



Instituto Politécnico  
de Castelo Branco  
Escola Superior  
de Educação

# A Matemática e a Psicomotricidade em crianças do 1ºCEB.

Mestrado em Actividade Física - Especialidade Motricidade Infantil

Filipa Alexandra Gonçalves Pinho

**Orientadores**

Prof. Doutor Paulo José Martins Afonso

Prof. Doutora Maria Helena Ferreira de Pedro Mesquita

Novembro de 2013



# **A Matemática e a Psicomotricidade em crianças do 1ºCEB.**

Filipa Alexandra Gonçalves Pinho

## **Orientadores**

Prof. Doutor Paulo José Martins Afonso

Prof. Doutora Maria Helena Ferreira de Pedro Mesquita

Trabalho de Projeto apresentado à Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Actividade Física – Especialidade Motricidade Infantil, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Paulo José Martins Afonso, Professor Adjunto da Unidade Técnico Científica de Ciências, Desporto e Artes e da coorientação científica da Professora Doutora Maria Helena Ferreira de Pedro Mesquita, Professora Adjunta da Unidade Técnico Científica de Ciências Sociais e da Educação da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

**Novembro de 2013**



## Composição do júri

### Presidente do júri

Prof Dr. João Manuel Patrício Duarte Petrica

Prof. Coordenador do Instituto Politécnico de Castelo Branco

### Vogais

Prof. Dr. Júlio Manuel Cardoso Martins

Prof. Auxiliar da Universidade da Beira Interior

Prof. Dr. Paulo José Martins Afonso

Prof. Adjunto Do Isntituto Politécnico de Castelo Branco



## Agradecimentos

Desenvolver um trabalho de investigação, como o presente, requer uma união de esforços, pois envolve muitas pessoas. Por este motivo, não podia deixar de expressar o meu sincero agradecimento a todos os intervenientes ao longo de toda esta caminhada.

Um Bem-haja ao Professor Doutor Paulo Afonso e à Professora Doutora Maria Helena Mesquita, por toda a orientação e apoio que me prestaram ao longo do processo de construção deste trabalho, por todos os momentos em que se mostraram compreensivos e ajudaram na dissipação das minhas dúvidas e inseguranças, pelo rigor que sempre demonstraram neste trabalho e, principalmente por terem acreditado em mim e nesta investigação.

Um Bem-haja à professora Susana, pela sua amabilidade, compreensão e disponibilidade durante a aplicação dos testes. Agradeço também a todos os encarregados de educação que permitiram, que os seus filhos participassem neste estudo. Um Bem-haja a todas as crianças que participaram nesta investigação.

Um grande Bem-haja aos meus pais, Manuel e Isabel, por todo o apoio e amizade que sempre me deram, sem eles teria sido muito difícil chegar até aqui, mesmo estando longe.

Um Bem-haja às minhas sobrinhas, Carolina, Luz e Beatriz por todos os momentos de alegria e descontração que me proporcionaram.

Um enorme Bem-haja ao meu marido, Nuno, por todo o seu apoio, compreensão, carinho, dedicação e amizade nas minhas longas horas de ausência. Por estar sempre ao meu lado, por nunca me ter deixado desistir e, pelos seus abraços e palavras que me confortaram nas alturas difíceis.

Um muito obrigado à Rute, aquela Amiga que sempre esteve presente, desde o início, por todo o apoio, por me ouvir nas nossas longas conversas e desabafos. Por me ter ajudado a acreditar que era possível, pelas risadas e pelos disparates que dissemos em conjunto e pelas suas palavras de conforto.

Por fim, um Bem-haja aos meus Amigos e toda a família que não mencionei, mas que não deixam de ser importantes, por todos os momentos que estiveram ao meu lado, que me fizeram rir, que me ouviram e pela compreensão pelo tempo que não lhes dediquei.



## Resumo

As aprendizagens da criança não são só o reflexo dos conteúdos transmitidos pelo professor, é muito mais do que isso. Visam o desenvolvimento motor da criança, desde o nascimento e todas as aquisições adquiridas desde então, sendo estas o resultado das suas experiências e vivências nas trocas com o meio envolvente e com os outros.

Algumas crianças ao entrarem para a escola primária não possuem bem interiorizadas e bem definidas parte das suas habilidades motoras básicas, apresentando posteriormente diversas dificuldades nas aprendizagens escolares. Uma criança que apresente um problema ao nível do desenvolvimento do esquema corporal, lateralidade, estrutura espacial ou orientação temporal pode apresentar dificuldades na sua aprendizagem.

