendizagem: Tradição e inovação nas práticas docentes*. Edições Sílabas.
- Galvão, C. (2006). Observar o meio envolvente. In C. Galvão, T. Oliveira, A.P. Freire, & P. Reis (Eds.), *A Avaliação de Competências em Ciências. Sugestões para professores dos ensinos básico e secundário. Exemplos de intervenção em contextos educativos – visitas de estudo, recolha e classificação de material, realização de projetos e atividades experimentais, discussões – tipo, portefólios* (pp. 9-21). Edições Asa
- Hampson, G.P. (2012). Eco-logical education for the long emergency. *Futures*, 44, 71-80. https://www.academia.edu/1947576/Eco_logical_educational_futures
- Heerwagen, J. (2009). Biophilia, health, and well-being. In L. Campbell, A. Wiesen (Eds.), *Restorative commons: Creating health and well-being through urban landscapes* (pp. 38-57). Gen. Tech Rep. NRS-P-39. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station. <https://www.fs.usda.gov/research/treesearch/15132>
- Leong, L.Y., Fischer, R., & McClure, J. (2014). Are nature lovers more innovative? The relationship between connectedness with nature and cognitive Styles. *Journal of Environmental Psychology*, 40, 57-63.
- Martins, G. d'O., Gomes, C. A. S., Brocardo, J. M. L., Pedroso, J. V., Carrillo, J. L. A., Silva, L. M. U., Encarnação, M. M. G. A. da, Horta, M. J. V. C., Calçada, M. T. C. S, Nery, R. F. V., & Rodrigues, S. M. C. V. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação.
- McBride, B.B., Brewer, C.A., Berkowitz, A.R., & Borrie, W.T. (2013). Environmental literacy, ecological literacy, ecoliteracy: What do we mean and how did we get here? *Ecosphere*, 4(5), 1-20. <https://doi.org/10.1890/ES13-00075.1>
- Moss, S. (2012). *Natural childhood*. The National Trust. https://www.lotc.org.uk/wp-content/uploads/2012/04/National-Trust-natural_childhood.pdf
- Niza, S. (2009). Contextos cooperativos e aprendizagem profissional: A formação no movimento da escola moderna. In J. Formosinho (Ed.), *Formação de professores: Aprendizagem profissional e acção docente* (pp. 345-362). Porto Editora
- Nóvoa, A. (1992). Formação de professores e formação docente. In A. Nóvoa (Coord.), *Os professores e a sua formação* (pp. 13-33). Dom Quixote.

Didática e prática na formação inicial – integração de matemática e ciências naturais em atividade de índole investigativa em Jardim de Infância

Didactics and practice in initial training – integration of mathematics and natural sciences in an investigative activity in kindergarten

Fátima Regina Jorge¹, Fátima Paixão², Maria Helena Martins³

¹Centro de Investigação em Património, Educação e Cultura (CIPEC), Instituto Politécnico de Castelo Branco, & Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Portugal, frjorge@ipcb.pt

²Instituto Politécnico de Castelo Branco, Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Portugal, mfpaixao@ipcb.pt

³Santa Casa da Misericórdia de Castelo Branco, Centro de Investigação em Património, Educação e Cultura (CIPEC), Portugal, hellenmartins04@hotmail.com

Resumo

A formação em didática ganha relevo na interação com a prática, através da construção colaborativa de planificações, seguidas de implementação e alvo de reflexão sobre a ação. Na ação educativa privilegiam-se experiências de aprendizagem diversificadas e ativas, originadas em questões desafiantes, com sentido para as crianças e capazes de as envolver em atividades práticas e investigativas, integradoras de áreas da Educação Pré-escolar. Assentes neste pressuposto, temos como objetivos apresentar e analisar uma experiência vivida por futuras educadoras numa intervenção didática com crianças de 5 anos em termos do valor para a sua formação e para a aprendizagem das crianças. Adotou-se uma metodologia qualitativa e os dados foram recolhidos por análise documental. Os resultados evidenciam a apropriação de uma perspetiva de integração curricular e a valorização positiva da experiência didática, com destaque para o interesse, a motivação e o papel ativo das crianças.

Palavras-chave: formação inicial, educação pré-escolar, didática, organização e tratamento de dados, atividades investigativas

Abstract

The training in didactics gains importance in the interaction with practice in the collaborative construction of plans, followed by implementation and target of reflection on the didactic action. In the educational action diversified and active learning experiences are privileged, originated in challenging issues, with meaning for children and capable of involving them in practical and investigative situations that integrate areas of Preschool Education. With this assumption, we aim to present and analyze an experience lived on a didactic intervention of future educators with children in terms of the value for their training and for the learning of children. A qualitative methodology was adopted, and data was collected by document analysis. The results support the appropriation of a perspective of curricular integration and the positive appreciation of the didactic experience, with emphasis on the interest, motivation, and active role of children.

Keywords: initial training, preschool education, didactics, data analysis, investigative activities

1. Introdução

A formação em didática ganha relevo na interação com a prática, através da construção colaborativa de planificações, seguidas de implementação e alvo de reflexão sobre a ação. Assentes neste pressuposto, temos vindo a desenvolver na unidade curricular de didática da matemática e ciências naturais, de um mestrado que habilita profissionalmente para a docência na Educação Pré-escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, uma estratégia formativa que desafia as estudantes futuras educadoras de infância, a conceber atividades a partir de uma abordagem integradora e globalizante das áreas de Ciências Naturais e Matemática e que atenda ao valor do envolvimento das crianças em atividades práticas de cariz investigativo. A avaliação da unidade curricular de

didática considera a elaboração e implementação de um plano de ação, bem como a reflexão sobre a experiência didática.

Este trabalho tem como objetivo apresentar e analisar uma experiência vivida por educadoras de infância, em termos do valor para a sua formação e para a aprendizagem das crianças.

2. Quadro teórico

A investigação revela que a abordagem integrada e globalizante das diferentes áreas de conteúdo, preconizada nos documentos de orientação curricular para a educação de infância (Lopes da Silva *et al.*, 2016), é ainda pouco implementada (e.g. Alsina, 2012). Além disso, as experiências de aprendizagem proporcionadas às crianças são frequentemente pouco enriquecedoras, observando-se “um fosso entre aquilo que são capazes de fazer e compreender e as experiências a que têm acesso.” (e.g. Martins *et al.*, 2009, p. 15).

A concretização de uma abordagem capaz de proporcionar o desenvolvimento/aprendizagem e a construção articulada do saber, implica a incorporação de conexões nas práticas didático-pedagógicas. Essas conexões podem ser internas (intra-disciplinares) ou externas. As conexões externas remetem para o estabelecimento de relações entre uma dada área disciplinar e outras áreas de conhecimento e o meio próximo, nomeadamente através do recurso a situações e vivências do quotidiano da criança, associadas ao meio físico, social e familiar.

Para Alsina (2017), “a conexão mais importante nas primeiras aprendizagens matemáticas é a que existe entre as matemáticas intuitivas, informais, que as crianças aprenderam através das suas experiências, e as que estão a aprender na escola” (p. 8). Tal como preconizado nas orientações curriculares para a educação pré-escolar (Lopes da Silva *et al.*, 2016), “a aprendizagem das crianças requer uma experiência rica em matemática, diversificada e desafiante, “ligada aos seus interesses e vida do dia a dia, quando brincam e exploram o seu mundo quotidiano” (p. 74). Deste modo, devem ser privilegiadas questões e situações problemáticas com significado para as crianças, nomeadamente associadas a outras áreas de conteúdo, capazes de favorecer a construção de noções e representações matemáticas (Alsina, 2017). Esta recomendação é especialmente adequada à abordagem da componente curricular Organização e Tratamento de Dados, pelas múltiplas oportunidades de recolher, organizar e interpretar dados quantitativos a partir de situações do quotidiano e da realização de experiências”, cabendo ao educador “apoiar a formulação das questões a responder, a recolha de dados e a sua organização” (Alsina, 2017, p. 78). Esta sugestão metodológica está em linha com as perspetivas didática atuais que sustentam o valor de uma abordagem a partir de contextos reais, seguindo todas as fases um ciclo de investigação estatística de cinco etapas: formulação do problema; planificação; recolha de dados; organização e análise de dados; e conclusões (e.g. Alsina & Annexe, 2021; Araneda *et al.*, 2013).

De igual modo, a área de conhecimento do mundo deve ser abordada de modo articulado e mobilizando aprendizagens de todas as outras áreas curriculares, favorecendo o “contacto com a metodologia própria das ciências para fomentar nas crianças uma atitude científica e investigativa” (Lopes da Silva *et al.*, 2016, p. 86). Para que a criança se aproprie do processo de desenvolvimento da metodologia científica, cabe ao educador estimular “a curiosidade das crianças, colocando perguntas que as levam a pensar, a interrogar-se e a querer saber mais” e apoiá-las “na realização de atividades práticas e investigativas” (Lopes da Silva *et al.*, p. 87). Para Martins *et al.* (2009), quando as crianças são desafiadas a procurar a resposta a uma situação é importante assegurar que as atividades tenham significado e, que, dessa forma, despertem a sua curiosidade e interesse. Assim, estes investigadores sugerem que importa “propor para cada atividade, no início da “exploração didática”, situações com contextos próximos ao grupo de crianças, dos quais pode emergir “uma questão-problema que as incentive a procurar resposta, através da realização das atividades propostas” (p. 19). Para Caamaño (2012), a resolução do problema formulado pode necessitar “da recolha de informação em diferentes fontes, não necessariamente experimentais, ou basear-se na realização de trabalho experimental” (p. 84).

Estas orientações/recomendações realçam o valor educativo e motivacional de atividades práticas e investigativas, isto é, originadas pela necessidade de dar resposta a uma questão e solucionar um problema e que são conduzidas na perspetiva do trabalho científico, (Martins *et al.*, 2009). Esta tipologia de atividades práticas tem subjacente uma abordagem metodológica baseada em questionamento (Caamaño, 2012). Esta abordagem é considerada por vários autores como particularmente adequada nos primeiros anos de escolaridade, pois é uma abordagem que pode valer-se da curiosidade natural das crianças sobre o mundo que as rodeia e aproximá-las ao que é a ciência e dos seus traços característicos (e.g. Martins *et al.*, 2007; 2009; Bogdan Toma *et al.*, 2017).

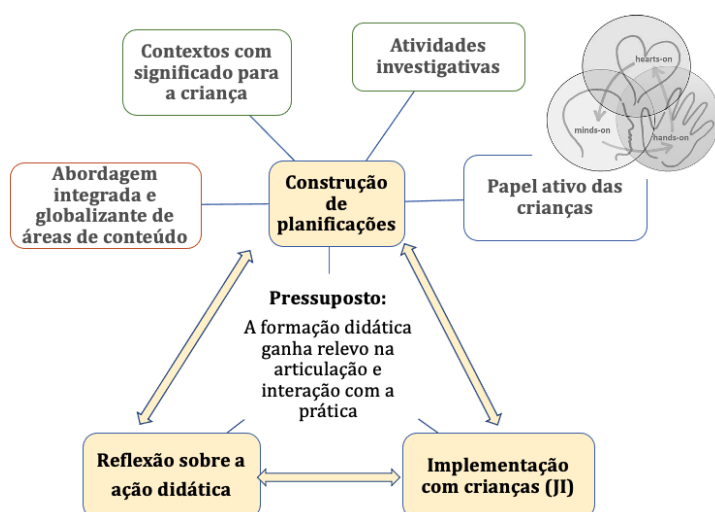
Contudo, a investigação tem vindo a apontar que o ensino das ciências nos primeiros anos “não está, em termos gerais, consonante com as perspetivas e abordagens emergentes da investigação em educação em ciências e que são abordadas na formação (e.g. Blanco, 2019, Osborne & Dillon, 2008). Vários trabalhos identificam a existência de problemas na transferência para a prática dos conhecimentos, capacidades e atitudes, supostamente, adquiridos no contexto formativo (e.g. Alarcón Orozco *et al.*, 2022; Blanco, 2019; Millar, 2010; Bogdan Toma *et al.*, 2017)). O estudo conduzido por Bogdan Toma *et al.* (2017) com o objetivo de identificar dificuldades de futuros professores do ensino primário no desenvolvimento de unidades didáticas incorporando a metodologia por questionamento, revelou a existência de fragilidades na compreensão desta metodologia, e, sobretudo, na sua transferência para a prática educativa. Foi também assinalada a existência de alguma confusão entre atividades por questionamento e atividades práticas manipulativas/laboratoriais, lacunas na estruturação e coerência das atividades e no papel atribuído ao aluno, tendencialmente passivo e limitado a realizar/dar resposta às atividades propostas pelo professor (Bogdan Toma *et al.*, 2017).

Torna-se, assim, crucial perspetivar a formação de educadores “como um processo de construção implicando uma dialética entre a teoria e a prática, de modo que a produção de conhecimento seja reinvestida na ação educativa” (Martins *et al.*, 2006, p. 10). Para Blanco (2019, p. 6-7), uma medida com repercussão muito elevada na transferência teoria-prática passa por proporcionar aos futuros educadores, durante o processo formativo, condições semelhantes às que se encontram na prática educativa. Para tal, Blanco (2019) assume a centralidade da observação e da reflexão, e recomenda o reforço de oportunidades de prática através de tarefas e estímulos variados em diferentes momentos da formação. Jorge e Paixão (2021) corroboram esta recomendação, sustentando que ao nível da formação inicial “a disciplina de didática ganha a sua relevância formativa na interação entre a teoria e a prática, incluindo, necessariamente, incursões no local onde se desenvolve a sua aplicação” (p. 118). Neste âmbito, assumem grande relevo, a análise reflexiva, pelos futuros educadores, das ações desenvolvidas no âmbito das experiências didáticas vividas, nomeadamente as manifestações que evidenciem reflexão na e sobre a ação (e.g. Perrenoud, 2004; Schön, 1987).

Em função do exposto, a formação em didática de futuros educadores deseja-se sustentada em metodologias atuais baseadas no valor de atividades promotoras de questionamento e exploração (orientada), suscetíveis de promover o envolvimento ativo das crianças na metodologia de trabalho prático, de cariz investigativo, envolvendo desafio mental, físico e afetivo (Jorge & Paixão, 2022; 2021; Martins *et al.*, 2006, 2009; Paixão, & Jorge, 2017). Daí a necessidade de conceber, implementar e avaliar estratégias de formação que sejam integradoras que sustentem a transferência da metodologia por questionamento para a prática (Alarcón Orozco *et al.* 2022).

Fruto do quadro teórico apresentado, o esquema da Fig. 1 mostra a estratégia formativa desenvolvida no âmbito da unidade curricular de Didática da Matemática e Ciências Naturais.

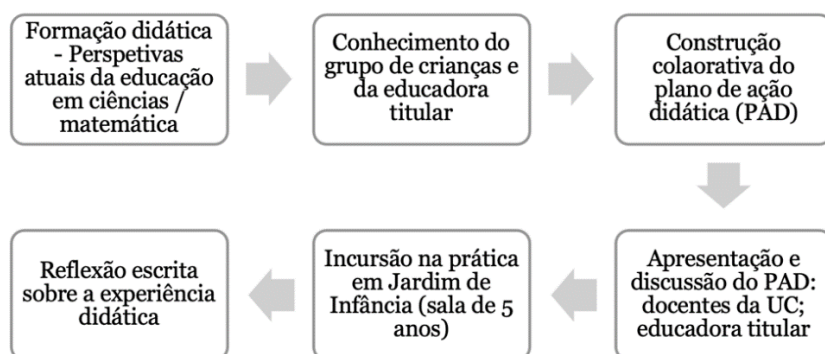
Figura 1
Esquema da estratégia formativa



3. Metodologia

O estudo foi desenvolvido no âmbito do mestrado em Educação Pré-escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, na unidade curricular (UC) de Didática da Matemática e das Ciências Naturais. Fizeram parte quatro estudantes que implementaram um plano de ação didática em salas de atividades com crianças de 5/6 anos de três Jardins de Infância. O trabalho didático organizou-se de acordo com o esquema apresentado na Fig. 2.

Figura 2
Organização do trabalho didático



Para além das quatro estudantes estiveram envolvidas as duas docentes da Didática da Matemática e das Ciências Naturais, três educadoras de infância titulares e um total de 53 crianças pertencentes aos três jardins de infância. Uma dessas educadoras é coautora deste trabalho.

Em função do objetivo do estudo, adotou-se uma metodologia qualitativa de índole descritivo e analítico. Os dados foram recolhidos por análise documental das reflexões elaboradas pelas quatro futuras educadoras. A análise de conteúdo dos dados foi orientada pelas seguintes categorias (Jorge & Paixão, 2021):

- Valorização da aprendizagem das crianças.
- Desafio didático da estratégia de ensino e dos recursos desenvolvidos.
- Apropriação de uma perspectiva de integração curricular.

4. Apresentação da ação didática

Sustentadas no quadro teórico, explanado e sistematizado na Fig. 1, e no desenho da estratégia formativa (Fig. 2), o plano de ação didática que se centrou no desenvolvimento de atividades práticas e investigativas associadas a aprendizagens a promover no âmbito das componentes de Organização e Tratamento de Dados (área de Expressão e Comunicação-Domínio da Matemática) e de Introdução à Metodologia Científica e Abordagem às Ciências (área do Conhecimento do Mundo).

As estudantes começaram por elaborar a planificação da intervenção didática, colaborativamente, nas aulas de Didática, com o apoio das docentes da unidade curricular. A obra literária infantil “O dia em que os lápis desistiram”, escrito por Drew Daywalt (2014), ilustrado por Olivier Jeffers, foi a escolha do grupo de estudantes como contexto gerador das questões-problema a propor às crianças (Fig. 3). O livro começa por relatar que, um dia na escola, ao abrir a caixa dos lápis de cera, um menino chamado Duarte encontra um monte de cartas que lhe são dirigidas, escritas por lápis de cera de diferentes cores (vermelho, preto, azul, verde ...), apresentando reclamações.