Ao contrário do que acontecia há alguns anos atrás em que a ênfase do ensino e aprendizagem da álgebra era colocada, muito frequentemente, apenas em regras de manipulação de expressões envolvendo variáveis, defende-se, hoje, que a álgebra é, sobretudo, um modo de pensar, um método para ver e expressar relações. Neste contexto destaca-se que o desenvolvimento do pensamento algébrico deve ser um dos objetivos a privilegiar no ensino da Matemática em todos os níveis de escolaridade.

Nesta investigação pretende-se relacionar o desenvolvimento psicomotor com o pensamento algébrico nas crianças do 1º ciclo do ensino básico. Primeiramente, há que definir os conceitos de pensamento algébrico e de psicomotricidade tentando, posteriormente, estabelecer elos de ligação entre as duas temáticas. Após toda a revisão da literatura, constatámos que o desenvolvimento psicomotor da criança, no fator Noção do Corpo e subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita-Esquerda, no fator Estruturação Espaço-Temporal, nos subfatores Estruturação Dinâmica, Estruturação Rítmica, no fator Praxia Global e subfator Dissociação e no fator Praxia Fina nos subfatores Tamborilar e Velocidade-Precisão, indicia influenciar o desenvolvimento do pensamento algébrico. A presente investigação não será um estudo generalizado à população, no entanto, verificámos que alguns dos resultados obtidos convergem para o que é constatado pela revisão da literatura.

## Palavras chave

Matemática, pensamento algébrico, psicomotricidade e desenvolvimento motor.



## Abstract

A child's learning process isn't only a reflection of the contents delivered by the teacher. It is also a result of the child's motor development since birth as well as all acquisitions gained, these being the result of his/her life experiences with the surrounding environment.

Upon entering primary school, some children don't have their basic motor abilities well defined yet which could subsequently result in several difficulties in school learning. A child who presents a problem regarding the development of the body scheme, laterality, spatial structure or temporal organization may present difficulties in their learning.

A few years ago the primary focus on teaching and learning algebra was mainly based on the rules of manipulating expressions with variables. Today, it is said that algebra is a way of thinking, a method used to express mathematical relations. Therefore, the development of algebraic thinking should be an objective to focus on when teaching mathematics in all school levels.

This research aims to relate psychomotor development with algebraic thinking of children in primary school (grades 1 to 4) making it necessary to understand both of these concepts thus establishing links between them. After reviewing the literature, we found that the psychomotor development can influence the development of algebraic thinking in the following factors: Body Concept (subfactors: Imitation of Gestures and Right-Left Recognition), Spatial Structure and Temporal Organization (subfactors: Dynamic Structure, Rhythmic Structure), Global Praxis (subfactor: Dissociation), Fine Praxis (subfactors: Tapping and Speed-accuracy).

This research will not be a generalized one, however, we found that some of the results coincide with the literature reviewed.

## Key words

Mathematics, algebraic thinking, psychomotor domain, motor development.



## Índice geral

Introdução .....	1
Capítulo I – Enquadramento Teórico .....	7
1.1. Psicomotricidade e Desenvolvimento Motor .....	9
1.1.1. Introdução .....	9
1.1.2. Psicomotricidade .....	9
1.1.3. Desenvolvimento motor infantil.....	12
1.1.4. Desenvolvimento psicomotor.....	15
1.2. PENSAMENTO ALGÉBRICO.....	19
1.2.1. Introdução .....	19
1.2.2. O Pensamento Algébrico.....	20
1.2.3. Pensamento Algébrico e exploração de Padrões no 1 <sup>o</sup> ciclo .....	23
1.2.4. Padrões de repetição.....	25
1.2.5. Padrões de crescimento .....	28
1.3. PSICOMOTRICIDADE E APRENDIZAGEM.....	30
Capítulo II - Metodologia.....	35
2.1. Introdução .....	37
2.2. Opções Metodológicas.....	37
2.3. Problema de Investigação.....	37
2.4. Objetivos do Estudo .....	37
2.5. Hipóteses.....	38
2.6. Variáveis.....	39
2.7. Amostra.....	40
2.8. Instrumentos de Recolha de Dados .....	40
2.8.1. Teste do Pensamento Algébrico.....	41
2.8.2. Bateria Psicomotora de Vítor da Fonseca .....	44
2.9. Procedimentos .....	57
Capítulo III – Análise e Tratamento dos Dados .....	61
3.1. Introdução .....	63
3.2. Análise dos dados.....	63
3.2.1. Resultados da aplicação do TPA dos Grupos A e B, respetivamente. ....	65
3.2.2. Resultados da aplicação da BPM dos Grupos A e B, respetivamente. ....	67