Figura 3

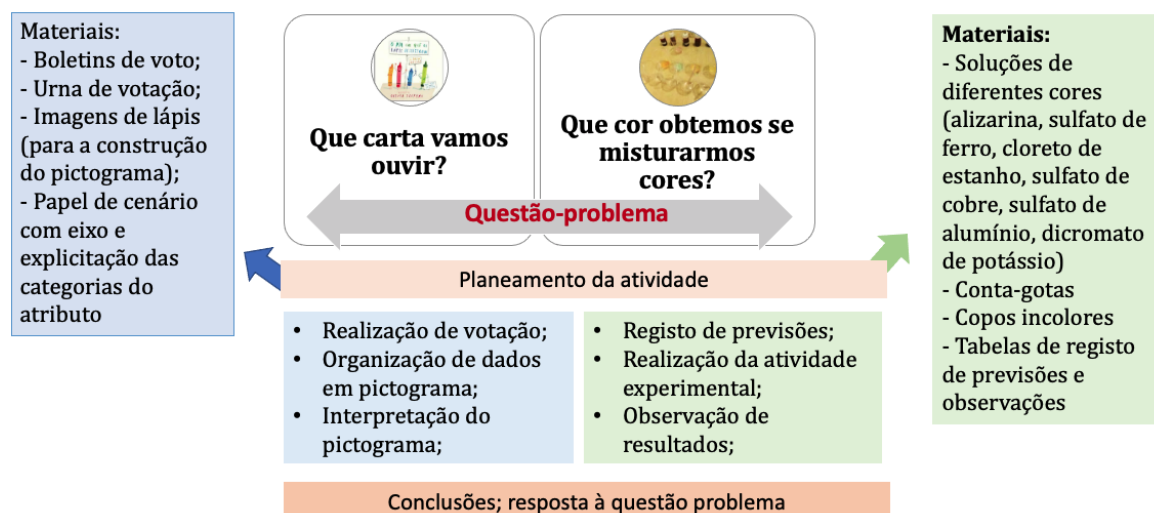
Contexto gerador das questões-problema (imagens retiradas de <https://www.orfeunegro.org/blogs/videos/o-dia-em-que-os-lapis-desistiram>)



Na figura 4, apresenta-se, em esquema, o planeamento da atividade a desenvolver com as crianças.

Figura 4

Representação esquemática do plano de ação didática



Passamos de seguida a apresentar evidências da intervenção didática, tomando por base descrições e fotografias incluídas no trabalho final das futuras educadoras de infância com crianças de cinco anos.

Contendo o livro doze cartas manuscritas por lápis de cores, e não sendo viável a sua leitura integral, as crianças foram desafiadas a dar resposta à seguinte questão: “Que carta gostariam de ler?”. A partir das escolhas individuais, as crianças foram envolvidas na tomada de decisão de como proceder para recolher, organizar e tratar os dados respeitantes à totalidade do grupo. Assim, organizou-se uma votação individual secreta, com urna e boletim de voto (Fig. 5, 6 e 7).

Figura 5
Boletim de voto



Figura 6
Criança em processo de votação



Figura 7
Criança a votar



Os dados foram organizados num pictograma, com as modalidades do atributo “cor do lápis” em eixo vertical. Para o registo dos resultados da votação foi escolhida como forma unitária a imagem de um lápis não colorido, isto é, cada imagem representa uma unidade ou um voto na modalidade respetiva do atributo (Fig. 8, 9 e 10).

Figura 8
Base, em papel de cenário, para a construção do pictograma com as categorias do atributo (cor do lápis) em eixo vertical



Figura 9
Forma unitária para a construção da representação gráfica

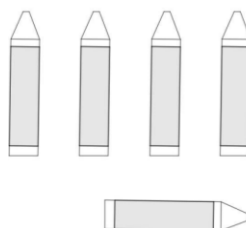


Figura 10
Criança a analisar o pictograma



A leitura do pictograma permitiu concluir qual o número de preferências de cada carta, e, também, discutir questões relacionadas com atos eleitorais, tais como voto nulo e empate nos resultados.

Mantendo o foco na cor, outra questão se colocou ao grupo, desta feita para perceber “Que cor obtemos se misturamos cores?”. Através de um guião, desenvolveu-se uma atividade experimental, envolvendo previsões, observação e conclusão. Para a concretização, as futuras educadoras prepararam, previamente, soluções aquosas com diferentes solutos (alizarina, sulfato de ferro, cloreto de estanho, sulfato de cobre, sulfato de alumínio, dicromato de potássio) (Fig. 11).

Figura 11
Soluções de diferentes cores



Face a soluções de diferentes cores e tendo em conta as misturas que pretendiam realizar, as crianças começaram por exprimir as suas previsões, procederam à testagem das previsões, analisaram a cor das misturas obtidas e confrontaram os resultados com as previsões (Fig. 12 a 16).

Figura 12
Tabela para registo de previsões

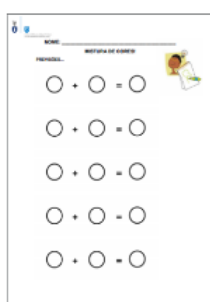


Figura 13
Registo de previsões



Figura 5
Resultados da mistura da solução de alizarina com as restantes soluções



Figura 15
Criança a confrontar as tabelas de registo de resultados e de previsões



Figura 16
Previsões vs. Resultados – registos de duas crianças



A intervenção didática terminou com uma atividade livre, em que as crianças responderam ao desafio de desenharem a atividade que mais tinham gostado de fazer. Em todos os desenhos prevaleceram as representações sobre a votação (Fig. 17) e o pictograma, sendo, nestes últimos, bem visíveis os resultados da votação, o lápis mais votado e as situações de empate com o mesmo número de votos (Fig. 18).

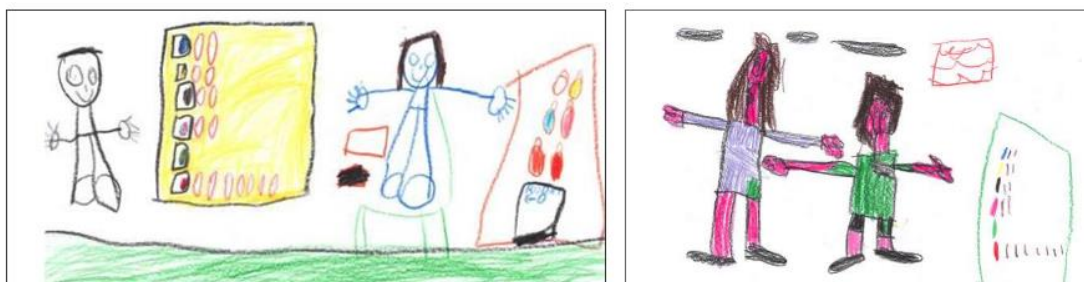
Figura 6

Desenho representando o ato de votação



Figura 17

Desenhos com representação do pictograma



5. Resultados

A análise das reflexões das quatro futuras educadoras, que designaremos por fe_A, fe_B, fe_C e fe_D foi orientada por três categorias de análise: perspectivas sobre a aprendizagem das crianças; desafio didático da estratégia de ensino e dos recursos desenvolvidos; e apropriação de uma perspectiva de integração curricular. De seguida, apresentamos os resultados.

5.1. Perspetivas sobre a aprendizagem das crianças

A perceção das futuras educadoras relativamente à aprendizagem das crianças está muito presente nas reflexões. Em primeiro lugar, sobressaem termos e expressões associadas a atitudes e emoções positivas, manifestadas em diferentes momentos, o que sugere que as atividades despertaram o interesse e a curiosidade das crianças, condições indispensáveis para o seu desenvolvimento e aprendizagem:

(...) as crianças (...) mostram-se muito expectantes e curiosas (...) muito animadas com a atividade (...) apreciaram a tarefa (...) todas as atividades foram bem-sucedidas e bem aceites pelas crianças, pois mostraram-se sempre muito empenhadas. (fe_B)

(...) crianças mostraram-se pacientes (...) muito interessadas. (fe_C)

O grupo manteve-se bastante tranquilo durante toda a realização da atividade (...) retiro como aspeto positivo o entusiasmo das crianças em conhecerem aqueles nomes novos para eles. (fe_A)

O grupo ficou muito entusiasmado com esta atividade. (fe_D)

Ao nível da abordagem ao domínio da Matemática, mais concretamente da componente de Organização e Tratamento de Dados, sobressai, em todas as reflexões, a perceção de aprendizagens alcançadas através da participação das crianças, com empenho e interesse, nas várias etapas de um ciclo de investigação estatístico:

- Recolha de informação, através de votação, para dar resposta à questão colocada: As crianças mostraram-se pacientes, enquanto esperavam pela sua vez de votar (fe_C).

- Organização dos dados recolhidos, recorrendo a um pictograma: as crianças mostraram-se interessadas em saber o resultado das votações. (fe_C); muitas das crianças desenharam esse momento e o momento de contagem dos votos através do pictograma (...) foi notório que todas as crianças gostaram muito da parte da votação (...) e o momento de contagem dos votos através do pictograma. (fe_B)

- Leitura e interpretação dos resultados/ pictograma de modo a dar resposta à questão: Depois de verificarmos que o lápis vermelho foi o mais votado, passámos à leitura (fe_B); quando surgiu o (...) empate entre três cores (...) tiveram de votar novamente. (fe_A)

Relativamente à segunda questão “Que cor vamos obter se misturarmos cores?”, associada às componentes de Introdução à Metodologia Científica e Abordagem às Ciências, a análise das reflexões revela que a perceção sobre as aprendizagens das crianças foi condicionada por alguns constrangimentos ocorridos durante a realização da atividade. Apesar disso, as descrições de duas das futuras educadoras evidenciam que as crianças participaram com interesse em todas as etapas da atividade prática e investigativa.

Depois de (...) observarem as cores iniciais para as misturas, as crianças realizaram as suas previsões. De seguida, fizemos efetivamente as misturas e as crianças colocaram os resultados numa outra folha. (fe_B)

(...) demos alguns minutos para as crianças fazerem as suas previsões sobre a mistura das cores. (...) Em seguida, começámos a misturar as várias soluções e a registar os resultados.

Por fim, comparámos as hipóteses e os resultados obtidos. (fe_A e C)

Contudo, é de assinalar que o foco da reflexão de duas futuras educadoras (fe A e C) sobre a aprendizagem das crianças incide apenas ao nível de conhecimento terminológico: *As crianças gostaram (...) principalmente de conhecer os nomes dos sais (...) retiro como aspeto positivo o entusiasmo das crianças em conhecerem aqueles nomes novos para elas* (fe_A).

Outra das participantes no estudo (fe_B) aponta o valor da realização da experimentação, mas apenas ao nível atitudinal: as crianças apreciaram a tarefa, pois tiveram oportunidade de experimentar e observar as misturas, o que as motiva bastante. (fe_B)

O aspeto com maior prevalência nas reflexões é o valor das atividades para a construção articulada do saber e o desenvolvimento de competências transversais.

(...) quando evidencie que para a escolha (...) teria de haver uma votação, como os adultos fazem, estas mostram-se muito animadas com a atividade. (fe_B)

Durante o preenchimento do pictograma tivemos um voto nulo, (...), como não tínhamos pensado nesta hipótese pedi às crianças que me ajudassem a colocar o voto nulo em algum lugar no pictograma. (fe-D)

(...) na primeira votação houve um empate entre três lápis. Para desempatar decidimos fazer uma nova votação. (fe_A e C)

Estes resultados evidenciam que as futuras educadoras de infância perceberam que a sua ação promoveu nas crianças aprendizagens cognitivas, transversais a várias áreas de conteúdo, contribuindo para a desejada a construção articulada do saber.

5.2. Desafio didático da estratégia de ensino e dos recursos desenvolvidos

Nas reflexões das quatro participantes no estudo são identificados constrangimentos e reptos com que se confrontaram na ação didática, bem como as ações empreendidas para a sua superação. Os dados evidenciam que as quatro futuras educadoras geriram melhor a atividade originada pela questão “Que carta vamos ouvir?” do que a norteadora pela segunda questão “Que cor vamos obter se misturarmos cores?”. De facto, em três das reflexões surge, explícita ou implicitamente, o reconhecimento um hiato entre o planeado e o que aconteceu na sala de atividades: *A atividade de matemática correu ainda melhor do que estava à espera (...)* *A atividade de ciências não correu como estava à espera (fe_A);* *A atividade experimental (...) foi a (...) que correu pior. (fe_C);* *A atividade de ciências (...) não correu como o esperado. (fe-D)*

Os constrangimentos identificados surgem associados a situações imprevistas, tais como empate nos resultados da votação, dificuldades das crianças na identificação das cores das soluções/misturas ou na realização de previsões.

Por exemplo, a ocorrência de empate nos resultados implicou a realização de nova votação (fe_A, C), levando a constrangimentos na gestão do tempo. A futura educadora fe_A considerou excessivo o tempo dedicado à atividade, a ponto de reconsiderar a adequação da decisão tomada durante a ação: *(...) a estratégia que escolhemos para desempatar, na minha opinião, não foi a melhor, pois demoramos muito tempo na nova votação (...) penso que se tivéssemos optado por ler as três cartas teria sido a melhor opção. (fe_A)*

Uma outra futura educadora (fe_D) referiu, igualmente, a questão da gestão do tempo, mas revelou a capacidade de reformular e ajustar a sua ação em função do interesse e curiosidade manifestados pelas crianças:

No final da leitura da história as crianças pediram que eu contasse o resto da história, pois estavam curiosos com o que os outros lápis tinham para dizer ao Duarte, então eu resumi todas as cartas. Esta atividade de leitura também acabou por ocupar mais tempo do que o previsto, mas acho que teve todo o interesse, porque eles queriam ouvir o resto da história. (fe_D)

A existência de dúvidas com a cor das soluções foi identificada por todas as participantes: as crianças tiveram alguma dificuldade em perceber quais as cores das soluções, o que nos dificultou um pouco a explicação às crianças. (fe_C); algumas das cores não eram muito concretas, o que imperou como uma dificuldade para as crianças. (fe_D).

Os principais constrangimentos didáticos descritos surgiram associados a características inerentes a trabalho prático de índole investigativo:

- Elaboração de previsões, através do registo gráfico: É importante referir que as crianças tiveram alguma dificuldade em efetuar previsões. (fe-B)

- Realização da experimentação: quando foi misturada a alizarina algumas soluções não mudaram de cor como era esperado (fe_A); as cores não se alteraram com a presença da alizarina. (fe_D)

- Avaliação dos resultados (confronto previsões – observações): houve muito poucas (...) a acertarem alguma das suas previsões. (fe_B)

Apenas uma futura educadora apresenta evidências da capacidade de lidar com imprevistos e adequar a ação didática com vista a ajudar as crianças a atribuir significado à atividade:

(...) como alternativa no momento eu expliquei às crianças que às vezes estes imprevistos acontecem, mas que eu ia mostrar como os dissolventes foram feitos, mostrando os sais antes de serem misturados em água e o vídeo que tinha sido gravado quando experimentamos em laboratório [nas aulas de didática]. (fe_D)

Não obstante os constrangimentos apontados, não se encontram nas reflexões outras evidências da intervenção das futuras educadoras com vista a ajudar as crianças a superar as dificuldades.

De notar que duas das futuras professoras partilharam possíveis explicações para o acontecido, relacionando-o com a própria experimentação e/ou com os recursos desenvolvidos: *Acho que o ambiente e as condições em que a experiência foi realizada não ajudaram e também acho que o facto dos dissolventes terem sido preparados com tanta antecedência só prejudicou.* (fe_D); *Pode ter acontecido devido ao facto de as soluções terem sido preparadas com alguma antecedência.* (fe_C)

Em termos da valorização da experiência didática uma das futuras educadoras (fe_B) aponta implicações positivas ao nível do seu desenvolvimento profissional:

Durante a construção das planificações deparámo-nos com algumas dificuldades, nomeadamente o tempo de execução das mesmas. (...) optámos por planificar menos atividades, porém atividades enriquecedoras. (...) a parte prática correu muito bem, permitindo-nos vivências e experiências muito positivas (...) De um modo geral, este trabalho preparou-nos para o futuro enquanto estudantes, na nossa futura Prática de Ensino Supervisionada e, posteriormente, enquanto verdadeiros profissionais na área de educação, como educadoras e/ou professoras. (fe_B)

Noutra reflexão transparece a valorização da experiência prática para a construção de conhecimento didático:

A implementação desta unidade didática deu-nos oportunidade de alargar os nossos conhecimentos e a nossa experiência no contacto com crianças (...) a parte prática correu muito bem, permitindo-nos vivências e experiências muito positivas. Cumprimos todos os objetivos enunciados uma vez que conseguimos planificar (...) e executar a planificação em realidades concretas. (fe_B)

5.3. Apropriação de uma perspectiva de integração curricular

Identificámos algumas evidências da apropriação de uma perspectiva de integração curricular. Por exemplo, na descrição do processo de construção da planificação, desenvolvido colaborativamente, todas as futuras educadoras sublinham a preocupação com a conceção e articulação das atividades:

Inicialmente a primeira preocupação na construção do plano de ação didática centrou-se na preparação das atividades (...) Houve o cuidado de articular as atividades propostas do decorrer do dia. (...). De notar que para a articulação das atividades, optámos por escolher um livro, servindo este, de certa forma, como elemento integrador.

Todas destacam, igualmente, a convicção do valor dessa opção metodológica em termos de aprendizagem e motivação das crianças:

Deste modo, acreditamos que as crianças se consigam manter motivadas e empenhadas durante mais tempo, fomentando o aumento da construção de aprendizagens significativas. (...) As atividades propostas têm como objetivo que as crianças se apropriem dos conhecimentos trabalhados nos diferentes domínios de forma lúdica e significativa.

De uma das reflexões sobressai a perceção da implementação de uma abordagem integrada e globalizante, promotora da construção articulada do saber:

Alguns deles já tinham assistido a esta prática [votação] com os pais (...), o facto de agirem como o adulto e a escolha do lápis que ia ser lido ter sido feita através desta estratégia acabou por ser uma experiência marcante para eles. (fe_D)

6. Discussão de resultados e conclusões

Apresentámos, neste trabalho, uma experiência didática desenvolvida no âmbito da formação inicial de educadores de infância, sustentada nos fundamentos e princípios educativos orientadores da educação pré-escolar (Lopes, 2016) e em perspetivas atuais da Educação em Matemática e em Ciências (e.g. Alsina, 2012; Martins *et al.*, 2007; Toma *et al.*, 2017).

A análise dos resultados evidenciou que as futuras educadoras, participantes no estudo desenvolveram um plano de ação didática a partir de duas questões problema, contextualizadas e interrelacionadas, promotoras de uma abordagem integradora e globalizante (Alsina, 2017) e do envolvimento ativo das crianças numa metodologia de trabalho prático e de cariz investigativo (e.g. Martins *et al.*, 2009; Jorge, & Paixão, 2022).