3.2.3. Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões I e equivalente ao subfator Imitação de Gestos da BPM.....	70
3.2.4. Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Imitação de Gestos e equivalentes ao Grupo de questões I do TPA.....	72
3.2.5. Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões II e equivalente ao subfator Reconhecimento Direita-Esquerda. ...	74
3.2.6. Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Reconhecimento Direita-Esquerda e equivalente ao Grupo de questões II do TPA. ....	75
3.2.7. Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões III e equivalente ao subfator Estruturação Dinâmica da BPM. ....	77
3.2.8. Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Estruturação Dinâmica e equivalente ao Grupo de questões III do TPA. ....	79
3.2.9 Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões IV e equivalente ao subfator Estruturação Rítmica da BPM. ....	81
3.2.10. Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Estruturação Rítmica e equivalente ao Grupo de questões IV do TPA. ....	83
3.2.11 Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões V e equivalente ao subfator Dissociação da BPM. ....	85
3.2.12 Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Dissociação e equivalente ao Grupo de questões V do TPA. ....	87
3.2.13 Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões VI e equivalente ao subfator Tamborilar da BPM. ....	89
3.2.14 Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Tamborilar e equivalente ao Grupo de questões IV do TPA. ....	90
3.2.15 Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões VII e equivalente ao subfator Velocidade-Precisão da BPM. ....	91
3.2.16 Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Velocidade-Precisão e equivalente ao Grupo de questões VII do TPA. ....	93
3.3 Síntese.....	95
Capítulo IV - Conclusões.....	97
4.1. Introdução .....	99
4.2. Reposição dos objetivos do trabalho .....	99
4.3. Conclusões.....	100
4.4 Sugestões para estudos futuros .....	105
Referências Bibliográficas.....	107

Apêndices .....	111
Apêndice A – Teste do Pensamento Algébrico.....	113
Apêndice B – Bateria Psicomotora de Vitor da Fonseca .....	123
Apêndice C – Autorização Direção do Agrupamento de Escolas de Castelo Branco .....	135
Apêndice D – Autorização Encarregados de Educação do Agrupamento de Escolas de Castelo Branco .....	141
Apêndice V – Autorização Encarregados de Educação da amostra.....	145



## Índice de figuras

Figura 1 – Exercício sobre padrões de repetição.....	26
Figura 2 – Exercício sobre padrões de crescimento.....	29
Figura 3 – Exercício sobre padrões de crescimento.....	29
Figura 4 – Exemplo de um exercício do Grupo I, referente ao Teste do Pensamento Algébrico. ....	42
Figura 5 – Exemplo de um exercício do Grupo VC, do Teste do Pensamento Algébrico. ....	43
Figura 6 – Exemplo do segundo exercício do Grupo VI, do Teste do Pensamento algébrico.....	44
Figura 7 – Exemplo do exercício do Grupo VII, do Teste do Pensamento algébrico. ....	44
Figura 8 – Sequência de gestos que será apresentada e repetida pela criança. ....	49
Figura 9 – Fichas com as sequências de fósforos.....	51
Figura 10 - Sequência de batimentos a reproduzir na prova da estrutura rítmica.	52
Figura 11 – Prova da dissociação, coordenação entre os membros superiores e inferiores.....	54
Figura 12 – Imagem representativa do tamborilar. ....	56
Figura13 – Observação da coordenação praxica do lápis. ....	57