A apropriação de uma perspectiva de integração curricular parece ter sido favorecida pela situação relacionada com contextos próximos e familiares às crianças (votação) da qual emergiu a primeira questão. A realização de uma votação, para se poder dar resposta a essa questão foi, na opinião de uma das futuras educadoras, uma experiência de aprendizagem marcante para o grupo de crianças. Dos resultados sobressai, ainda, a perceção de que a ação didática promoveu aprendizagens significativas e o desenvolvimento de competências transversais, vinculadas ao interesse, motivação e papel ativo das crianças na realização das atividades.

Apesar da ocorrência de alguns constrangimentos, as futuras educadoras valorizaram positivamente a realização de atividades práticas e investigativas para a aprendizagem das crianças. As evidências dessa apropriação estão sobretudo associadas à atividade desencadeada pela questão

“Que carta vamos ler?”. As reflexões evidenciam que as futuras educadoras proporcionaram às crianças o envolvimento nas várias etapas de um ciclo de investigação estatístico, incluindo a recolha de dados, a sua organização num pictograma e respetiva interpretação, culminando na escolha democrática da carta a ler. Este tipo de prática vai ao encontro das orientações curriculares para a educação pré-escolar e das perspetivas atuais da educação matemática (e.g. Alsina & Annexa, 2021; Lopes da Silva, 2016). Já no que respeita à atividade originada pela questão-problema “Que cor vamos obter se misturarmos cores?”, as reflexões evidenciam alguns constrangimentos ocorridos durante o desenvolvimento da atividade, sobretudo nas previsões e na observação de resultados. Talvez, por esta atividade não ter corrido como planeado, as futuras educadoras de infância não terão sido capazes de colocar, integralmente, o foco em outros aspetos-chave da metodologia por questionamento para além da etapa de experimentação, o que parece estar em linha com os resultados de Bogdan Toma *et al.* (2017).

A conclusão deste estudo, ainda que não generalizável, aponta a mais-valia da interação teoria-práxis na formação em didática de futuros educadores de infância através do seu envolvimento em experiências didáticas (planificação-implementação-reflexão sobre a ação) assentes na valorização da metodologia por questionamento e na integração de áreas curriculares por meio de contextos próximos e familiares às crianças.

Referências Bibliográficas

- Alarcón Orozco, M. M., Franco-Mariscal, A. J., & Blanco, A. (2022). Ayudando a maestros en formación inicial a desarrollar indagaciones en la Educación Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(1), 160101-160119. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1601
- Araneda, A. M., Chandía, E., & Sorto, M. A. (2013). *Recursos para a formación inicial de professor de Edicación Básica*. Ediciones SM.
- Alsina, A., & Annexa, E. (2021). Estadística en contexto: desarrollando un enfoque escolar común para promover la alfabetización. *TANGRAM - Revista De Educação Matemática*, 4(1), 71–98. <https://doi.org/10.30612/tangram.v4i1.14396>
- Alsina, Á. (2012). Hacia um enfoque globalizado de la educación matemática em las primeras idades. *Números: revista de didáctica de las matemáticas*, 80, 7-24.
- Blanco, A. (2019). De la formación inicial de maestros/as a la práctica educativa. La cuestión de la transferencia. *Boletín ENCIC, Revista del Grupo de Investigación HUM-974*, 3(2), 3-7.
- Bogdan Toma, R., Greca, I. M., & Meneses-Villagrà, J. A. (2017). Dificultades de maestros en formación inicial para diseñar unidades didácticas usando la metodología de indagación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 441-457.
- Caamaño, A. (2012). ¿Cómo introducir la indagación en el aula? Los trabajos prácticos indagativos. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 70, 83-91.
- Daywalt, D. (2014). *O dia em que os lápis desistiram* (O. Jeffers, Ilus.). Orfeu Negro.
- Jorge, F. R., & Paixão, F. (2022). Trabalho experimental na concretização de atividades de transversalidade curricular – avaliação de uma ação de formação contínua. *Brazilian Journal of Development*, 8(5), 35587-35600. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n5-189>
- Jorge, F. R., & Paixão, F. R. (2021). Incursões na prática – percepção de futuros professores sobre o valor formativo da interação entre contextos formais e não formais. In F. Teixeira, F. paixão, A. Frias, S. Silvestre, D. Vaz, & J. Morgado (Coords.), *Educação em Ciências: interações e desafios* (pp. 116 -119). Escola Superior de Educação de Coimbra, Associação Portuguesa de Educação em Ciências.
- Lopes da Silva, I., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Ministério da Educação-Direção-Geral da Educação.
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2006). *Educação em Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores*. Ministério da Educação – Direção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.

- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., Couceiro, F., & Pereira, S. J. (2009). *Despertar para a ciência: atividades dos 3 aos 6*. Ministério da Educação – Direção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Millar, R. (2010). *Analysing practical science activities to assess and improve their effectiveness*. Association for Science Education, University of York.
- Paixão, F., & Jorge, F. R. (2017). Formação inicial de professores através do recurso ao património artístico local relevando o trabalho experimental. *Enseñanza de las Ciencias*, n.º extraordinário, 1623-1629.
- Perrenoud, P. (2004). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar: profesionalización y razón pedagógica*. Graó.
- Shon, D. (1987). *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. JosseyBass Inc. Pub.

Dificuldades em implementar o ensino experimental na perceção dos professores do Ensino Básico

Difficulties in implementing experimental teaching in the perception of primary school teachers.

José Manuel Carmo¹

¹Universidade do Algarve, Escola Superior de Educação e Comunicação, Portugal,
jmbcarmo@gmail.com

Resumo

Num conjunto de “oficinas de formação”, incidindo no ciclo da água, com uma orientação de ensino por mudança concetual concretizada por atividades de tipo experimental, os professores dos 1º e 2º ciclos do Ensino Básico participantes expressaram as suas dificuldades em implementar o ensino experimental do ponto de vista pessoal, curricular e institucional. De duas implementações independentes, emergem categorias de referências largamente coincidentes, mostrando a existência de um padrão consistente. Os participantes centram as dificuldades na falta de propostas didáticas concretas e formação específica para o seu nível de ensino; ao nível da gestão do currículo, nas cargas horárias atribuídas e sobretudo no tempo disponível para a preparação cooperativa, pedagógica e prática; na inadequação dos espaços e na acessibilidade e preparação dos materiais. Conclui-se ainda haver a necessidade de centrar a formação na organização escolar.

Palavras-chave: ensino experimental, formação de professores, perceção dos professores

Abstract

As part of a set of “training workshops”, on the water cycle, with a conceptual change orientation, through experimental activities, 1st and 2nd cycles of Basic Education participant teachers have expressed their difficulties in implementing experimental teaching from a personal, curricular and institutional point of view. From two independent implementations, emerge categories of references largely coincident, showing the existence of a consistent pattern. Participants center the difficulties in the absence of concrete didactic proposals and specific training for its teaching level; at the level of curriculum management, the time scheduled, and, above all, the time available for cooperative pedagogical and practical preparation; the inadequacy of spaces and accessibility and preparation of materials. It is furthermore concluded the need to focus training on the school organization.

Keywords: experimental teaching, teacher training, teachers' perception

1. Introdução

Não obstante o consenso em que o ensino das ciências deverá integrar o conhecimento, o modo de pensar e a prática característica da atividade científica, colocando a ênfase no ensino experimental e por investigação, a mudança da realidade do ensino nas salas de aula tem sido difícil. No quadro de um conjunto de ações de formação, orientadas para a introdução no ensino de uma proposta de sequência didática focada nos conceitos relacionados com soluções e mudanças de estado da água, caracterizada por adotar uma orientação global de ensino por mudança concetual, concretizada por atividades de tipo essencialmente experimental. Os participantes realizam as atividades como se pretende que implementem nas suas turmas, dando-se relevo à reflexão tanto metodológica, como sobre os procedimentos práticos de realização e exigindo-se experimentar aplicá-las nas suas aulas. O Ensino Experimental no quadro de um modelo de mudança concetual pode definir-se pela identificação dos conceitos pré-existentes, pela formulação de perguntas críticas a seu respeito, observação e procura de informação em fontes diversas, desenho e planificação de investigações, revisão das ideias face à evidência experimental e comunicação de

resultados, o que implica propostas didáticas que contemplem o desenvolvimento das competências associadas (Cachapuz *et al.*, 2000; 2002; Martins *et al.*, 2007; Ariza *et al.*, 2016).

No âmbito de uma investigação em que se procura identificar a perceção dos participantes sobre a importância que atribuem ao ensino experimental e a sua evolução com a formação, bem como os contributos que destacam na proposta de formação, neste trabalho apresenta-se em particular a sua perceção dos obstáculos à implementação das atividades propostas no seu contexto de prática.

2. Enquadramento teórico

O modo como as propostas de inovação curricular são interpretadas e implementadas, dependem da compreensão dos pressupostos pedagógicos subjacentes e da perceção dos fatores de contexto que se lhes oferecem como obstáculos (Sandifer & Haines, 2009; Stephenson, 2017). Na implementação de inovações curriculares, para além da perceção de dificuldades em garantir uma adequada gestão da aula, os professores identificam outros aspetos dificultadores, como a adequação dos espaços para atividades práticas e para organizar os grupos de trabalho, o insuficiente tempo disponível para concretizar a metodologia proposta e o conflito com a necessidade cobrir todos os tópicos do programa, a falta de materiais e de pessoal de apoio na preparação das atividades (Romero-Ariza *et al.*, 2017; Silm *et al.*, 2017; Gillies & Nichols, 2015; Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico[OCDE], 2019). Os professores com mais formação ou que já utilizam metodologias de ensino de tipo experimental percebem maior auto-eficácia, consideram menos um obstáculo os seus conhecimentos e a gestão da sala de aula e revelam maior motivação (Silm *et al.*, 2017); consideram um obstáculo a pouca importância curricular e o tempo limitado atribuído ao ensino das ciências pelas autoridades educacionais, bem como sentem falta de articulação entre as propostas metodológicas, as metas curriculares e a avaliação (Martínez-Maireles *et al.*, 2022; García-Ruiz *et al.*, 2020; Khuyen *et al.*, 2020; Eltanahy & Forawi, 2019; Rosa *et al.*, 2019; Anagün, 2018; Gillies & Nichols, 2015; Sandifer & Haines, 2009; Stephenson, 2017). Consideram que o envolvimento da direção da escola é determinante para garantir a disponibilidade de recursos, materiais e consumíveis, salas com tamanho e mesas suficientes para organizar os grupos de trabalho e uma dimensão das turmas adequada (Augusto & Amaral, 2015; Eltanahy & Forawi, 2019; García-Ruiz *et al.*, 2020; Khuyen *et al.*, 2020; Rosa *et al.*, 2019; Sandifer & Haines, 2009; Stephenson, 2017), mas também sentem a necessidade de mais tempo para a preparação (Martínez-Maireles *et al.*, 2022; Eltanahy & Forawi, 2019; Sandifer & Haines, 2009) e mais formação para a implementação mais eficiente das metodologias para o ensino prático e experimental, bem como oportunidades para trocar ideias com outros colegas (Martínez-Maireles *et al.*, 2022; Eltanahy & Forawi, 2019; García-Ruiz *et al.*, 2020; Park & Sung, 2013; Sandifer & Haines, 2009; Stephenson, 2017; Tapilouw *et al.*, 2017).

3. Método

Os sujeitos deste estudo são os participantes em quatro “Oficinas de Formação” promovidas por Centros de Formação de Professores do sul de Portugal. A primeira com um carácter exploratório da metodologia de recolha de dados contou com a participação de nove professoras do 1º ciclo do Ensino Básico. Nas outras três participaram 48 professoras dos 1º e 2º ciclos do Ensino Básico e no seu conjunto corresponde à 2ª experiência de implementação.

A formação estrutura-se em torno de uma proposta de sequência didática incidindo no ciclo da água, com enfoque nas soluções e mudanças de estado da água, integrantes dos programas do 4º e do 5º anos do Ensino Básico (Ministério da Educação, s/d), com uma orientação global de ensino por mudança conceitual concretizada em 15 atividades essencialmente de tipo experimental, acompanhando as propostas de Martins e colaboradores (2007), embora com recurso a demonstrações, atividades práticas mais ou menos guiadas, construção de modelos e leitura, bem como articulações interdisciplinares com a matemática, a geografia e a biologia. Em cada uma das 8 sessões, para além da prática das atividades, houve momentos de apresentação dos fundamentos

científicos das atividades, bem como de informação e debate sobre aspetos da metodologia subjacente, nomeadamente, trabalho prático e experimental, caracterização de modelos de ensino, construtivismo, conceções prévias dos alunos no contexto das atividades, relevância curricular e a leitura como fonte de informação complementar e alargamento do âmbito dos conceitos abordados. No final do curso os participantes aplicaram com os seus alunos as atividades realizadas.

No final da formação, após o relatório final da implementação das atividades com os seus alunos e após a atribuição das classificações, foi pedido aos participantes a indicação de 3 ou 4 frases breves sobre as dificuldades pessoais, curriculares ou programáticas e institucionais que percecionam na implementação da proposta na sua prática de ensino. Os participantes anuíram à utilização de modo anónimo destes dados no quadro da investigação sobre o Ensino das Ciências e a avaliação do curso.

Por um processo de análise de conteúdo (Bardin, 1977) procurou-se decompor o discurso e identificar como “unidades de registo”, as frases que constituem afirmação com sentido, suscetíveis de fazer emergir “unidades concetuais” e um quadro teórico subjacente (Mendes & Miskulin, 2017; García Ferrandis *et al.*, 2017; Silva *et al.*, 2019). A transcrição das asserções dos participantes sobre as dificuldades de implementação que percecionam na sua prática, constituem o “corpus” deste trabalho. O processo de análise consistiu na decomposição do texto em unidades com significado relativamente ao objetivo da pesquisa. Estas unidades de registo constituem a menor parte do conteúdo de uma asserção de resposta de que se liberta naturalmente uma unidade de significação. Estas unidades de significação, designadas em diante por “referências”, agrupadas pela sua proximidade concetual geram um conjunto coerente de categorias. A leitura global destas categorias e das unidades de significação que lhes deram origem determinou a fusão de algumas numa categoria de grau superior de generalidade, ou pelo contrário a categoria é dividida em subcategorias.

As duas implementações a que fez referência constituem “corpus” independentes, tendo sido objeto de análises independentes e, naturalmente, são independentes as categorias inferidas a partir das referências identificadas em cada uma delas.

4. Resultados

O resultado da análise de conteúdo é apresentado de modo independente para cada um dos “corpus” e dentro deles também de modo independente para cada um dos tópicos inquiridos: dificuldades pessoais, curriculares ou programáticas e institucionais percecionadas na implementação da proposta na sua prática de ensino. No entanto algumas das respostas dos participantes no tópico “dificuldades pessoais” foram recolocadas pelo investigador no tópico “dificuldades institucionais”. O elevado número de alunos, a existência de mais que um nível na aula ou falta de tempo (pessoal) devido a sobrecarga de burocracia ou outras tarefas atribuídas pela escola, são percecionadas como dificuldades pessoais pelos respondentes, no entanto essa dificuldade radica na gestão e organização escolar, assim ela é recolocada na categoria “dificuldade institucional” pelo investigador, considerando que é uma dificuldade introduzida pelo sistema por meio da instituição. O quadro 1 sistematiza as categorias emergentes (numeradas 1, 2, etc.) e a dimensão das referências em cada uma delas, apresentando em paralelo as duas experiências de implementação. Importa em primeiro lugar destacar que embora independentes, as categorias emergentes da análise das referências dos participantes coincidem em ambas as implementações.

No âmbito pessoal, emergem como categorias: Falta de formação inicial e contínua; falta de reportório de atividades; dificuldade em criar um clima de aula; desmotivação; ausência de dificuldades ou dificuldades superáveis.

Quadro 1*Dificuldades percebidas para a implementação do Ensino Experimental*

Experiência de Implementação 1	Experiência de Implementação 2
Pessoais	
1 <u>Falta de formação</u> inicial e contínua (3 refs);	1 <u>Falta de formação</u> inicial teórica, prática e de competências para trabalhar em grupo e para a aplicação transversal do conhecimento nas disciplinas (11 refs)
2 <u>Disponibilidade de propostas didáticas e formação específica.</u>	2 <u>Disponibilidade de propostas didáticas e formação específica.</u>
Falta de reportório de mais atividades (2 refs);	Pouca oferta de formação no âmbito das ciências experimentais. (2 refs)
3 <u>Gestão da aula.</u>	3 <u>Gestão da aula.</u>
Dificuldade em criar um clima de aula propício ao trabalho prático (1 ref)	Criar um ambiente propício ao trabalho prático (3 refs)
4 <u>Desmotivação</u> (1 ref)	5 <u>Sem dificuldade</u> em implementar as atividades com os alunos; o receio inicial dissipou-se (10 refs).
5 <u>Sem dificuldade</u> (1 ref)	6 <u>Desajuste das atividades</u> para os primeiros anos, embora se possam adaptar com sucesso (10 refs)
Curriculares e programáticas	
1 <u>A extensão dos programas</u> e do conjunto do currículo: Estudo do Meio, Português e Matemática (2 refs).	1 <u>A extensão dos conteúdos da disciplina</u> , assim como a gestão do tempo do resto do currículo, em particular de Português e Matemática (23 refs)
2 <u>A carga horária da disciplina</u> (1refs).	2 <u>A carga horária da disciplina</u> (19 refs).
3 <u>Ajuste das atividades aos programas</u> (6refs).	3 <u>Ajuste das atividades aos programas</u> (2refs), mas não para os primeiros anos.
Institucionais	
1 <u>Falta de tempo para trabalho pedagógico</u> e para a preparação; Falta de trabalho colaborativo com a professora titular. (4refs)	1 <u>Falta de tempo para trabalho pedagógico</u> e para trabalho de preparação; Falta tempo para trabalho colaborativo entre docentes; Excessiva carga “não letiva”; Descontinuidade na lecionação da disciplina (19refs)
2 <u>Número elevado de alunos e de níveis por turma</u> (4refs).	2 <u>Número elevado de alunos e de níveis por turma</u> (21refs).
3 <u>Espaços desadequados</u> (4refs):	3 <u>Espaços desadequados</u> (29refs)
4 <u>Acesso a recursos materiais adequados.</u>	4 <u>Acesso a recursos materiais adequados.</u>
Falta de materiais e recursos adequados, imprevisto e impacto económico. (5refs)	Dificuldade de acesso a materiais do agrupamento; falta de recursos adequados, imprevisto e impacto económico (22refs).
6 <u>Soluções alternativas.</u> Na escola, há um projeto para o ensino experimental (1 ref)	5 <u>Ausência de propostas didáticas</u> (3refs) e dificuldade em atividades exteriores (Ciência Viva) (3refs)
	6 <u>Soluções alternativas.</u> Na escola, na Oferta Complementar, desenvolvem-se atividades de ciências experimentais. (2refs)

O conjunto das referências às dificuldades recolhe 7 referências na 1ª implementação e 16 na 2ª implementação. A maioria delas refere a falta de formação, em particular para a realização de atividades práticas, mas também algumas referências expressam a necessidade de novas propostas de atividades para outros tópicos programáticos e formação para o seu uso; também em ambos os grupos há algumas referências à dificuldade em criar um clima de aula propício ao trabalho prático. No entanto são dez (10) as referências dos participantes na segunda implementação e um (1) na primeira que consideram não ter tido dificuldade em implementar as atividades e mesmo uma delas expressa do seguinte modo a evolução das suas dúvidas iniciais:

Tinha inicialmente receio pelo facto dos meus alunos apresentarem dificuldades na aquisição e aplicação de conteúdos na generalidade das disciplinas. Contudo, gradualmente, este receio dissipou-se. Na verdade, fui vivenciando o crescente e o elevado envolvimento que os discentes manifestaram pelas atividades, o que me satisfaz bastante. Sinto que os alunos puderam, através dos trabalhos práticos e experimentais, realizar aprendizagens consistentes, significativas e valorativas (1.18).