## Índice de tabelas

Tabela 1 – Resultados do Grupo A, cinco melhores resultados, do TPA.....	66
Tabela 2 – Resultados do Grupo B, cinco mais fracos resultados, do TPA.....	66
Tabela 3 – Resultados do Grupo A da aplicação da BPM. ....	68
Tabela 4 – Resultados do Grupo B da aplicação da BPM. ....	68
Tabela 5 – Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico aos Grupos A e B, relativos ao Grupo de questões I. ....	70
Tabela 6 – Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk, para verificar a normalidade da amostra. ....	71
Tabela 7 – Resultados da aplicação do teste não paramétrico, Mann Whitney para amostras independentes. ....	71
Tabela 8 – Resultados da aplicação da BPM, ao fator Noção de Corpo e Subfator Imitação de Gestos, prova equivalente ao primeiro grupo de questões do Teste do Pensamento Algébrico. ....	72
Tabela 9 – Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk, para verificar a normalidade da amostra. ....	73
Tabela 10 – Resultados da aplicação do teste não paramétrico, Mann Whitney para amostras independentes. ....	73
Tabela 11 – Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico ao Grupo A e B, relativos ao Grupo de questões II. ....	74
Tabela 12 – Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk W ao Grupo de questões II, para verificar a normalidade da amostra. ....	74
Tabela 13 – Resultados da aplicação do teste Mann Whitney, para o Grupo de questões II. ....	75
Tabela 14 – Resultados da aplicação da BPM ao fator Noção de Corpo e subfator Reconhecimento Direita-Esquerda, prova equivalente ao Grupo II do Teste do Pensamento Algébrico. ....	76
Tabela 15 – Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk W ao fator Noção de Corpo e subfator Reconhecimento Direita-Esquerda, prova equivalente ao Grupo II do Teste do Pensamento Algébrico. ....	76
Tabela 16 – Resultados da aplicação do teste não paramétrico, Mann Whitney para amostras independentes. ....	77
Tabela 17 – Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico ao Grupo A e B, relativos ao Grupo de questões III. ....	78
Tabela 18 – Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk ao Grupo de questões III, para verificar a normalidade da amostra. ....	79

Tabela 19 – Resultados da aplicação do teste não paramétrico, Mann Whitney, para amostras independentes, ao Grupo de questões III.....	79
Tabela 20 – Resultados da aplicação da BPM ao fator Estruturação Espaço-Temporal e Subfator Estruturação Dinâmica, prova equivalente ao Grupo III do Teste do Pensamento Algébrico.....	80
Tabela 21 – Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk para verificar a normalidade da amostra.....	80
Tabela 22 – Resultados da aplicação do teste não paramétrico, Mann Whitney, para amostras independentes, ao fator Estruturação Espaço -Temporal e Subfator Estruturação Dinâmica, grupo equivalente ao grupo de questões III do Teste do Pensamento Algébrico.....	81
Tabela 23 – Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico ao Grupo A e B, relativos ao Grupo de questões IV.....	82
Tabela 24 – Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk ao Grupo de questões IV, para verificar a normalidade da amostra. ....	82
Tabela 25 – Resultados da aplicação do teste Mann Whitney, para amostras independentes ao Grupo de questões IV.....	83
Tabela 26 – Resultados da aplicação da BPM ao fator Estruturação Espaço-Temporal e Subfator Estruturação Rítmica, prova equivalente ao Grupo IV do Teste do Pensamento Algébrico.....	84
Tabela 27 – Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk ao fator Estruturação Espaço-Temporal e Subfator Estruturação Rítmica, para verificar a normalidade da amostra.....	84
Tabela 28 – Resultados da aplicação do Teste T-Student ao fator Estruturação Espaço-Temporal e Subfator Estruturação Rítmica, prova equivalente ao Grupo IV do Teste do Pensamento Algébrico. ....	85
Tabela 29 – Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico ao Grupo A e B, relativos ao Grupo de questões V.....	86
Tabela 30 – Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk ao Grupo de questões V, para verificar a normalidade da amostra.....	86
Tabela 31 – Resultados da aplicação do Teste T-Student ao Grupo V do Teste do Pensamento Algébrico.....	87
Tabela 32 – Resultados da aplicação da BPM no fator Práxia Global e subfator Dissociação, prova equivalente ao Grupo V do Teste do Pensamento Algébrico.....	87
Tabela 33 – Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk no fator Práxia Global e Subfator Dissociação, para verificar a normalidade da amostra. ....	88

Tabela 34 – Resultados da aplicação do teste Mann Whitney, para amostras independentes no fator Práxia Global e Subfator Dissociação, prova equivalente ao Grupo V do Teste do Pensamento Algébrico.....	88
Tabela 35 – Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico ao Grupo A e B, relativos ao Grupo de questões VI. ....	89
Tabela 36 – Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk á questão VI do Teste do Pensamento Algébrico, para verificar a normalidade da amostra. ....	90
Tabela 37 – Resultados da aplicação do Teste T-Student ao Grupo VI do Teste do Pensamento Algébrico. ....	90
Tabela 38 – Resultados da aplicação da BPM no fator Práxia Fina e subfator Tamborilar, prova equivalente ao Grupo VI do Teste do Pensamento Algébrico. ....	91
Tabela 39 – Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico ao Grupo A e B, relativos ao Grupo de questões VII.....	92
Tabela 40 – Resultados da aplicação do Teste Shapiro-Wilk ao Grupo de questões VII, do Teste do Pensamento Algébrico para verificar a normalidade da amostra.....	92
Tabela 41 – Resultados da aplicação do teste Mann Whitney, para amostras independentes ao Grupo VII do Teste do Pensamento Algébrico.....	93
Tabela 42 – Resultados da aplicação da BPM no fator Práxia Fina e subfator Velocidade-Precisão, prova equivalente ao Grupo VII do Teste do Pensamento Algébrico. ....	94
Tabela 43 – Resultados da aplicação do Teste Shapiro-Wilk no fator Práxia Fina e subfator Velocidade-Precisão, para verificar a normalidade da amostra.....	94
Tabela 44 – Resultados da aplicação do Teste Mann Whitney no fator Práxia Fina e subfator Velocidade-Precisão, prova equivalente ao Grupo VII do Teste do Pensamento Algébrico.....	95