São também 10 as referências na segunda aplicação que, embora denunciando o desajuste das atividades propostas para os primeiros anos de escolaridade, consideram-se suficientemente capazes de as adaptar com sucesso. No âmbito curricular, são apontadas como dificuldades para a introdução do Ensino Experimental, a extensão dos programas do conjunto das disciplinas (2 referências na 1.^a implementação e 23 referências na 2.^a) e o tempo insuficiente atribuído (1 referência na 1.^a implementação e 19 referências na 2.^a). No entanto são seis as referências dos participantes na 1.^a implementação e 2 na 2.^a que consideram as atividades propostas serem ajustadas aos programas pois “o currículo já contempla e valoriza as atividades experimentais”.

Nas dificuldades institucionais emergem categorias relativas às condições de trabalho dos professores; ao número elevado de alunos e de níveis por turma; aos espaços desadequados; à dificuldade de acesso a materiais, falta de recursos adequados, imprevisto e impacto económico; ausência de propostas didáticas e dificuldade em atividades exteriores; soluções alternativas.

Estão localizadas na escola, como instituição gestora, a maior parte das referências a dificuldades, embora, naturalmente, as decisões a seu respeito possam ter origem noutros níveis de gestão. A inexistência de condições organizativas da escola para o trabalho pedagógico coletivo dos docentes é motivo de 4 referências na 1.^a aplicação e 19 referências na 2.^a aplicação: O excesso de trabalho, cada vez mais burocrático, a excessiva carga “não letiva”, que às vezes continua a ser efetivamente letiva e muitas outras atividades a decorrer ao longo do ano e outras atividades em outras instituições exteriores, como biblioteca e autarquia, bem como a falta de tempo para o desenvolvimento de trabalho colaborativo entre docentes e a descontinuidade na lecionação da disciplina são as dificuldades apontadas que levam à falta de tempo para planificar, preparar e aplicar atividades de tipo prático e experimental.

O elevado número de alunos por turma e a existência de mais de um nível de ano de escolaridade é apontado como obstáculo em 4 referências na 1.^a implementação e 21 referências na 2.^a, com o que se torna difícil adaptar fichas e atividades para diferentes níveis de escolaridade e articular diferentes programas.

A falta de um espaço específico para o trabalho prático recebe 4 referências na 1.^a implementação e 29 referências na 2.^a, seja pela falta de acesso ao laboratório ou simplesmente a falta de salas de aula que possuam o mínimo de condições para este tipo de trabalho é apontada como uma dificuldade para a realização deste tipo de ensino. A falta de materiais, equipamentos e recursos adequados para todos os alunos e a dificuldade em requisitar e transportar do laboratório desde a sede do Agrupamento, obrigando a recorrer ao imprevisto e investimento pessoal, a que se junta a dificuldade em encontrar tempo para a preparação, limpeza e arrumação entre aulas, é destacado em 5 referências na 1.^a implementação e 22 referências na 2.^a implementação.

A falta de propostas didáticas para o ensino prático e experimental regista 3 referências na 2.^a implementação, coincidente com a já referida necessidade pessoal de mais formação que aumente o repertório de propostas para o ensino experimental sentida por alguns na 1.^a implementação.

De destacar, pela positiva, uma referência na 1.^a implementação à existência na sua escola haver “um projeto para o ensino experimental”, e duas referências na 2.^a implementação à existência na escola de “uma área, Oferta Complementar, em que se desenvolvem atividades de ciências experimentais”

5. Conclusões

Os participantes colocam as dificuldades na exigência de mais propostas didáticas concretas para o ensino experimental e formação específica para o seu ensino; centram as dificuldades na gestão do currículo, nas cargas horárias atribuídas e sobretudo na organização escolar, nomeadamente no tempo disponível para preparação pedagógica e prática das atividades, na inadequação dos espaços e na acessibilidade e preparação dos materiais. Estas dificuldades para a implementação do ensino experimental coincidem largamente com as dos autores a que se fez referência no Enquadramento Teórico. Importa destacar que a identificação desta perceção de dificuldades ocorre após a formação, o que poderá ter contribuído para a visão mais crítica, coincidindo com os autores referidos no Enquadramento Teórico: não evidenciam referências à falta de motivação, falta de formação base ou na gestão da sala de aula e não percecionam desajuste entre a proposta didática e o currículo, senão exigência de mais formação para a aplicação das metodologias para o ensino prático e experimental, bem como oportunidades para trocar ideias com outros colegas e mais tempo para a preparação; consideram um obstáculo a pouca importância curricular e o tempo limitado atribuído ao ensino das ciências pelas autoridades educacionais. Consideram que o envolvimento da direção da escola é determinante para garantir a disponibilidade de recursos, materiais e consumíveis, salas com tamanho e mesas suficientes para organizar os grupos de trabalho e uma dimensão das turmas adequada. No entanto, como referem Nicolás Castellano e colaboradores (2021) e Martínez-Maireles e colaboradores (2022), para conseguir a mudança pretendida na introdução de uma inovação na prática corrente de ensino, a formação deverá centrar-se na escola em estreita colaboração da equipa de formadores com o grupo docente e as autoridades escolares. Uma proposta de formação, como esta, focada nos professores e nas suas conceções e externa à organização escolar, não poderá contribuir para alterar os aspetos institucionais. Como afirmam os professores participantes, se importa ter disponíveis mais propostas didáticas que permitam cobrir a diversidade de tópicos programáticos e a necessária formação, importa integrar na formação os responsáveis das respetivas escolas e incluir esta dinâmica no projeto das escolas envolvidas. Importa ainda destacar que algumas das dificuldades pessoais referenciadas na 2ª aplicação por docentes que lecionam em anos de escolaridade a que as atividades estão pouco adaptadas (10 referências) constituem aspetos da organização da formação que dificultam a implementação ao nível da sala de aula, embora, “apesar do desajuste com o programa”, alguns as implementem, pois consideram que “os alunos gostam e solicitam mais”.

Referências Bibliográficas

- Anagün, Ş. S. (2018). Teachers' Perceptions about the Relationship between 21st Century Skills and Managing Constructivist Learning Environments. *International Journal of Instruction*, 11(4), 825-840. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11452>
- Ariza, M.R., Aguirre, D., Quesada, A., Abril, A.M. & García, F.J. (2016). ¿Lana o metal? Una propuesta de aprendizaje por indagación para el estudio de las propiedades térmicas de materiales comunes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 15(2), 297-311. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen15/REEC_15_2_7_ex1017.pdf
- Augusto, T.G.S. & Amaral, I.A. (2015). A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora. *Ciência & Educação* (Bauru), 21(2), 493-509. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150020014>
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Cachapuz, A., Praia, J. F. & Jorge, M. (2000). *Formação de Professores. Ciências. Perspectivas de Ensino, textos de apoio nº 1*. Centro de Estudos de Educação em Ciência (CEEC). ISBN 7982000.
- Cachapuz, A., Praia, J. F. & Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências - Temas de investigação 26*. Ministério da Educação, Portugal.
- Eltanahy, M. & Forawi, S. (2019). Science teachers' and students' perceptions of the implementation of Inquiry-Based Learning instruction in a middle school in Dubai. *Journal of Education*, 199(1), 13-23. <https://doi.org/10.1177/0022057419835791>

- García-Ruiz, C., Lupión-Cobos, T. y Blanco-López, A. (2020). Percepciones de docentes de Educación Primaria participantes en el programa Andalucía Profundiza sobre el aprendizaje cooperativo y por investigación. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 4(2), 1-15. <https://doi.org/10.17979/arec.2020.4.2.6536>
- García-Ferrandis, X., García-Ferrandis, I. & Amparo, V.P. (2017). Estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza de las ciencias. Estudio de caso: los maestros del Patronato de Educación Rural de Valencia (1958-1985) *Enseñanza de la Ciencias*, 35(2), 109-126. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias>.
- Gillies, R. M. & Nichols, K. (2015). How to Support Primary Teachers' Implementation of Inquiry: Teachers' reflections on teaching cooperative inquiry-based science. *Research in Science Education*, 45(2), 171-191. <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9418-x>
- Khuyen, N. Thi To, Bien, N. Van, Lin, P-L, Lin, J, & Chang, C-Y. (2020). Measuring Teachers' Perceptions to Sustain STEM Education Development. *Sustainability* 12(4), artº nº153. <https://doi.org/10.3390/su12041531>
- Martínez-Maireles, D., Naranjo Llanos, M. y Tort Bardolet, A. (2022). Aportaciones y dificultades valoradas por las personas participantes en un proceso de innovación educativa de infantil a secundaria obligatoria *Revista de Investigación Educativa*, 40(2), 495-512. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.465491>
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenredo-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V. & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental. Formação de Professores*. Coleção Ensino Experimental das Ciências. Lisboa: Ministério da Educação (Portugal), Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular. 2ª Edição.
- Mendes, R.M. & Miskulin, R.G.S. (2017). A análise de conteúdo como uma metodologia. *Cadernos de Pesquisa*, 47(165), 1044-1066.
- Nicolás Castellano, C., Limiñana Morcillo, R., Menargues Marcilla, A., Rosa Cintas, S. & Martínez Torregrosa, J. (2021). ¿Es factible cambiar la enseñanza de las ciencias en primaria?. *Enseñanza de las Ciencias*, 39(3), 135-156. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3260>
- Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Económico (2019). *TALIS 2018 Results (Volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners*, TALIS, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1d0bc92a-en>
- Park, M. & Sung, Y-K. (2013). Teachers' perceptions of the recent curriculum reforms and their implementation: What can we learn from the case of Korean elementary teachers? *Asia Pacific Journal of Education* 33(1), 15-33. <https://doi.org/10.1080/02188791.2012.756391>
- Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios en la enseñanza de las ciencias? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 286-299. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i2.01
- Rosa, C.T.W., Darroz, L.M. & Minosso, F.B. (2019). Alfabetização científica e ensino de ciências nos anos iniciais: concepções e ações dos professores. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 12(1), 182-202. <https://doi.org/10.3895/rbect.v12n1.7530>
- Sandifer, C. & Haines, S. (2009). Elementary teacher perceptions of hands-on science teaching in an urban school system: The greater educational context and associated outcomes. *Research in Higher Education Journal*, 2(Feb). <https://www.aabri.com/manuscripts/o8129.pdf>
- Silm, G., Tiitsaar, K., Pedaste, M., Zacharia, Z. C. & Papaevripidou, M. (2017). Teachers' readiness to use inquiry-based learning: an investigation of teachers' sense of efficacy and attitudes toward inquiry-based learning. *Science Education International*, 28(4), 315-325. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1161535.pdf>
- Stephenson, R. L., (2017). *Elementary Teachers' Perceptions of Teaching Science to Improve Student Content Knowledge*. Walden Dissertations and Doctoral Studies. 3840. Recuperado de: <https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/3840>
- Tapilouw, M.C., Firman, H., Redjeki, S. & Chandra, D.C. (2017). Science teacher's perception about science learning experiences as a foundation for teacher training program. *AIP Conference Proceedings*. 1848, 060010. <https://doi.org/10.1063/1.4983978>

Recurso pedagógico com o tema central “petróleo” para o enriquecimento do Ensino das Ciências

Pedagogical resource with the theme "oil" for the enrichment of Science Teaching

Lígia Lopes^{1,2}, Maria Luísa Branco^{3,4}, Sandra Soares^{1,2,5}

¹Departamento de Física, Faculdade de Ciências, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, shsoares@ubi.pt, ligia.lopes@ubi.pt

²Laboratório de Instrumentação e Física Experimental de Partículas (LIP-Lisboa), Lisboa, Portugal, shsoares@lip.pt, ligialopes@lip.pt

³Departamento de Psicologia e Educação, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, lbranco@ubi.pt

⁴Centro de Investigação em Educação e Psicologia, Universidade de Évora (CIEP – UE), Évora, Portugal

⁵Centro de Matemática e Aplicações, Faculdade de Ciências, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, shsoares@ubi.pt

Resumo

A preocupação com a literacia científica das crianças e dos jovens para o discernimento das informações é pertinente. A escola é também responsável pela divulgação de conhecimentos e pela formação de cidadãos críticos e livres e os atores da educação devem valer-se de recursos e estratégias que acompanhem as mudanças na sociedade. A Agenda 2030 fundamenta que o ensino de todas as disciplinas, em particular as de Ciências, devem ser reordenadas em todos os níveis de educação formal. Propõe-se neste trabalho uma atividade baseada na realização de um Debate-Crítico, a partir de um texto informativo e de uma questão: “e se o petróleo acabasse amanhã” com a finalidade em compreender outras opiniões sobre o tema “petróleo” e clarificar pontos de vista sobre um tema social, alertando para o facto de que na vida nem tudo é opinião e reforçando a diferença entre esta e a factualidade científica.

Palavras-chave: ciência, educação, petróleo, debate, cidadania

Abstract

According to the 2030 Agenda, instruction in all subjects, especially science, should be reorganize at all levels of formal education to link education and sustainability and to promote scientific literacy and critical citizenship. As an example of what can be done, in this paper we propose an activity based on a critical debate that explores an informative text and a question: "What if oil ran out tomorrow?" with the aim of understanding other opinions on "oil" and clarifying points of view on a social issue, to draw attention to the fact that in life not everything is opinion, and to clarify the difference between opinion and scientific fact.

Keywords: science, education, oil, debate, sustainability

1. Enquadramento teórico

A evolução e a revolução da ciência têm sido cada vez mais aceleradas e abrangentes. Os meios de comunicação, os media, as redes sociais, tudo ao redor de cada indivíduo contribui para a distribuição exacerbada de informações e conteúdos, e que nem sempre são verdadeiras. Isso tudo leva a uma constante preocupação pelo aumento da literacia científica das crianças e dos jovens. E quais as consequências disso?

O acesso à informação, no mundo de hoje, exige tecnologia. Em Portugal, 82,4% da população utiliza a internet como fonte de busca de informação, sendo que 93,75% acedem através de um telemóvel (Gomes, 2022). Só por aí podemos identificar que a internet e os telemóveis são as tecnologias mais utilizadas no dia-a-dia dos portugueses. Cabe então uma outra questão: quem está consciente disso?

Sabemos das aplicações e consequências sociais e psicológicas, no bom e no mau sentido, pois é um assunto amplamente discutido e estudado nos dias de hoje, assim como o uso das tecnologias na escola como um dos recursos educativos e até os impactos ao meio ambiente.

Voltando um pouco na história da humanidade, no início do século XX, houve muitos avanços tecnológicos e descobertas científicas. Primariamente por defesa militar e desenvolvimento de armamentos sofisticados fruto de tantas guerras e conflitos ao redor do mundo: duas Grandes Guerras, Guerra do Vietname, da Coreia, Irão-Iraque, Golfo, etc. Além disso, seja por fruto dessas guerras ou não, a abundância de publicações acadêmicas e invenções nunca vistas permitiu uma evolução em todas as áreas da Ciência. Tomemos como exemplo a radioatividade. O conhecimento nessa área foi utilizado na construção das bombas nuclear e H, assim como no uso da energia nuclear. Também aqui a tecnologia permitiu esse crescimento e não só. A ciência *versus* sociedade sempre estiveram e estão presentes.

A repercussão de todos esses desenvolvimentos e as suas consequências tornou evidente sabermos mais, no sentido de mudar o paradigma da aplicação científica e tecnológica de maneira desenfreada. Afinal, têm-se os exemplos dos acidentes nas centrais nucleares de Three Mile Island (EUA) em 1979 e de Chernobyl (Ucrânia) em 1986.

Em meados dos anos 60, quando se notou a necessidade de controlar ou melhor administrar o uso dessas componentes, surgiu o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) pela crise entre a sociedade e a ciência que ocorria nos EEUU no pós-guerra. Segundo Martins (2020) “o conhecimento científico capacita os indivíduos para melhor saberem compreender o mundo que os cerca e, portanto, melhor saberem tomar decisões sobre situações-problema de dimensão científico-tecnológica.” Educar com a orientação CTS prevê uma abordagem de temas sociais reais no sentido de mostrar a importância do saber CTS.

Após a conferência ECO-92, ocorrida na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, em junho de 1992, foi proposta a inclusão da letra “A” de Ambiente para complementar a Educação CTS, pois a preocupação com o meio ambiente também devia ser levada às escolas para que as crianças e jovens tomassem consciência dos problemas ocorridos no planeta. Chispino (2022) refere que muitos teóricos defendem o acréscimo de outras letras como S de Sustentabilidade, I de Inovação ou até a alteração para o acrônimo SOCITEI (em espanhol: SOciedad, Conocimiento y cIência, TEcnologia, Innovación). Entretanto, o autor conclui que esses acréscimos são redundantes por serem todas áreas fundadoras do CTS.

Considerando a importância da Educação / Movimento CTS para a sociedade, ela deve ser integrada na área de Cidadania e Desenvolvimento. Esta área é fundamental na formação de crianças e jovens, envolvendo a construção de valores, princípios e competências. O recurso pedagógico que apresentamos de seguida é um exemplo dessa integração podendo ser usado no âmbito de diversas disciplinas, seja no contexto multidisciplinar como no interdisciplinar.