## Índice de quadros

Quadro 1 – Vertentes fundamentais do pensamento algébrico, citando Ponte, et al., 2009, p. 11. ....	22
Quadro II – Quadro síntese dos resultados da aplicação do TPA e da BPM aos Grupos A e B.....	101



## Índice de Gráficos

**Gráfico 1** – Gráfico de barras agrupados que representa a média das médias do Grupo A e do Grupo B em cada uma das sete questões do Teste do Pensamento Algébrico (TPA) e dos sete subfatores da BPM. .... 64

**Gráfico 2** – Gráfico de linhas com marcadores que representa a média das médias do Grupo A e do Grupo B em cada uma das sete questões do Teste do Pensamento Algébrico. .... 67

**Gráfico 3** – Gráfico de linha com marcadores que representa a média das médias do Grupo A e do Grupo B em cada um dos sete subfatores da BPM. .... 69



## Lista de abreviaturas

BPM – Bateria Psicomotora de Vítor da Fonseca

TPA – Teste do Pensamento Algébrico

n/d – Não tem data

s/p – Sem página

SPSS - Predictive Analytics Software and Solutions

% - Percentagem

1º CEB – 1º Ciclo do Ensino Básico



*“A relação intencional entre o corpo e o objecto é uma condição indispensável ao desenvolvimento perceptivo e ao desenvolvimento cognitivo”.*

Fonseca (1981), p.14



## Introdução

Desde que nasce, a criança estabelece relações com o meio que a rodeia. Essas relações vão evoluindo e abrindo novos horizontes à medida que vão crescendo, proporcionando novas aprendizagens e aquisições que, por sua vez, lhe permitem um maior conhecimento do seu corpo.

Dada a importância da ação psicomotora sobre a definição da personalidade, é essencial que o trabalho educativo seja realizado em prol de um melhor desenvolvimento das potencialidades de cada criança, tendo em conta os objetivos propostos, as atividades relativas à idade e às características de cada uma. Hoje, sabe-se que o desenvolvimento efetua-se de modo contínuo, ou seja, corpo e mente crescem e desenvolvem-se simultaneamente, de acordo com a maturação da criança. No seu desenvolvimento, segundo Wallon (1995) e Fonseca (1992), são considerados inúmeros fatores: metabólicos, morfológicos, psicomotores, psicotônicos, psicoemocionais e psicossociais.

Para Galvão (2003), citado por Schirmer (2008), a motricidade humana começa desde que a criança nasce, através da sua adaptação ao meio social. Por sua vez, o aparecimento de diferentes tipos de movimentos acontece com o amadurecimento das estruturas nervosas. Wallon (1995) vê o desenvolvimento do ser humano como uma construção progressiva em que se sucedem fases, com predominância alternadamente afetiva e cognitiva. “Cada etapa tem um colorido próprio, uma unidade solitária, que é dada pelo domínio de um tipo de atividade, sendo que a atividade predominante corresponde aos recursos que a criança dispõe no momento para interagir com o ambiente” (p.18).

A criança, em idade escolar, apresenta um desenvolvimento motor em constante evolução, partindo de movimentos mais simples para os mais complexos, que virão a ser utilizados em atividades de lazer, desportivas e principalmente quotidianas, paralelamente associados aos processos da aprendizagem escolar e do amadurecimento das principais habilidades motoras (Gallahue & Ozmun, 2003).

Vários autores como Barreiros, et al. (1979), Cunha (1990) e Fávero & Calsa (2004) citados por Silva e Beltrame (2010), referem que é nos primeiros anos de escolaridade que se detetam as dificuldades da leitura que, por sua vez, dão lugar a dificuldades de cálculo e ortografia. Barreiros et al. (1979) indicam que as dificuldades escolares têm como origem não só fatores pedagógicos, afetivos e sociais, como apresentam uma forte ligação ao desenvolvimento psicomotor.