1.1. O tema “petróleo” em sala de aula

O recurso pedagógico sugerido neste trabalho pretende promover nos(as) alunos(as) um aprofundamento em um tema pouco explorado durante a escolaridade obrigatória: o **petróleo**. Em território português há tempos que ocorrem grandes manifestações contra a concessão de exploração de hidrocarbonetos. Exemplos dessas campanhas são a Autarquias Livres de Petróleo (Climáximo, 2022), criada em junho de 2017, a qual contou com a adesão de 25% das candidaturas das câmaras municipais daquele ano em comprometer-se no combate à prospeção e exploração de petróleo e gás e a Plataforma Algarve Livre de Petróleo (PALP, 2022), criada em março de 2015, a qual reúne diversos artigos e documentos para esclarecimento da população sobre os riscos ambientais, de sismos, tecnologias de prospeção, etc.

A nível europeu, atualmente tem-se o Pacto Ecológico Europeu (CE, 2022), que visa a redução de até 55% de emissões líquidas de gases com efeito de estufa, até 2030, e, até 2050, garantir que sejam nulas e o crescimento económico esteja dissociado da utilização de recursos, além de outras ações. A Associação Global da Indústria de Petróleo e Gás para Assuntos Socioambientais (IPIECA) criou um mapa com as interconexões entre o setor e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no sentido de expor programas e iniciativas que contribuem para os desafios socioeconómicos e ambientais e a sua conscientização (IPIECA, 2019).

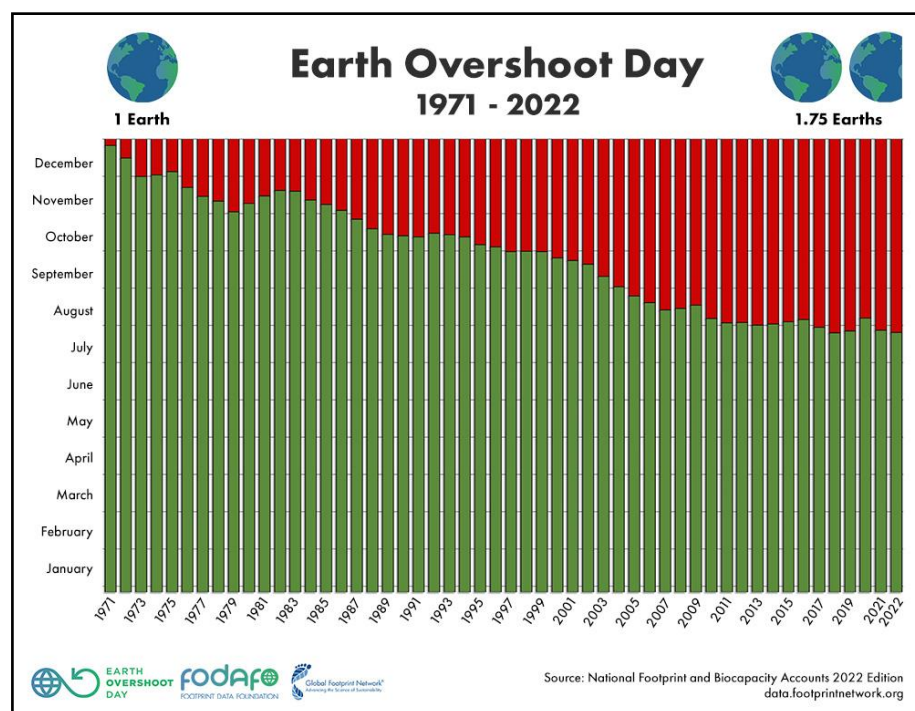
As orientações da Organização das Nações Unidas (ONU), definidas em 2015, e consignadas na Agenda 2030 (ONU, 2015) e assim como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) visam como fundamental uma reorientação do ensino de todas as disciplinas. Como referido no Objetivo 4 (ODS): “Assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos”. A Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) tem como objetivo “desenvolver competências que capacitem as pessoas a refletir sobre as suas próprias ações” (UNESCO, 2017, p. 7) e, por conseguinte, a aplicação em sala de aula de um recurso como o aqui apresentado, a título de exemplo, vai também de encontro aos objetivos de aprendizagem em EDS, englobando não só o Objetivo 4 (ODS) acima citado, mas também os Objetivos 7 e 9 (ODS), dado que no documento orientador para a consecução dos ODS, o petróleo também é visto como um tema a ser abordado no ensino dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, tanto como sugestão de tópico, como objetivo de aprendizagem socioemocional (UNESCO, 2017).

Em 28 julho de 2022, a Assembleia Geral das Nações Unidas aprovou o texto da declaração 76/300, segundo a qual passa ser um direito humano viver num ambiente limpo, saudável e sustentável (ONU, 2022), justamente no mesmo dia em que marca, para 2022, o uso dos recursos naturais que excedem aquilo que a Terra pode regenerar. Torna-se, por isso, cada vez mais urgente a conscientização do uso de recursos naturais e sustentáveis e, conforme pode-se observar na Figura 1, o Dia da Sobrecarga da Terra é gradativamente mais cedo a cada ano.

Figura 1

Dia da Sobrecarga da Terra nos últimos 51 anos. Fonte:

<https://www.overshootday.org/newsroom/past-earth-overshoot-days/>



Os educadores têm a tarefa de ensinar conhecimentos referentes ao tema petróleo assim como conscientizar para a sustentabilidade, explorando as alternativas a este recurso do qual somos ainda muito dependentes. Assim, visto que a Educação/Movimento CTS não é algo exclusivamente para as disciplinas de ciências exatas, esta proposta pretende envolver todas as disciplinas, incluindo Cidadania e Desenvolvimento, ou até mesmo aquelas que tratam do assunto “petróleo”, mesmo que superficialmente, para englobar o maior número possível de competências e domínios das Aprendizagens Essenciais (AE) de escolaridade obrigatória e do Perfil dos Alunos (PA). Deve-se salientar que o tema específico “petróleo” não está presente em nenhuma AE, com exceção da disciplina opcional de Química na componente específica do Curso Científico-Humanístico de

Ciências e Tecnologias (12º ano), como parte do domínio Combustíveis, Energia e Ambiente e subdomínio Combustíveis Fósseis (DGE, 2018, p. 9; Branco, 2014).

Na tabela a seguir é possível notar em quais momentos, durante a escolaridade obrigatória, este tema fez parte dos manuais escolares do ano letivo de 2021/2022 e em qual contexto.

Tabela 1

Petróleo em manuais escolares em 2021/22

Ano	Disciplina	Contexto
7º	Físico-Química	Constituição do mundo material; recursos naturais; separação de misturas; transferência de energias
8º	Ciências Naturais	Recursos naturais; gestão sustentável de recursos; Ciclos de matéria nos ecossistemas; poluição; inovação tecnológica; sociedade sustentável
	Físico-Química	Tipos de reações químicas; Fatores que influenciam a velocidade das reações químicas
	Geografia	Recursos naturais; Combustíveis fósseis; Redes e formas de transportes
	História	Sociedades industrializadas; Revolução industrial; Industrialização
9º	Físico-Química	Compostos de carbono
	Geografia	Desenvolvimento dos países; Ambiente e sociedade; Recursos mistos; Desenvolvimento sustentável
	História	Guerra Fria; Globalização
10º	Geografia A	Exploração e distribuição de recursos minerais e recursos energéticos
11º	Geologia	Processos geológicos em ambientes terrestres

Nota. Tabela elaborada a partir de pesquisa simples, utilizando a palavra “petróleo” na caixa de pesquisa para busca de ocorrências, em todo o texto, em cada um dos manuais utilizados no ano letivo 2021/2022 das disciplinas: Biologia e Geologia, Ciências Naturais, Físico-Química, Física A, História, Geografia, Geografia A e Química para todos os anos de escolaridade do 3º Ciclo e Secundário, no site da Escola Virtual de acesso exclusivo à professores, sendo o filtro apenas manuais da Editora Porto. Não foram considerados os manuais das outras editoras uma vez que os manuais tendem a abordar temas semelhantes para o mesmo ano de escolaridade. Não foram considerados os Cadernos de Exercícios, assim como das Atividades Práticas pois o intuito é ter um levantamento do contexto abordado em sala de aula como teoria. Se na pesquisa da palavra “petróleo” o resultado obtido retornava uma única ocorrência em todo o manual, o mesmo foi descartado por ser considerado irrelevante.

A partir da Tabela 1, é possível concluir que os anos escolares a que melhor se aplica a atividade aqui proposta são os 8º e 9º anos do 3º Ciclo do Ensino Básico por envolver o maior número de disciplinas, não impedindo o(a) educador(a) utilizar-se deste recurso em qualquer ano a partir do 3º Ciclo.

1.2. Debate-Crítico

O modelo de Debate-Crítico (DC) proposto por Fuentes (2011) visa a prática de um diálogo-debate crítico como uma reconstrução de discussão dividida em quatro etapas: a de confronto, a de abertura, a de argumentação e a de conclusão. As principais diferenças a serem consideradas na conclusão deste modelo são (Fuentes, 2011):

“(1) obter um encerramento do debate sem a obrigação de papel; (2) ser inequivocadamente orientado para a resolução do conflito de opinião e não para a persuasão do júri ou

audiência; e (3) incorporar um espaço ou momento de metacognição que permita a crítica do processo dialético, revendo crenças e desafiando conclusões, se necessário”.

Entende-se, portanto, que esta forma de debate é considerada um mecanismo de desenvolvimento de cooperação e interação e, acima de tudo, por ser também através da linguagem falada, exige o uso da palavra e esta é um signo “comparável à célula viva na medida em que é uma unidade de som e de significação que contém todas as características fundamentais do fenómeno completo do pensamento verbal” (Vygotsky, 2007, p. 41). Ao falar-se, procura-se utilizar as palavras de forma objetiva, para aproveitar o máximo do significado de cada signo (palavra), de forma a despertar a atenção, ampliar a perceção e promover a retenção na memória. Ora, a perceção, atenção e memória são atributos da função psicológica superior e ajudam na formação do pensamento: a perceção é baseada em conhecimentos previamente adquiridos e interpretados através de dados advindos de outros conhecimentos psicológicos; a atenção é baseada em mecanismos neurológicos inatos e é submetida a processos de controlo voluntário fundamentados na mediação simbólica.

Pode-se perceber que o atributo humano associado à função psicológica (cérebro) tem uma maior complexidade que ações reflexas e, por conseguinte, o ser humano é capaz de planejar ações a serem realizadas pelo facto da sua capacidade de imaginar eventos nunca antes vividos. Na mediação simbólica, o processo de intervenção de um elemento intermediário (instrumentos ou signos) permite que a relação de síntese deixe de ser direta e passe a ser mediada. O instrumento corresponde à criação de objetos para a melhoria do trabalho ou o meio em que vive o indivíduo e o signo é a linguagem de comunicação que pode representar a realidade além de referir-se a elementos ausentes. Para Vygotsky (2007), a linguagem é um processo de interiorização pela utilização de marcas externas, é o pensamento sem o som.

Logo, pode-se inferir que o recurso aqui proposto tem uma abordagem não só construtivista do ponto de vista pedagógico, mas também na construção do sujeito, do pensamento crítico dos futuros cidadãos na saída da escolaridade obrigatória pelo uso da argumentação e pela assimilação de novos conhecimentos. Nesse sentido vai ao encontro das ideias propostas por John Dewey, quando “sustenta que as escolas devem ser comunidades embrionárias, a fim de permitir a familiarização dos estudantes com a vida democrática” (Branco, 2014, p. 789). Uma das ideias base de educação segundo Dewey está no equilíbrio entre trabalho e lazer e que, para o desenvolvimento de uma sociedade verdadeiramente democrática deve haver um sistema de educação que projeta e deseja ver os valores da humanidade concretizados (Schmidt, 2009).

Despertar na criança e no jovem estudante o interesse em defender a democracia para que todos possam viver numa sociedade justa e com equidade é também o intuito deste recurso aqui apresentado.

2. Recurso pedagógico: a atividade explicada

Os(As) alunos(as) serão divididos em quatro grupos, por adaptação do modelo de DC suprarreferido e cabe ao docente definir o número de participantes em cada grupo de acordo com a sua turma:

GRUPO INVESTIGATIVO: responsável em investigar o tema de forma mais geral, nas questões ambientais, saúde da população, sociedade envolvida, etc. Este grupo terá como função investigar o tema de forma transversal em relação aos outros grupos e será aquele que abrirá a sessão colocando os tópicos a serem discutidos: tipo de prospeção, como e onde é o local, o que é o petróleo e suas principais aplicações, etc. Essa exposição deverá ser realizada em 7 minutos.

GRUPO POSITIVO: responsável em investigar as vantagens da utilização do petróleo em todos os âmbitos sociais e ambientais. Deverá reunir os argumentos favoráveis, como, por exemplo, o que uma exploração de gás e hidrocarbonetos trará de benefícios à população local e ao país, qual a importância destes recursos para o país e para o mundo, remuneração dos trabalhadores da área, quais os objetivos do desenvolvimento sustentável, como estão relacionados com o petróleo, etc. Essa exposição deverá ser realizada em 7 minutos.

GRUPO NEGATIVO: responsável em investigar as desvantagens do uso do petróleo em todos os âmbitos sociais e ambientais. Deverá reunir os argumentos desfavoráveis, como, por exemplo, quais os impactos ambientais como consequências da prospeção, doenças associadas a essa prática, alteração da paisagem, riscos de sismos, etc. Essa exposição deverá ser realizada em 7 minutos.

GRUPO JÚRI: responsável por registrar as opiniões durante o debate e considerar um veredito. Deverá apontar os tópicos favoráveis e desfavoráveis expostos pelos Grupos Positivo e Negativo, numa grelha própria fornecida (Figura 2) pelo docente para facilitar a organização da informação.

Figura 2

Grelha a ser preenchida pelos participantes do GRUPO JÚRI e posteriormente distribuída para os demais participantes dos outros grupos

Tópicos-chave	Grupo				Veredito
	I	P	N	J	

Legenda: I – Investigativo, P – Positivo, N – Negativo, J – Júri

Os tópicos-chave serão assinalados tendo em conta o grupo, indicado com um “x” na coluna correspondente.

O veredito deverá ser definido como “consensual”, “não consensual” e “em dúvida” de acordo com as discussões ocorridas. “Em dúvida” significa que o assunto não ficou totalmente esclarecido pelos grupos e, portanto, não se enquadra nos casos anteriores. Sugere-se que esta grelha seja utilizada como parte da avaliação da atividade.

Terminadas as três exposições, os estudantes poderão fazer perguntas entre os grupos pois, assim, dá-se o debate por iniciado, cabendo ao JÚRI a responsabilidade de determinar se um assunto está esgotado ou se foi atingido um consenso entre todos (veredito). Estas perguntas deverão ser proferidas a partir de um único participante de cada grupo, nomeado como orador pelos seus colegas, a fim de manter a equidade, a ordem e a justiça. As respostas terão um tempo máximo de 2 minutos.

Todos os grupos podem fazer perguntas aos demais, todavia, cada grupo somente poderá receber até 4 perguntas. O limite será de 15 perguntas no total, podendo suceder uma redistribuição da quantidade de direito de resposta, nunca ultrapassando 17 perguntas.

Para exemplificar: o POSITIVO recebeu 4 perguntas, o NEGATIVO 4 perguntas, o JÚRI 1 pergunta e o INVESTIGATIVO 2 perguntas. Como ainda faltam 5 perguntas a fazer e ninguém mais tem perguntas para o INVESTIGATIVO ou para o JÚRI, essas questões que faltam podem ser redistribuídas entre os GRUPOS NEGATIVO e POSITIVO, em quantidades iguais (altera-se o limite para 16) ou de acordo com o que ainda falta ser esclarecido por cada grupo. O(A) professor(a) da disciplina, como mediador(a), irá computar as quantidades de respostas facultadas por cada grupo, bem como a cronometragem do tempo. O DC deverá ser realizado numa aula de 90 minutos.

Importante salientar que, antes da aula reservada para o DC, deverão ser reservadas aulas preparatórias e de instrução para: divulgação e interpretação do texto-base da discussão; distribuição de questões orientadoras de pesquisa; orientações e formas de elaboração de argumentos, assim como perguntas/respostas objetivas; distribuição de sites, documentos e artigos para a direção da pesquisa; explicação das regras do DC; definição de comportamentos durante um debate. Essas aulas preparatórias poderão ser destinadas exclusivamente para tal ou concomitante

com as aulas teóricas da disciplina em que se aborda o assunto “petróleo”. Recomenda-se alguma simulação para se vivenciarem as regras, comportamentos, etc., assim como comunicar em conjunto todas as componentes desta atividade.

O texto base da situação-problema é um texto informativo, extraído de uma notícia e adaptada para a atividade, acompanhado da seguinte pergunta como gatilho para a pesquisa e discussão: “se amanhã não existisse mais petróleo, como farias para solucionar a falta deste tipo de recurso?”, como apresentado na Figura 3

Texto base para preparação para o DC. Fonte: a autora

Figura 3

Texto base para preparação para o DC. Fonte: a autora

E se o petróleo acabasse amanhã?

(texto adaptado da reportagem do Observador ECO, de 13/07/2020, disponível em <https://observador.pt/2020/07/13/e-se-o-petroleo-acabasse-amanha/>)

O petróleo é um recurso finito e não renovável, pelo menos em tempo útil. Isto porque os diferentes modelos e teorias gizados ao longo do século XX sobre a duração estimada das reservas de petróleo do planeta não previram, entre outros acontecimentos, as crises petrolíferas dos anos 70, os cortes à produção decididos pela OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), as quebras no consumo decorrentes de crises económicas e sanitárias ou pela crescente utilização de energias alternativas e de equipamentos mais eficientes.

Se a última gota fosse extraída amanhã, sem aviso prévio, o mundo entraria num caos absoluto, tal a dependência dos transportes, pessoais e coletivos e das redes de distribuição de produtos, alimentares e não só, dos combustíveis fabricados a partir petróleo refinado. Haveria falhas imediatas no stock de produtos essenciais. Os serviços mais básicos ficariam em risco de colapso iminente e nem o Estado ou as forças de segurança poderiam intervir porque os seus serviços também não estão preparados para viver sem petróleo.

Sem petróleo, não há plástico e sem plástico não há medicamentos, seringas, sacos de soro ou os tão preciosos ventiladores.

Há especialistas que acreditam que o petróleo não chegará a desaparecer mas que perderá protagonismo nas nossas vidas. Num mundo ideal, a transição para as energias renováveis e a opção por alternativas ao plástico tradicional tornarão o petróleo desnecessário. E esse será o melhor cenário possível: deixarmos de precisar dele antes que ele nos falte.