No entanto, algumas crianças ao atingirem a idade escolar mínima obrigatória não possuem o domínio das suas habilidades psicomotoras básicas e passam a ter um desempenho muito aquém do esperado, apresentando diversas dificuldades nas aprendizagens escolares.

Quanto à prevalência das dificuldades de aprendizagem, estudos realizados com populações internacionais sugerem que pelo menos 5% dos alunos que frequentam o 1º ciclo do ensino básico apresentam estes problemas (Smith & Strick, 2001, citado por Silva e Beltrame, 2010). De acordo com esses estudos, a existência de dificuldades motoras na mesma população varia de 6% a 8% (APA, 1995, citado por Silva e Beltrame, 2010).

É desta forma que o desenvolvimento psicomotor surge como pré-requisito para as aprendizagens escolares. O trabalho da educação psicomotora deve promover o desenvolvimento motor, afetivo e psicológico, com o objetivo de identificar e prevenir problemas de aprendizagem e evitar uma reeducação psicomotora.

Vitor da Fonseca, em 1975 criou um instrumento de avaliação que permitiu avaliar o perfil psicomotor das crianças, a Bateria Psicomotora (BPM). A aplicação da BPM procura analisar o perfil psicomotor da criança de acordo com a organização funcional do cérebro, proposta pelo psiconeurólogo A. R. Lúria.

Segundo Fonseca (1992), o perfil psicomotor individual permite compreender as áreas específicas de sucesso e de dificuldades da criança, além de realizar uma avaliação dinâmica do potencial de aprendizagem da mesma, determinando as suas capacidades e as suas necessidades mais específicas.

Referindo Ponte, et al. (2007, 2009), a Matemática é uma disciplina transversal e, tal como todas as outras áreas do saber, transmite conhecimentos e competências que servirão, na sua grande maioria, para a vida futura do ser humano. Consideram que aprender e compreender Matemática significa ter a capacidade de trabalhar com diferentes representações partindo da mesma ideia. “As representações devem, por isso, ser usadas como ferramentas para a aprendizagem da Matemática, como é sugerido pelo NCTM, 2000”, citado por Alvarenga e Vale (2007, pp. 5-6).

Ao contrário do que acontecia no passado, não muito longínquo, em que o destaque do ensino e aprendizagem da álgebra era colocado apenas em regras de manipulação de expressões envolvendo variáveis, hoje defende-se que a álgebra é, sobretudo, um modo de pensar, um método para ver e expressar relações que proporciona instrumentos poderosos para entender o mundo (Alvarenga e Vale, 2007). Neste contexto, destaca-se que o desenvolvimento do pensamento algébrico que deve ser um dos objetivos a privilegiar no ensino da Matemática em todos os níveis de escolaridade (Ponte, et al., 2007).

Vale, et al. (2006) defendem a integração de tarefas de investigação com padrões, no currículo da Matemática escolar, destacando a abordagem à Álgebra e nos primeiros anos de escolaridade enfatizando o desenvolvimento do pensamento “pré-algébrico”.

Segundo Arcavi (2006), citado por Borralho e Barbosa (2009), o pensamento algébrico inclui a conceptualização e aplicação de generalidade, variabilidade e estrutura. O autor acrescenta que o principal instrumento da Álgebra são os símbolos.

No entanto, relembra que apesar do pensamento algébrico e dos símbolos terem muito em comum, não significam o mesmo.

De acordo com Borralho e Barbosa (2009):

Pensar algébrico consiste em usar os instrumentos simbólicos para representar o problema de forma geral, aplicar procedimentos formais para obter um resultado, e poder interpretar esse resultado (...) ter “symbol sense” implica (...) questionar os símbolos em busca de significados, e abandoná-los a favor de outra representação quando eles não proporcionam esses mesmos significados, (p. 374).

De forma a melhorarmos o desenvolvimento do pensamento algébrico, será necessário que primeiramente se desenvolva o sentido do símbolo, mas para que tal aconteça é necessária a utilização de diferentes práticas de ensino. Nesse sentido, todo o trabalho deve ser desenvolvido através de tarefas de natureza investigativa e exploratória, onde os alunos tenham a oportunidade de explorar padrões e relações numéricas e a possibilidade de explicar as suas ideias e onde possam discutir e refletir sobre as mesmas. Os padrões ajudam a perceber a “verdadeira” noção de variável, que para a maioria é apenas vista como um número desconhecido (Star, Herbel-Eisenmann e Smith, 2000, citados por Vale et al., 2006).