Perguntas orientadoras para compreensão do texto:

Há alguma palavra ou contexto que não ficou entendido?

Quais as aplicações do petróleo citadas no texto?

Que outras aplicações os plásticos podem ter na vida cotidiana?

Como é formado o petróleo? Esta informação está no texto?

O que são energias renováveis? E energias alternativas?

O que entendes por equipamentos mais eficientes?

O texto tem mais de um ano. Pode ser considerado desatualizado?

Perguntas orientadoras de pesquisa:

Como se extrai o petróleo hoje (quais as técnicas mais modernas)?

Historicamente: como o petróleo vem sendo explorado e que desenvolvimentos trouxe para o mundo?

Quais são as energias renováveis e como é que elas funcionam (transformações de energia abordadas nas aulas de Física e Química)?

Quais os impactos ambientais gerados pela extração do petróleo (conforme as técnicas pesquisadas)? Somente a exploração pode causar impacto no ambiente? Pesquisa sobre transporte, armazenamento e refinação.

O uso do petróleo é mau de todo ou existem vantagens em relação a outras formas de energia?

Para os automóveis: qual o motor mais eficiente, o movido a gasóleo ou a bateria? Existem outros tipos de motores, quais são eles?

Já existem outras invenções ou novas tecnologias para os motores de automóveis? São viáveis, isto é, são possíveis de serem fabricados em larga escala?

Como é que a não existência do petróleo afetaria na economia mundial?

Pesquisa orientada (links sugeridos):

<https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-setoriais/geologia/petroleo-armazenamento-de-co2/geologia-do-petroleo/principais-utilizacoes/>

<https://www.erse.pt/combustiveis-e-gpl/funcionamento/combustiveis-liquidos-derivados-do-petroleo/>

https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Petr%C3%B3leo>

<http://e-escola.tecnico.ulisboa.pt/topico.asp?id=578>

<http://e-escola.tecnico.ulisboa.pt/topico.asp?id=578&ordem=2>

<https://www.edp.pt/particulares/content-hub/tudo-sobre-carros-eletricos/>

https://pt.wikipedia.org/wiki/Carro_el%C3%A9trico

https://pt.wikipedia.org/wiki/Bateria_de_i%C3%A3o_l%C3%ADtio

<https://www.palp.pt/>

<https://www.climaximo.pt/gas-e-andar-para-tras/>

<https://www.climaximo.pt/2017/10/25/wrap-up-autarquias-livres-de-petroleo-e-gas/>

Haverá também uma aula destinada à conclusão da atividade, pois, findo o DC, ser-lhes-á pedido que cada grupo elabore um texto que reúna todas as resoluções sugeridas e discutidas e, nesta aula, os textos de todos os grupos serão apresentados a todos para que, finalmente, partindo da informação recolhida, tenham uma opinião, de maneira oral e individual e, seguidamente, por escrito.

A finalidade do DC está baseada na capacidade de contribuição para a compreensão sobre o tema, confrontar publicamente opiniões e clarificar pontos de vista, além de identificar os argumentos utilizados, conforme proposto por Trindade (2002, p. 54). Este mesmo autor sugere uma avaliação para trabalhos em grupos no apoio à melhoria das aprendizagens individuais (2002, p. 42) e esta forma avaliativa poderá ser aplicada pelo(a) educador(a) uma vez que não se trata de um debate comum, conforme dito anteriormente. O(A) professor(a) deve fornecer ou criar com os(as) alunos(as) quais serão os critérios de avaliação.

3. Considerações finais

A capacidade de argumentação e a utilização da linguagem oral e escrita são ferramentas essenciais para uma aprendizagem significativa. A aplicação deste recurso pedagógico tem como objetivo o desenvolvimento da produção de argumentos, assim como desenvolver a capacidade do(a) aluno(a) articular as suas ideias de maneira ponderada, racional e substanciada com base em conhecimento científico, alertando que na vida nem tudo é opinião, e de que há uma diferença entre esta e a factualidade científica. O(A) professor(a) pode também observar a ocorrência de mudanças nos seus (suas) alunos(as) após a aplicação desta atividade e utilizar essas novas abordagens em outros momentos de aula e com outros temas, no sentido de fomentar o pensamento crítico.

Como o debate-crítico não tem a finalidade do triunfo pessoal e sim da busca de uma solução no coletivo, a sua aplicação vai diretamente ao encontro dos Princípios presentes no Perfil dos Alunos e, apenas para citar um deles, o da Inclusão: “a escolaridade obrigatória é de e para todos, sendo promotora de equidade e democracia” (Martins *et al.*, 2017, p. 13). Cabe ao

investigador(a), professor(a) ou educador(a) utilizar-se desse recurso do debate-crítico, com o tema petróleo ou não, mas tendo sempre em mente a reunião de vários aspetos do saber, saber fazer e saber estar para que a sua aplicação e resultados possam ser o mais completos e proveitosos possível.

Referências bibliográficas

- Branco, M. L. (2014). A educação progressiva na atualidade: o legado de John Dewey. *Educ. Pesqui.*, 40(3), 783-798.
- CE. (3 de Agosto de 2022). *Pacto ecológico europeu*. Obtido de Comissão Europeia: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pt#latest
- Chispino, A. (17 de Junho de 2022). *Introdução aos enfoques CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade - na educação e no ensino*. Obtido de AIA - CTS: <https://aia-cts.web.ua.pt/?p=1502>
- Climáximo. (3 de Agosto de 2022). *25% das candidaturas às câmaras municipais do litoral português comprometeram-se com o combate à prospecção e exploração de petróleo e gás*. Obtido de Climáximo: <https://www.climaximo.pt/2017/09/24/25-das-candidaturas-as-camaras-municipais-do-litoral-portugues-comprometeram-se-com-o-combate-a-prospecao-e-exploracao-de-petroleo-e-gas/>
- DGE. (2018). *Aprendizagens essenciais - Química - 12.º ano, ensino secundário. . Articulação com o perfil dos alunos*. DGE.
- Fuentes, C. (2011). Elementos para o desenho de um modelo de debate crítico na escola. Em S. Leitão, & C. Damianovich, *Argumentação na Escola: O conhecimento em construção* (pp. 225-250). Pontes.
- Gomes, S. M. (10 de Julho de 2022). *Relatório sobre o digital para 2022: a utilização da internet e das redes sociais em Portugal*. Obtido de invoiceexpress: <https://invoiceexpress.com/blog/relatorio-digital-portugal-2022>
- IPIECA. (2019). *Mapping the oil and the gas industry to the sustainable development goals: an atlas*. Obtido de ipieca: <https://www.ipieca.org/resources/awareness-briefing/mapping-the-oil-and-gas-industry-to-the-sustainable-development-goals-an-atlas/>
- Martins, G. O., Gomes, C., Brocado, J., Pedroso, J. V., Carrilho, J. I., Silva, L. M., . . . Rodrigues, S. M. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Direção-Geral da Educação. Obtido de Direção-Geral da Educação: <https://www.dge.mec.pt/perfil-dos-alunos>
- Martins, I. P. (2020). Revisitando orientações CTS|CTSA na educação e no ensino das ciências. *Revista APEDUC*, 13-29.
- ONU. (21 de setembro de 2022). *ONU aprova resolução sobre meio ambiente saudável como direito humano*. Obtido de ONU News: <https://news.un.org/pt/story/2022/07/1796682>
- PALP. (3 de Agosto de 2022). *Plataforma Algarve Livre de Petróleo (PALP)*. Obtido de PALP: <https://www.palp.pt/>
- Schmidt, I. A. (2009). John Dewey e a educação para uma sociedade democrática. *Contexto & Educação, Ano 24*(82), 135-154.
- Trindade, R. (2002). *Experiências educativas e situações de aprendizagens - Novas práticas pedagógicas*. ASA.
- UNESCO. (2017). *Educação para os objetivos de desenvolvimento sustentável - objetivos de aprendizagem*. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.
- Vygotsky, L. (2007). *Pensamento e linguagem*. Relógio D'Água.

Pensamento Crítico na Educação em Ciências: tecendo características de trabalhos publicados em um evento ibero-americano CTS

Critical Thinking in Science Education: weaving characteristics of works published in an Ibero-American STS event

*Bruna Marques Duarte¹, Viviane Fagundes Pacheco², Rosilene dos Santos Oliveira³,
Neide Maria Michellan Kiouranis⁴, Luciano Carvalhais Gomes⁵*

¹Universidade Estadual de Maringá, Brasil, brunamd88@gmail.com

²Universidade Estadual de Maringá; Universidade do Estado do Amazonas, Brasil, vfpacheco@uea.edu.br

³Universidade Estadual de Maringá, Brasil, rosiscientist@gmail.com

⁴Universidade Estadual de Maringá, Brasil, nmmkiouranis@gmail.com

⁵Universidade Estadual de Maringá, Brasil, lbgomes2@uem.br

Resumo

Este trabalho, de cunho qualitativo e do tipo Revisão Bibliográfica, buscou investigar os trabalhos com foco no Pensamento Crítico (PC) na Educação em Ciências publicados no VII Seminário Ibero-Americano CTS/XI Seminário CTS, com o propósito de entender as relações de contexto e caracterizações de PC. Nesse sentido, verificou-se que os trabalhos abarcam desde o levantamento de concepções de alunos e professores e elaboração de estratégias didático-pedagógicas orientadas para o PC até o desenvolvimento de cursos de formação de professores, de ferramenta avaliativa e proposta de aproximação com outros campos teóricos. A multiplicidade de perspectivas teóricas e metodológicas nesses trabalhos contribuem para a abertura de possibilidades que propiciam a compreensão de diferentes contextos e enfoques.

Palavras-chave: PC/CTS, seminário, ensino de ciências

Abstract

This paper, which is qualitative and of the bibliographical review nature, attempted to investigate the papers focusing on Critical Thinking (CT) in Science Education published in the VII Seminário Iberoamericano CTS/XI Seminário CTS, with the goal of comprehending the contextual relations and the characterizations of CT. Thus, it was verified that the works cover from the survey of students' and teachers' conceptions and development of didactic and pedagogical strategies oriented to CT to the development of teacher training courses, of evaluation tools and approximation proposal with other theoretical fields. The plurality of theoretical and methodological perspectives in these works adds to the opening of possibilities that enable the comprehension of different contexts and approaches.

Keywords: CT/STS, seminar, science teaching

1. Introdução

A Ciência e a Tecnologia têm impactado cada vez mais a sociedade tanto com seus avanços como com problemas em escala global, que põem em xeque a própria existência humana (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2020). Diante desse cenário, sinalizamos a importância de ações que promovam a formação de cidadãos capazes de tomar decisões racionais e informadas, assim como preocupados com o bem comum (Magalhães & Tenreiro-Vieira, 2006; Tenreiro-Vieira & Vieira, 2020). Desse modo, o Pensamento Crítico (PC) é evidentemente necessário nas ações democráticas e na resolução de problemas associados às questões ambientais, como desmatamento e poluição, e de ordem de saúde pública e coletiva, como é o caso da Covid-19, de insegurança alimentar e fome, da falta de saneamento básico, entre outras, que devem ser discutidas em uma educação para a Sustentabilidade (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2016; Tenreiro-Vieira & Vieira, 2019).

Nessa perspectiva, o PC se aproxima da orientação CTS (Ciência/Tecnologia/Sociedade), que, entre seus objetivos, busca uma educação que favoreça a compreensão das relações da Ciência

e Tecnologia (C&T), de maneira a tecer um processo formativo centrado em valores democráticos e sustentáveis (Auler, 2011). Ante o exposto, evidencia-se a relevância de ações educativas que promovam a articulação PC/CTS no sentido de ampliar possibilidades de um ensino voltado para a reflexão. Assim, os trabalhos envolvendo renovação e mudança curricular do ensino de Ciências e que contemplam as inter-relações CTS decorrem “[...] da necessidade de formar o cidadão em ciência e tecnologia, o que não vinha sendo alcançado adequadamente pelo ensino convencional de ciências” (Santos & Mortimer, 2000, p. 113).

As mudanças curriculares são influenciadas por acontecimentos e necessidades sociais. Nesse sentido, a Segunda Guerra Mundial, por exemplo, influenciou vários aspectos na sociedade, como o econômico e o político. A escola não esteve alheia a essa mudança e, na década de 1960, ocorreu a primeira reforma curricular do ensino de Ciências nos Estados Unidos da América (EUA), visando identificar e formar uma elite de cientistas para trabalhar em projetos como o Manhattan (Krasilchik, 2000). A segunda grande reforma aconteceu na década de 1980, em um contexto de debate sobre as consequências, na sociedade e no meio ambiente, dos avanços científicos e tecnológicos, sobretudo a partir do período pós-guerra (Krasilchik, 2000). O currículo de Ciências passa então a ter um caráter mais democrático, entendendo a necessidade urgente de os indivíduos se alfabetizarem cientificamente e, para tal, o ensino de Ciências precisaria oferecer conhecimentos científicos e promover o PC para que esses alunos conseguissem tomar decisões bem pensadas e fundamentadas em seu cotidiano (Vieira, 2003).

No Brasil, isso repercute no crescimento de pesquisas de pós-graduação sobre o assunto, em que, a título de exemplo, destacamos os trabalhos de Freire (2007), Santiago (2018), Silva (2018), Silveira (2019) e Santos (2020), os quais discutem a articulação CTS/PC em ambientes de Ensino de Química no Ensino Médio, no Ensino Técnico e na Formação Continuada de professores. Ressaltamos ainda que se apresenta a necessidade de ampliação dessas pesquisas para outros contextos, como Educação Infantil, Formação Inicial de professores, Educação no Campo. Assim, mostra-se relevante analisar como o PC, no contexto da Educação CTS, vem sendo articulado nos países ibero-americanos. Isso pode nos direcionar à identificação e/ou criação de possibilidades quanto a essa articulação, que, atualmente, se faz crucial, como forma de analisar as relações de contexto e caracterização do PC, podendo indicar novos rumos a serem tomados em pesquisas no cenário brasileiro.

Sendo assim, esta pesquisa foi balizada pela seguinte questão: “Que características apresentam os trabalhos com foco no Pensamento Crítico na Educação em Ciências publicados no VII Seminário Ibero-Americano CTS/XI Seminário CTS?”. Para isso, realizou-se uma Revisão Bibliográfica sobre os trabalhos publicados pela Associação Ibero-Americana Ciência-Tecnologia-Sociedade na Educação em Ciências (AIA-CTS), no VII Seminário Ibero-Americano CTS/XI Seminário CTS ocorrido na Espanha, em 2020, os quais utilizam o termo Pensamento Crítico (PC), com o objetivo de entender as relações de contexto e caracterizações de PC.

A seguir, abordam-se os aspectos teóricos que relacionam CTS/PC, bem como os aspectos metodológicos desta pesquisa, como forma de embasar a apresentação dos resultados do presente estudo.

2. Fundamentação teórica

Vivemos em uma sociedade cada vez mais complexa, que convive com constantes inovações tecnológicas e acesso a uma infinidade de informações. Diante desse cenário, é importante que as pessoas desenvolvam capacidade de PC para lidar com novas situações, resolver problemas e tomar decisões no trabalho e no convívio social (Tenreiro-Vieira, 2000).

Tal perspectiva ancora-se nos pressupostos de que “O pensamento crítico é um pensamento reflexivo razoável, focado em decidir no que acreditar ou fazer. A ênfase está na razoabilidade, reflexão e no processo de tomada de decisões” (Ennis, 1996, p. 166, tradução nossa). Ou seja, alinha-se ao saber tomar posição diante dos problemas reais e, com base em boas informações, definir as decisões que precisam ser tomadas. Nesse aspecto, pensar criticamente refere-se à utilização de habilidades cognitivas ou estratégias que aumentam a chance de o indivíduo realizar boas escolhas.

Desse modo, o PC é proposital, fundamentado e direcionado a objetivos, é o tipo de pensamento envolvido na resolução de problemas (Halpern, 1998). Assim, ele se associa ao pensar e agir reflexivamente diante das situações. Dessa maneira, como processo cognitivo, permite a construção de novos conhecimentos e seu uso estratégico na resolução de problemas do cotidiano (Laburú, 1996).

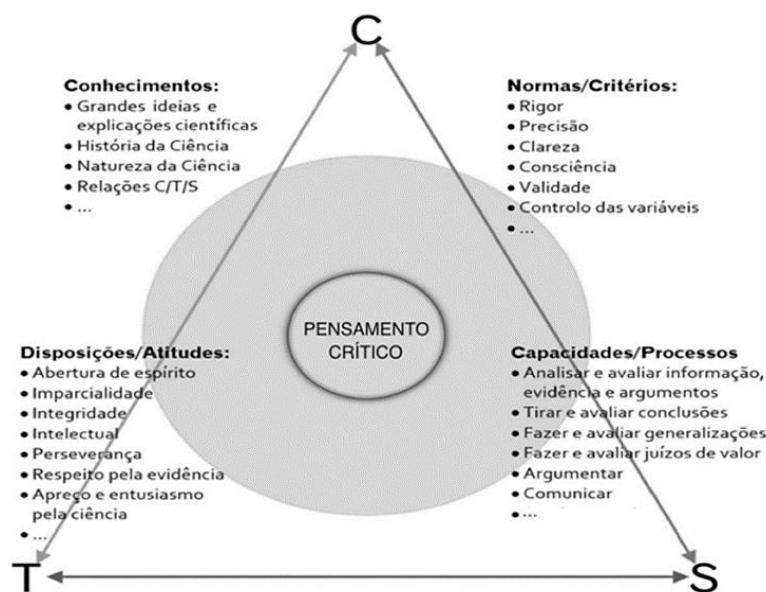
Diante dessas características, o PC não deve ser visto apenas sob o aspecto cognitivo, ou ser analisado sem o caráter normativo, pois o que distingue um bom pensamento é o nível em que ele atende aos critérios relevantes, sendo ponto de diferenciação quanto ao pensamento acrítico (Bailin, 2002). Nesse sentido, Tenreiro-Vieira & Vieira (2013, p. 179) mencionam alguns exemplos de “critérios ou normas que distinguem o pensamento crítico do não crítico [...] [como]: fiabilidade dos dados, controle de variáveis, credibilidade de fontes de informação e validade das inferências”. Nessa perspectiva, Bailin (2002) admite não conceber o PC apenas em termos de habilidades ou processos. Em vez disso, apresenta-se como concepção justificável o PC explicitamente normativo, com foco em padrões (Bailin, 2002). Tal eixo é central em explicitações, como a de Ennis (1985).

Na aplicação educacional, é necessário preocupar-se com os elementos de um bom pensamento, a saber: “[...] critérios, conceitos e hábitos mentais, bem como conhecimentos [...]” a respeito da situação abordada, ou seja, é preciso estar bem informado sobre o assunto (Bailin, 2002, p. 367, tradução nossa). Referente a isso, para Tenreiro-Vieira & Vieira (2019), as dimensões do pensamento crítico devem contemplar: conteúdo, capacidades de pensamento, disposições e valores, normas e critérios. Nessa conjuntura, o PC como forma de ação, ao ser infundido nas aulas de ciências, ou seja, permear o conteúdo discutido no componente curricular, tem o potencial de instigar a mudança de postura, ensinando não só a pensar de maneira crítica, mas também a agir (Wartha & Santos, 2020). Tais recursos são essenciais para uma decisão racional do que fazer, o que inclui problemas relacionados à C&T. Assim, a mobilização destes deve ser conjugada ao apelo das dimensões do PC, como explicitado na Figura 1.

Figura 1

Relação CTS e as dimensões do Pensamento Crítico

Fonte: Tenreiro-Vieira e Vieira (2019, p. 40).



O esquema apresentado tem sido utilizado na perspectiva de ensino de Ciências, unido às estratégias pedagógicas e atividades que “[...] permitam aos alunos vivenciar intencional e explicitamente situações de ação e participação, que os estimulem a reconstruir conhecimentos de ciência e tecnologia, assim como a desenvolver e usar capacidades, disposições e normas” (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2019, p. 40). Isso se observa em uma visão que se associa à Educação CTS e, em âmbito maior, com a perspectiva da alfabetização científica por essa via. No quadro da

promoção da alfabetização científica e tecnológica, a Educação CTS tem buscado, com distintas propostas concretas, aperfeiçoar o saber e o interesse pela C&T e revelar explicitamente as suas inter-relações com a sociedade, envolvendo a análise de controvérsias, bem como a inclusão de questões socioambientais (Vieira, 2022).

Essa articulação em busca da alfabetização científica faz-se necessária, uma vez que o PC é crucial para a compreensão das implicações tecnológicas e científicas na sociedade, o que permite sua aproximação com a orientação CTS, em cujos pontos de convergência se destacam:

“[...] Valorizar [...] situações reais para um ensino contextualizado da Ciência, enfatizando as interações com a Tecnologia e a Sociedade, capaz de viabilizar a eficaz mobilização de conhecimentos, atitudes e capacidades como as de PC ligadas à tomada de decisão e à resolução de situações-problema sociais com uma componente científico-tecnológica; Encorajar [...] [o] interesse pelas interações da Ciência com a Tecnologia e com a sociedade, bem como o acompanhar do(s) processo(s) de transformação social, sendo esta considerada essencial para a compreensão pública da Ciência; Selecionar temas de relevância social que envolvem a Ciência e a Tecnologia e que fomentem o desenvolvimento cognitivo, incluindo [...] potenciar o uso eficaz de capacidades de PC; Envolver ativamente os estudantes na procura de informação que pode ser usada na resolução de problemas, na tomada de decisão racional; Abordar problemas, situações ou questões que envolvem a Ciência e a Tecnologia num contexto interdisciplinar; Enfatizar uma tomada de consciência acerca do estatuto e dos propósitos de conhecimento científico e tecnológico, distinguindo por exemplo uma explicação científica de uma não científica” (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2016, s. p.).

Em face do exposto, podemos verificar que o PC possui, entre suas confluências com a orientação CTS, o objetivo de formação crítica diante das realidades vivenciadas e que demandam tomada de decisão. Nesse sentido, estratégias desenvolvidas em sala de aula requerem para além de atividades que trabalhem conteúdos científicos e tecnológicos, focadas no mero domínio do conceito, mas que visem à formação de indivíduos capazes de agir de maneira autônoma e auxiliar na construção de uma sociedade justa e sustentável, no fomento de sua capacidade crítica (Freire, 2007; Vieira, Tenreiro-Vieira, & Martins, 2011).

Dentre as estratégias promotoras do PC, as mais utilizadas são: a aprendizagem baseada em problemas, o trabalho de investigação e projetos e o júri simulado envolvendo questões controversas, o brasão de armas pessoais, o jornal de valores, entre outras (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2014; Vieira, 2022). No entanto, para que haja a promoção do PC é imprescindível a intencionalidade na elaboração e aplicação delas, de modo que seu desenvolvimento necessita ser iniciado desde os primeiros anos de escolaridade, sendo possível iniciar a promoção de alguns elementos aos três anos de idade, de forma gradual, explícita e sistemática (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2021; Vieira, 2022).

Em relação à articulação dessas atividades com a orientação PC/CTS, exige-se do docente estar informado sobre as questões locais, regionais e globais, bem como valorizá-las, mas não de maneira instrumental, e sim considerando-as de forma a proporcionar a mobilização “[...] explícita, sistemática e intencional de conhecimentos, disposições ou atitudes/valores e capacidades com critérios e normas que contribuam para uma adequada tomada de decisão ou resolução de

problemas relevantes” (Vieira, 2022, p. 158). Para isso, é salutar desenvolver uma visão holística das relações C&T, com vistas a uma formação cidadã, e envolver cognitivamente e afetivamente os alunos com estratégias diversificadas (Vieira, 2022).

Diante do exposto e de um contexto de vida atual que está vinculado aos avanços científicos e tecnológicos, a leitura crítica da realidade torna-se ainda mais fundamental, pois é necessária uma compreensão totalizante das interações entre CTS, tendo como perspectiva a conjuntura social marcada pela presença da C&T. É nesse sentido que o PC, como forma de ação e mudança do contexto, torna-se um componente agregador nas discussões científicas e tecnológicas, de maneira que o ensino de Ciências se volte para as orientações PC/CTS em busca de uma formação crítica, social e informada.

3. Encaminhamentos metodológicos

Este trabalho, de cunho qualitativo e interpretativo, busca compreender um fenômeno educacional, cabendo ao pesquisador atribuir significado a um contexto complexo, sendo, portanto, difícil de isolar variáveis (Coutinho, 2015). Ao mesmo tempo, caracteriza-se como uma Revisão Bibliográfica, visto que o material já estava previamente elaborado (Gil, 2008), e intenciona investigar os trabalhos publicados pela Associação Ibero-Americana Ciência-Tecnologia-Sociedade na Educação em Ciências (AIA-CTS), do VII Seminário Ibero-Americano CTS/XI Seminário CTS ocorrido na Espanha, em 2020, os quais utilizam o termo Pensamento Crítico (PC), com o propósito de entender as relações de contexto e caracterizações de PC. Nos anais do referido evento, foram identificados 126 trabalhos publicados, dentre pôsteres e comunicações orais, e, para conduzirmos a investigação, no primeiro momento, foi realizada a leitura do título e de palavras-chave a fim de averiguar quais trabalhos contemplavam o termo Pensamento Crítico. Dessa busca, foram selecionados 16 trabalhos, que constituem o corpus analítico desta pesquisa. Além disso, foram analisados, nesses trabalhos, os termos mais recorrentes e seus respectivos contextos. Para tal, utilizou-se o *software* ATLAS.ti (*Qualitative Research and Solutions*), específico para análise de dados textuais e que possibilita a análise por meio de nuvem de palavras. É importante destacar que foi necessário utilizar o vocabulário somente em um idioma para a realização da lexicografia. Desse modo, os termos que se encontravam em outro idioma foram traduzidos para a língua portuguesa. Na análise lexical, as palavras são agrupadas em função da frequência e, quanto maior esta, maior o tamanho da palavra.

Posteriormente, foi realizada a leitura desses trabalhos na íntegra, com a finalidade de caracterizá-los quanto: à origem geográfica institucional, ao tipo de pesquisa realizada, ao foco de investigação, bem como à explicitação do termo Pensamento Crítico.

A listagem dos 16 trabalhos selecionados se deu na ordem em que foram apresentados nos anais do evento e, posteriormente, para a identificação de cada um deles utilizaram-se caracteres alfanuméricos (P1 a P3) para os pôsteres e (CO1 a CO13) para as comunicações orais. Buscou-se também apresentá-los quanto às temáticas selecionadas para o referido evento: T1: Educação CTSA para assegurar os objetivos de desenvolvimento sustentável; T2: Políticas educativas e desafios para a Educação CTS; T3: Formação de professores e CTS; T4: O currículo CTS na Educação em Ciências e as competências frente aos desafios sociais.

A seleção dos trabalhos incide na relevância destes para responder à questão da pesquisa: “Que características apresentam os trabalhos com foco no Pensamento Crítico na Educação em Ciências publicados no VII Seminário Ibero-Americano CTS/XI Seminário CTS?”.

A análise do material empírico se deu a partir da Análise de Conteúdo, a qual, segundo Bardin (2016), é utilizada para descrever e interpretar o conteúdo de todo tipo de documento, com o intuito de compreender o fenômeno investigado. A partir da análise, foram delineadas, *a posteriori*, três categorias: 1) foco; 2) proposta; 3) aspectos metodológicos. Definimos como categoria, neste trabalho, o agrupamento de informações que possuem características em comum no contexto analisado.

4. Resultados e discussão

Os trabalhos que compõem o corpus desta pesquisa podem ser verificados no Quadro 1 e abarcam as modalidades de trabalho: pôster (3) e comunicação (13).

Quadro 1

Trabalhos apresentados no VII SIACTS

Fonte: Elaboração própria, 2022.

Código	Título	Autores
T1.P1	Desarrollo de la competencia análisis crítico, desde los ODS, mediante la resolución de problemas en la clase de ciencias	Ana María Gómez Prado y Yolanda Ladino Ospina
T2.CO1	Avaliação de processos e produtos da educação científica crítica: a construção coletiva de uma ferramenta avaliativa numa perspectiva CTS e complexidade	Denise de Freitas, Alice Helena Pierson e Genina Calafell
T2.P2	Educación Científica Crítica: Concepciones no consensuais entre um grupo de especialistas	Elisangela Matias Miranda, Alessandra Miguel Kapp, Tarcio Minto Fabrício, Alice Helena Pierson e Carmen Roselaine de Oliveira Farias
T3.CO2	Formação e atuação de professores para o desenvolvimento de uma Educação Científica Crítica: a percepção de especialistas da área	Mariana dos Santos, Christiana Andréa Vianna Prudêncio, Mariana Dias da Silva, Inez Repton Dias e Emike Luzia Pereira Correia
T3.CO3	Concretizando o ODS 4: Contributos da orientação CTS para a promoção do pensamento crítico	Amanda Franco e Carlos Saiz
T3.CO4	Situaciones socio-ambientales como estrategia pedagógica para desarrollar el pensamiento crítico en los profesores de primaria en formación	Mayra García-Ruiz, Viridiana Gutiérrez Olivar
T3.CO5	Experiencias innovadoras para el desarrollo del pensamiento crítico a través de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) en la formación del profesorado	Anabella Garzón, Naira Díaz-Moreno, M. del Mar Felices e Amalia Martínez
T3.CO6	Argumentando sobre energía a través de la implantación de una luna artificial. Un estudio preliminar con maestros en formación	Jose Manuel Hierrezuelo-Osorio, Antonio-Joaquín Franco-Mariscal e Vito-Battista Brero-Peinado
T3.CO7	Pensamiento crítico y argumentación frente a la vacunación y el movimiento anti-vacunas	Blanca Puig e Noa Ageitos
T3.CO8	Pensamentos crítico e criativo na Educação em Ciências com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Formação de professores do Ensino Básico	Ana Sofia Sousa e Rui Marques Vieira
T4.CO9	Pensamiento científico y pensamiento crítico: competencias transversales para aprender	María Antonia Manassero-Mas e Ángel Vázquez-Alonso
T4.CO10	Desarrollando el pensamiento crítico. Ciencias vs pseudociencias y otras cuestiones socio-científicas	Rafael Palomar e Jordi Solbes Matarredona
T4.CO11	Relaciones entre Pensamiento Crítico y Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología en la Educación científica y tecnológica en aulas colombianas	Rosa Nidia Tuay, Yair Alexander Porras e Yolanda Ladino
T4.CO12	Promover o Pensamento Crítico em Contextos CTS: Desenvolvimento de Propostas Didáticas para o Ensino Básico	Celina Tenreiro-Vieira e Rui M. Vieira

Quadro 1 (cont.)*Trabalhos apresentados no VII SIACTS*

Código	Título	Autores
T4.CO13	La relación entre conceptualización de la ciencia y destrezas de pensamiento: evidencia empírica clave para la competencia científica	Ángel Vázquez-Alonso y María Antonia Manassero-Mas
T4.P3	La argumentación en el aprendizaje de los compuestos inorgánicos: una experiencia de educación ambiental con estudiantes de grado décimo	Yessika Paola Vega Gómez

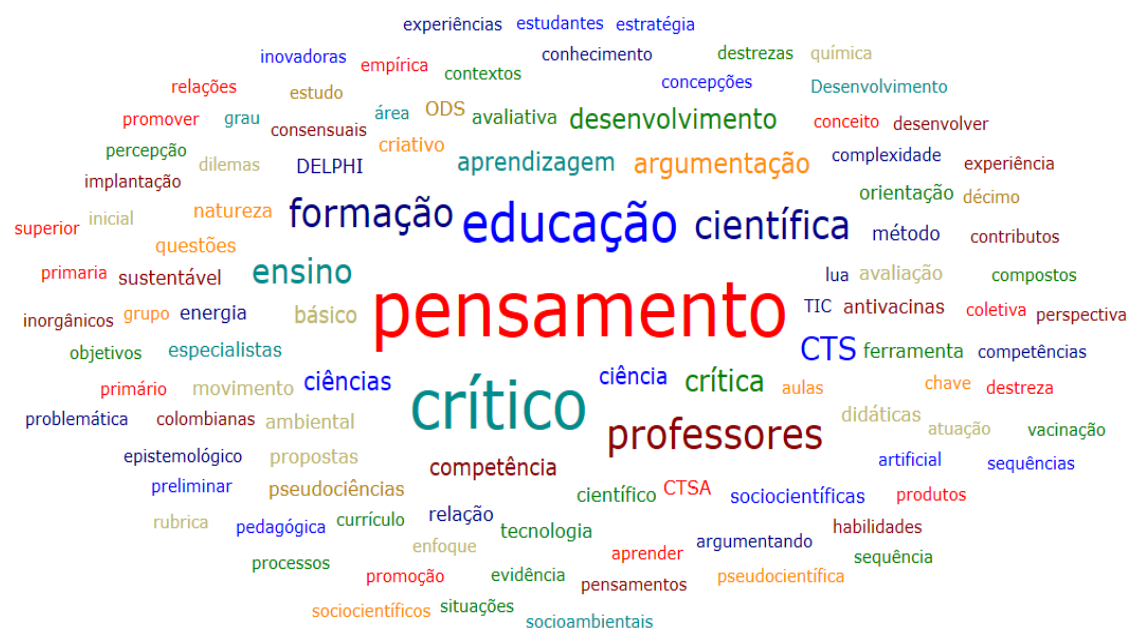
Por meio da nuvem de palavras, obtida a partir da análise dos títulos e das palavras-chave dos trabalhos, foi possível identificar 11 itens lexicais com maior frequência, quais sejam: “pensamento”, 25 vezes; “crítico”, 21 vezes; “educação”, 15 vezes; “professores”, 11 vezes; “científica”, 10 vezes; “formação”, 10 vezes; “ensino”, 8 vezes; “CTS”, 7 vezes; “crítica”, 6 vezes; “argumentação”, 5 vezes; “desenvolvimento”, 5 vezes.

Na Figura 2, é apresentada a nuvem de palavras geradas pelo ATLAS.ti® com o posicionamento central das palavras que ocorrem com maior frequência.

Figura 2

Nuvem de palavras geradas pelo ATLAS.ti®

Fonte: Elaboração própria, 2022.



Retornando às palavras-chave e aos títulos nos quais aparecem as palavras “pensamento” e “crítico”, estes remetem ao termo “Pensamento crítico”, fato esperado, já que a pesquisa tinha como foco essa temática. O título “Experiencias innovadoras para el desarrollo del pensamiento crítico a través de los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) en la formación del profesorado” pode exemplificar pesquisas que possuem a intencionalidade de desenvolver o PC a fim de mobilizar a dimensão dos conhecimentos necessários para assegurar a criticidade nos ODS (Tenreiro-Vieira & Vieira, 2019).

A palavra “educação”, por sua vez, aparece recorrentemente associada ao contexto de Educação científica crítica e com menor frequência relacionada à CTS/CTSA e Educação Ambiental. Nos documentos fundamentais para renovação do Ensino de Ciências com orientação CTS, indica-se a necessidade de as pessoas desenvolverem suas capacidades de pensamento crítico em

problemas sociais e ambientais necessários para pensarmos e atuarmos para o desenvolvimento sustentável (Vieira, Tenreiro-Vieira & Martins, 2011).

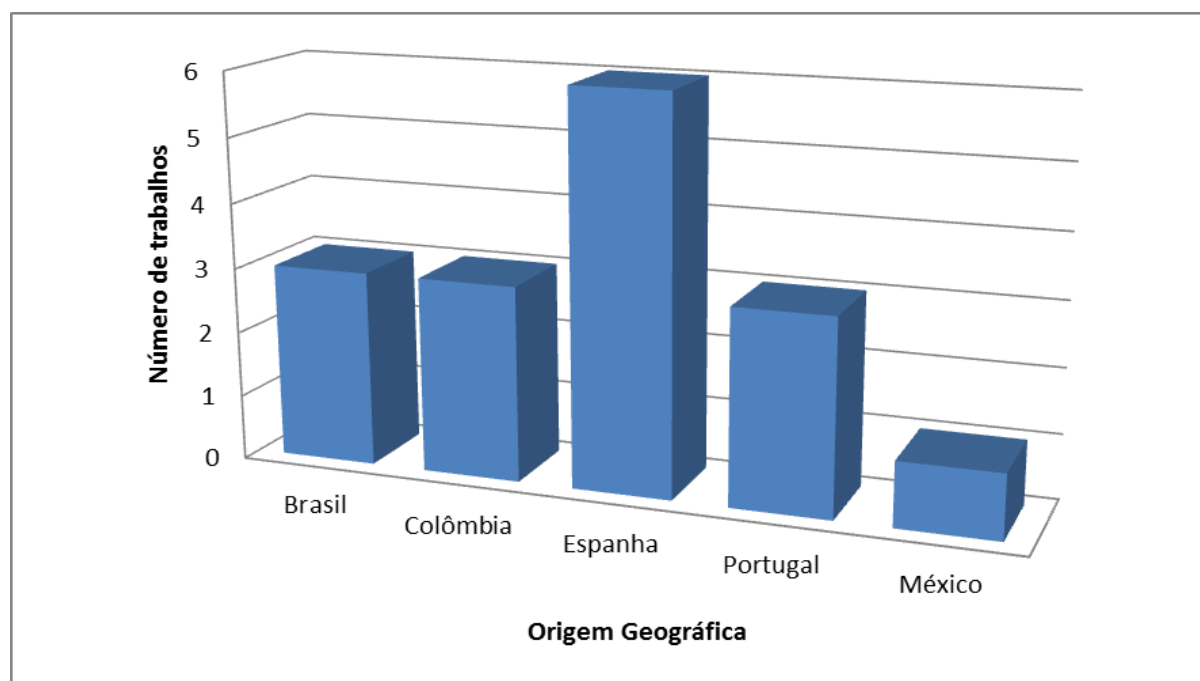
O item lexical “professores”, por sua vez, está relacionado ao contexto “Formação de professores”. Como exemplo de título, podemos citar “Pensamentos crítico e criativo na Educação em Ciências com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Formação de professores do Ensino Básico”. Para que haja o desenvolvimento do PC de forma efetiva nos diversos componentes curriculares, é necessário que os professores recebam uma formação adequada, seja inicial ou continuada, que promova conhecimentos sobre Educação CTS e PC, para atuarem em um sistema de ensino destinado a promover o pensamento crítico (Magalhães & Tenreiro-Vieira, 2006).