Schultz (1999), Curcio, Nimerofsky, Perez e Yaloz (1997), citados por Alvarenga e Vale (2007) referem o seu trabalho desenvolvido com crianças, procurando descrever o entusiasmo por elas sentido quando lhes é dada oportunidade para resolver problemas, explorar padrões e formular conjecturas. Estes autores acreditam que, assumindo uma abordagem indutiva na generalização de padrões, estes fornecem aos alunos experiências significativas começando a desenvolver o raciocínio algébrico.

De acordo com Alvarenga e Vale (2007), as tarefas que envolvem generalizações para além de promoverem a capacidade de abstração, visam desenvolver a capacidade de comunicação e o raciocínio matemático.

Com a presente investigação pretendemos contribuir para o desenvolvimento e aprofundamento da temática em si, dado que são raras as investigações realizadas até ao momento. Derivado à constante evolução e às facilidades tecnológicas, tentámos ao longo do nosso estudo referenciar trabalhos recentes para podermos construir reflexões atualizadas.

Nesta investigação, tendo por base toda a literatura recolhida, pretendemos perceber se os fatores psicomotores, Noção do Corpo, nos subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita-Esquerda, Estruturação Espaço-Temporal, nos subfatores Estruturação Dinâmica e Estruturação Rítmica, Práxia Global, no subfator Dissociação e no fator Práxia Fina nos subfatores Tamborilar e Velocidade-Precisão

estão relacionados com pensamento algébrico nas crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico (1º CEB).

A escolha desta problemática prendeu-se com duas razões. A primeira pela gosto, interesse e fascínio que demonstramos por ambos os temas (Psicomotricidade e Matemática) e a segunda razão porque pretendemos verificar a existência, ou não, de possíveis relações entre as duas áreas, no desenvolvimento e nas aprendizagens da criança ao nível do pensamento algébrico nas crianças que frequentam o terceiro ano do ensino básico. Será que uma criança com problemas ao nível da lateralidade irá conseguir apresentar um bom desempenho em questões relacionadas com a orientação espacial, na leitura e escrita numérica? Uma criança que apresente dificuldades manipulativas terá um raciocínio lógico matemático adequado aos problemas que lhe serão apresentados?

Uma das limitações desta investigação prendeu-se com o fato de não existirem muitos estudos que englobem especificamente as duas áreas. Existem alguns estudos recentes que relacionam a psicomotricidade com a matemática, a educação física com a matemática, outros que englobam a psicomotricidade com as dificuldades de aprendizagem de leitura. No entanto, consideramos um tema atual, tendo em conta a realidade social ao nível do desenvolvimento motor das crianças, bem como dos resultados escolares em matemática.

O estudo proposto centra-se na análise dos dados qualitativos recolhidos pela realização do teste do pensamento algébrico e da análise do perfil psicomotor da criança com idades compreendidas entre os 8/9 anos, nos fatores Noção do Corpo, nos subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita-Esquerda, Estruturação Espaço-Temporal, nos subfatores Estruturação Dinâmica e Estruturação Rítmica, Praxia Global, no subfator Dissociação e no fator Praxia Fina nos subfatores Tamborilar e Velocidade-Precisão através da aplicação da Bateria de Testes Psicomotores de Vítor da Fonseca.

O presente trabalho projeto encontra-se dividido em quatro capítulos. Após a Introdução, onde apresentamos as temáticas a trabalhar, segue-se o Capítulo I que dedicamos ao enquadramento teórico. Abordamos o tema da Psicomotricidade e Desenvolvimento Motor, englobando, para além da psicomotricidade, o desenvolvimento motor infantil e o desenvolvimento psicomotor. O segundo grande tema do estudo refere-se ao pensamento algébrico. Aqui iremos explicar o conceito do Pensamento Algébrico, assim como, faremos uma breve alusão à exploração de dois tipos de padrões no 1º ciclo, padrões de crescimento e repetição. Ainda neste capítulo, abordaremos a questão da psicomotricidade e aprendizagem.

O Capítulo II refere-se à metodologia, onde indicaremos as opções metodológicas, mencionaremos o problema de investigação, os objetivos do estudo, as hipóteses definidas, quais as variáveis a ter em conta no estudo. Apresentaremos, ainda, a amostra, os instrumentos de recolha de dados e quais os procedimentos.

O terceiro capítulo diz respeito à análise e tratamento dos dados e por último, no capítulo IV, registaremos as conclusões, tendo em conta a reposição dos objetivos do estudo e deixaremos sugestões para estudos futuros.