Da análise dos trabalhos elencados, averiguamos que, em relação à origem geográfica e institucional destes, verifica-se a predominância de pesquisas oriundas da Espanha, seguidas das do Brasil, da Colômbia e de Portugal, que possuem o mesmo número de trabalhos, como demonstrado na Figura 3.

Figura 3

Origem geográfica das instituições vinculadas aos trabalhos

Fonte: Elaboração própria, 2022.



Do resultado expresso na Figura 3, lança-se destaque ainda para as parcerias existentes entre pesquisadores de diferentes países e instituições, tais como: Brasil-Espanha e Espanha-Portugal. Tais aspectos elucidam e reiteram a possibilidade do espaço de diálogo entre países ibero-americanos no referido evento.

Da leitura, na íntegra, dos trabalhos analisados, foi possível observar as principais características, como o foco da investigação, propostas elaboradas e aspectos metodológicos. No Quadro 2, é apresentada uma síntese das principais características dos trabalhos analisados.

Quadro 2*Características dos trabalhos apresentados*

Classificação	Código*	Foco	Proposta	Aspectos metodológicos
Mencionam o termo Pensamento Crítico, mas não o definem	T2.CO1	Educação científica crítica/CTS e complexidade	Construção de ferramenta avaliativa	Pesquisa interpretativa com utilização do método Delphi e aplicação de questionário.
	T2.P2	Educação científica crítica/CTS	Concepções de especialistas em EC	Pesquisa com levantamento bibliográfico e utilização do método Delphi. Análise por meio de uma escala do tipo Likert.
	T3.CO2	Educação científica crítica	Elaboração de ferramenta avaliativa	Pesquisa com utilização do método Delphi e entrevistas. Análise por meio da ATD.
	T3.CO6	PC/ argumentação	Desenvolvimento de um programa formativo	Utilização de pré e pós-teste e análise da elaboração de atividades pelos licenciandos.
	T3.CO7	PC/ argumentação	Concepções de licenciandos	Pesquisa qualitativa. Utiliza a análise de conteúdo e do discurso.
	T4.CO10	PC/QSC	Concepções de licenciandos	Aplicação de questionário pré e pós-intervenção.
Mencionam o Pensamento Crítico e o definem	T4.CO13	PC/ conceitualização da ciência	Avaliação empírica do PC e CTSA	Aplicação de questionário PCR (Pensamento Crítico) e COCTS (Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad)
	T1.P1	PC/resolução de problemas	Opiniões CTS e forma de abordar situações-problema	Aplicação de perguntas utilizando formulários do Google.
	T3.CO3	CTS/PC	Programa/curso de formação continuada	Pesquisa do tipo investigação-ação com metodologia mista.
	T3.CO4	PC/CTSA	Desenvolvimento de SEA	Aplicação de um questionário baseado no teste de Halpern e desenvolvimento de uma proposta de intervenção seguindo desenho de investigação quase-experimental e realização de entrevista semiestruturada.
	T3.CO5	PC	Elaboração de materiais	Pesquisa qualitativa com aplicação de questionário pré e pós-teste da escala Likert e perguntas abertas (elaborado no Google Forms). Utilização do instrumento Análisis DAFO; ferramenta Atlas.Ti e análise do discurso.
	T3.CO8	PCC/CTS	Curso de formação continuada	Estudo de caso descritivo-interpretativo.
	T4.CO9	Pensamento científico/ PC	Análise teórica de aproximações entre Pensamento científico e PC	Pesquisa com desenvolvimento de análise teórica.

Quadro 2 (cont.)*Características dos trabalhos apresentados*

Classificação	Código*	Foco	Proposta	Aspectos metodológicos
Mencionam o Pensamento Crítico e o definem	T4.CO11	PC/CTSA	Aplicação de SEA	Metodologia mista com aplicação de questionários pré e pós-teste e implementação de sequência didática. Utilização de instrumentos de análise ancorados no instrumento análisis crítico y multifactorial das relações CTSA.
	T4.CO12	PC/CTS	Proposta didática	Utilização do desenho metodológico Educational Design Research.
	T4.P3	Argumentação/PC	Aplicação de SEA	Pesquisa com a realização de uma investigação Quase-experimental. Aplicação de questionário pré-teste (teste de Halpern) e pós-teste e intervenção didática.

onte. Elaboração própria, 2022. *Legenda: T1: Educação CTSA para assegurar os objetivos de desenvolvimento sustentável; T2: Políticas educativas e desafios para a Educação CTS; T3: Formação de professores e CTS; T4: O currículo CTS na Educação em Ciências e as competências frente aos desafios sociais. Questões sociocientíficas e CTS; CO: Comunicação Oral; P: Pôster. P1 a P3/CO1 a CO13: apresentação cujos pôsteres/comunicações orais aparecem nos anais do evento

Em relação às temáticas contempladas nos referidos trabalhos (Quadros 1 e 2), predominam, respectivamente: a formação de professores e CTS (7); e o currículo CTS na Educação em Ciências e as competências frente aos desafios sociais, com foco nas Questões sociocientíficas e CTS (6). Além disso e em menor proporção, há os trabalhos que abarcam política educacional e CTS (2) e Educação CTSA para assegurar os objetivos de desenvolvimento sustentável (1). Em relação a essas últimas temáticas, tal resultado indica a necessidade de serem realizadas mais pesquisas com esse enfoque.

Quanto às temáticas verificadas como sendo de maior abrangência, cabe mencionar que estas se revelam importantes, pois, como mencionam Tenreiro-Vieira e Vieira (2014, p. 19), a promoção do pensamento crítico requer que foquemos “[...] a atenção nas práticas didático-pedagógicas, tendo em conta as dimensões através das quais estas se concretizam na sala de aula, como sejam: os materiais curriculares, as atividades de aprendizagem, as estratégias de ensino e a atmosfera de sala de aula”. Isso, por sua vez, nos leva à preocupação com a formação de professores, a qual deve prepará-los para atuar de forma orientada, intencional e explícita com o Pensamento Crítico, pois “[...] os professores só poderão ensinar os seus alunos a usar as suas capacidades de pensamento crítico se eles próprios as usarem explicitamente” (Vieira & Tenreiro-Vieira, 2005, p. 92).

No contexto dos trabalhos analisados que têm como foco a formação de professores, observamos um direcionamento para a elaboração de materiais didáticos e o desenvolvimento de cursos de formação. Cabe chamarmos a atenção para um dos trabalhos (T3.CO3) que se direcionou à formação de professores de uma universidade pública de Portugal, no intuito de lhes oportunizar “[...] a aprender e implementar estratégias orientadas para a promoção do PC dos seus estudantes, a partir de um programa de formação continuada [...]” (T3.CO3, p. 268).

Outro aspecto a se considerar a respeito desses trabalhos é que a maioria (9), além de mencionar o Pensamento Crítico, apresenta a definição ancorada em referenciais teóricos desse campo de estudo, tais como: Norris e Ennis; Facione; Paul; Fisher; Halpern; Ennis; Jiménez-Aleixandre e Puig; Saladino García; Vieira e Tenreiro-Vieira; Vázquez Alonso e Manassero Mas; Franco e Vieira. A esse respeito, apresentamos, a seguir, algumas definições de Pensamento Crítico encontradas em alguns dos trabalhos: “À luz das definições de autores-chave, pode ser entendido

enquanto pensamento com rigor intelectual (Paul, 2005) que se orienta para a concretização de objetivos (Halpern, 2014), para decidir as convicções e condutas pessoais (Ennis, 2011)” (T3.CO3, p. 267-268); “El pensamiento crítico (PC) involucra tanto habilidades cognitivas como disposiciones (actitudes) que incluyen una mente abierta e imparcial, inquisitiva, flexible, el deseo de estar bien informado y el respeto de los diversos puntos de vista (Facione, 1990)” (T3.CO4, p. 271).

Dos excertos apresentados, cabe destacar a importância de definir teoricamente o Pensamento Crítico, já que esse termo, por vezes, é utilizado indiscriminadamente; por esse motivo, de acordo com Tenreiro-Vieira e Vieira (2000), é necessária sua conceitualização. Além disso, diferentes pesquisadores têm apresentado distintas definições, ou seja, tal termo não se restringe a uma única definição, conforme expresso anteriormente. Embora muitas sejam as definições em torno desse termo, há pontos de convergência entre elas, como, por exemplo, o fato de se direcionar para a ação/tomada de decisão.

No que diz respeito aos trabalhos que mencionam o termo Pensamento Crítico, entretanto não o definem, notamos que as atribuições a ele relacionadas se direcionam à promoção do Pensamento Crítico por meio da Educação, bem como sua mobilização e seu desenvolvimento como qualidade do indivíduo, conforme podemos verificar nos seguintes excertos: “Nuestra propuesta de trabajo consiste en el planteamiento de actividades que trabajen la forma de proceder en ciencia, el pensamiento crítico y cuestionen algunos casos particulares de pseudociencia” (T4.CO10, p. 523); “Es por ello que un lugar adecuado para fomentar actividades para desarrollar la toma de decisiones, la argumentación y el pensamiento crítico sea desde la formación inicial, al poder favorecer la transferencia a la práctica” (T3.CO6, p. 291).

Em relação aos aspectos metodológicos dos trabalhos, observamos a predominância de pesquisas de natureza qualitativa abarcando a aplicação de questionários pré e pós-teste, intervenção didática, utilização do método Delphi, desenho metodológico Educacional Design Research, além do delineamento do tipo interpretativo e estudo de caso. Em menor proporção, há trabalhos que assumem natureza mista (qualitativa/quantitativa), os quais se direcionam à aplicação de intervenção didática do tipo investigação-ação, aplicação de questionários pré e pós-teste. Além disso, há dois trabalhos que se caracterizam como pesquisa com desenho metodológico Quase-Experimental (T3.CO4; T4.P3). Ao assumirem diferentes perspectivas, os referidos trabalhos contribuem para a compreensão de importantes dimensões, como o levantamento e a problematização de concepções de alunos e professores, a construção de ferramentas avaliativas, a avaliação da potencialidade de estratégias didáticas orientadas para o Pensamento Crítico, a avaliação de ações concernentes à formação de professores, bem como a aproximação do Pensamento Crítico com outros campos teóricos, como CTS(A), QSC, argumentação, complexidade, ODS, por exemplo.

5. Considerações finais

A respeito das características dos trabalhos com foco no Pensamento Crítico na Educação em Ciências publicados no VII Seminário Ibero-Americano CTS/XI Seminário CTS, verificamos a existência de trabalhos que mencionam e definem o Pensamento Crítico e outros que o mencionam, mas não o definem. Os primeiros se ancoram em referenciais teóricos do campo de estudo do Pensamento Crítico, enquanto os últimos o concebem como capacidade a ser promovida por meio da Educação e como característica a ser mobilizada e desenvolvida como qualidade do indivíduo.

Em relação às temáticas investigadas nesses trabalhos, destacam-se, por ordem de abrangência, a Formação de Professores e CTS; o currículo CTS na Educação em Ciências e as competências frente aos desafios sociais, com foco em Questões sociocientíficas e CTS; política educacional e CTS; e Educação CTSA para assegurar os objetivos de desenvolvimento sustentável.

Da origem geográfica institucional dos trabalhos, destacam-se, respectivamente, Espanha, Brasil, Colômbia e Portugal, considerando-se ainda a parceria entre pesquisadores de diferentes países como Brasil-Espanha e Espanha-Portugal, o que reflete a importância do evento como espaço de diálogo e partilha de experiências.

Quanto aos aspectos metodológicos, predominam pesquisas de natureza qualitativa, embora haja pesquisas mistas e com desenho Quase-Experimental. São estudos que demonstram as seguintes preocupações: desenvolvimento de estratégias didáticas para a promoção do Pensamento Crítico; análise de concepções de estudantes e professores; desenvolvimento de programa de formação; construção de ferramenta avaliativa; análise teórica envolvendo a aproximação do Pensamento Crítico com outros campos teóricos. Nesse sentido, compreendemos que a multiplicidade de perspectivas teóricas e metodológicas nesses trabalhos contribuem para a abertura de possibilidades que propiciam a compreensão de diferentes contextos e enfoques.

Da análise dos enfoques levantados, apresenta-se como horizonte para futuras pesquisas voltadas ao PC, no Brasil e em outros países ibero-americanos, a criação de programas de formação inicial e continuada diante da necessidade de uma formação de professores que siga um princípio isomórfico, em que se compreenda o que é o Pensamento Crítico e como operacionalizá-lo no contexto da sala de aula. Especificamente no contexto brasileiro, aponta-se a necessidade da elaboração de instrumentos de avaliação dos níveis de PC de acordo com a realidade contextual, uma vez que a maioria dos trabalhos publicados nacionalmente centra-se na elaboração e aplicação de estratégias orientadas ao PC, porém não há uma avaliação do impacto destas no nível de seu desenvolvimento. Além disso, faz-se necessário investigar as compreensões teóricas referentes ao conceito de PC, voltando-se para os diversos contextos formativos e de ensino.

Referências bibliográficas

- Auler, D. (2011). Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: Santos, W. L. P., Auler, D. (org.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Editora Universidade de Brasília, 73-97.
- Bailin, S. (2002). Critical thinking and science education. *Science & Education*, 11, 361-375.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. Edições 70.
- Coutinho, C. P. (2015). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática*. Almedina.
- Ennis, R. H. (1985). A logical basics for measuring critical thinking skills. *Educational Leadership*, 43(2), 44-48.
- Ennis, R. H. (1996). Critical Thinking Dispositions: Their Nature and Assessability. *Informal Logic*, 18.
- Freire, L. I. F. (2007). *Pensamento crítico, enfoque educacional CTS e o ensino de química*. Dissertação Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, SC, Brasil.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. Editora Atlas SA.
- Halpern, D. F. (1998). Teaching critical thinking for transfer across domains: Disposition, skills, structure training, and metacognitive monitoring. *American Psychologist*, 53(4), 449-455.
- Krasilchik, M. (2000). Reformas e realidade: o caso do ensino das Ciências. *São Paulo em Perspectiva*, 14(1), 85-93.
- Laburú, C. E. (1996). La crítica en La enseñanza de las ciencias: constructivismo y contradicción. *Enseñanza de las ciencias*, 14, 93-101.
- Magalhães, S., & Tenreiro-Vieira, C. (2006). Educação em ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e pensamento crítico. Um programa de formação de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 19 (2), 85-110.
- Santos, T. S. (2020). *O processo de reflexão orientada na formação continuada de professores e a promoção de práticas didático-pedagógicas com orientação CTS/PC*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.
- Santos, W. L. P. dos, & Mortimer, E. F. (2000). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *ENSAIO - Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 110-132.
- Santiago, O. P. (2018). *Perspectivas da abordagem ciência, tecnologia e sociedade e suas relações com as capacidades de pensamento crítico*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil.

- Silva, C. P. (2018). *Ensino de ecologia em uma perspectiva crítica: o desaparecimento de abelhas como estudo de caso socioambiental no Ensino Médio*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- Silveira, M. (2019). *Pensamento Crítico de Estudantes de um Curso Técnico sobre as Relações CTS no Ensino de Corrente Alternada*. Tese de Doutorado, Programa de Pós Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia, UFBA/UEFS, Salvador, BA, Brasil.
- Tenreiro-Vieira, C. (2000). *O pensamento crítico na educação científica*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2000). *Promover o pensamento crítico dos alunos: Propostas concretas para a sala de aula*. Porto Editora.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2013). Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. *Revista Brasileira de Educação*, 18(52), 163-242.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2014). *Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia científica e do pensamento crítico*. 2 ed. Madrid: Iberciência.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2019). Promover o pensamento crítico em ciências na escolaridade básica: Propostas e desafios. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 15 (1), 36-49.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2020). Promover o Pensamento Crítico em Contextos CTS: Desenvolvimento de Propostas Didáticas para o Ensino Básico. *Indagatio Didactica*, 12 (4), 471-484.
- Tenreiro-Vieira, C., & Vieira, R. M. (2021). Proposta de um referencial e atividades didáticas para promover o Pensamento Crítico e criativo na educação em Ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 26 (1), 70-84.
- Vieira, R. M. (2003). *Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico para uma educação em Ciências com Orientação CTS/PC*. Tese de Doutorado, Departamento em Didática e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, UA, Aveiro, Portugal.
- Vieira, R. M. (2022). Para uma educação CTS com pensamento crítico e criativo. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad —CTS*, 17(50), 155-161.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C. (2005). Estratégias de ensino/aprendizagem: O questionamento promotor do pensamento crítico. Instituto Piaget.
- Vieira, R. M., & Tenreiro-Vieira, C. (2016). Pensamento Crítico e CTS no Ensino das Ciências. *AIA, CTS*, sp.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. (2011). *Educação em ciências com orientação CTS*. Porto, Areal Editores.
- Wartha, E. J., & Santos, E. J. S. (2020). Pensamento Científico, Crítico e Criativo: Entendendo Campos Teóricos e Perseguindo suas interações. *Poiésis*, 14(26), 326-346.