## Capítulo I - Enquadramento Teórico



## 1.1. Psicomotricidade e Desenvolvimento Motor

### 1.1.1. Introdução

Desde a antiguidade até aos nossos dias, a abordagem à questão noção de corpo tem vindo a valorizar-se. A relação do corpo humano com outras dimensões, sejam elas físicas ou intelectuais, tem vindo a ser alvo de vários estudos.

Ao longo deste capítulo tentamos defenir o que é a Psicomotricidade, na perspectiva de vários autores. Definimos também o desenvolvimento motor infantil e, por último, o desenvolvimento psicomotor.

### 1.1.2. Psicomotricidade

A psicomotricidade é uma disciplina que vê o homem como um ser global e cujo objetivo é o desenvolvimento das competências motoras, cognitivas e socioafetivas.

A noção de psicomotricidade apareceu no início do séc. XX, por E. Dupré (1900), citado por Almeida (2010), afirmando a “estreita relação entre as aquisições motoras e o desenvolvimento intelectual, envolvendo um vasto e complexo domínio de interacções psíquicas e motoras, pressupondo que um desenvolvimento motor normal testemunha um desenvolvimento intelectual normal.” (p. 23).

G. Heuyer (n/d), citado por Almeida (2010) desenvolveu estudos comprovando a correlação estabelecida por Dupré, no entanto acrescenta: «A criança que anda e diz as suas primeiras palavras ao ano, as primeiras frases entre os 18 e os 24 meses e deixa as fraldas por volta dos 18 meses, terá um desenvolvimento intelectual normal se nenhum incidente ocorrer», (p. 24).

Para Ajuriaguerra (1970), citado por Schirmer (2008) psicomotricidade é a ciência do pensamento, através do corpo preciso, económico e harmonioso. Coste (1978), citado por Nave (2010) acrescenta que é a ciência onde se cruzam e se encontram múltiplos pontos de vista biológicos, psicológicos, psicanalíticos, sociológicos e linguísticos.

Vayer (1986), citado por Schirmer (2008), define que “a educação psicomotora é uma ação pedagógica e psicológica que utiliza os meios da educação física com o fim de normalizar ou melhorar o comportamento da criança”, (p. 14).

Fonseca (1996) afirma que a Psicomotricidade é a ciência que estuda o desenvolvimento global do indivíduo em todas as suas etapas. É a relação do homem com o seu próprio corpo, relativamente aos aspectos psicomotores e sócio-afectivos que constituem o indivíduo. Desta forma, a Psicomotricidade é a área que se ocupa do corpo em movimento.

O mesmo autor (1988) acrescenta que a psicomotricidade é concebida como a integração superior da motricidade, produto de uma relação inteligível entre a

criança e o meio. É um instrumento privilegiado através do qual a consciência se forma e se materializa.

Acrescenta que em Psicomotricidade, o corpo não é entendido como fiel instrumento de adaptação ao meio envolvente ou como instrumento mecânico que é preciso educar, dominar, comandar, automatizar, treinar ou aperfeiçoar, pelo contrário, o seu enfoque centra-se na importância da qualidade relacional e na mediatização, visando à fluidez eutónica, a segurança gravitacional, a estruturação somatognósica e a organização práxica expressiva do indivíduo.

Fonseca (1992) refere ainda que a Psicomotricidade é um meio inesgotável de afinamento perceptivo-motor que põe em jogo a complexidade dos processos mentais, fundamentais para a polivalência preventiva e terapêutica das dificuldades de aprendizagem.

Podemos, assim, concluir que a Psicomotricidade pode definir-se como uma área que procura entender e investigar as relações e as influências entre o campo psicológico e o campo motor, tendo como principal objetivo desenvolver a capacidade de ser e de agir num contexto psicossocial.

Assim sendo, e de acordo com Meur e Staes (1989), Aragón (2006) e Almeida (2010) a Psicomotricidade pode ser utilizada na resolução de problemas de carácter:

**-Físico** (dispraxia, perturbações do esquema corporal, de lateralidade, de estruturação temporal espacial, problemas psicossomáticos, perturbações da imagem corporal, incoerências tónico-emocionais, instabilidade postural, etc.);

**-Cognitivo** (défices de atenção, de memória, de organização perceptiva, simbólica e concetual, etc.);

**-Sócio-afetivo** (inibição, hiperatividade, agressividade, dificuldades de comunicação, etc.).

Em síntese, a Psicomotricidade interfere sobre manifestações motoras inadequadas, em situações ligadas a problemas de desenvolvimento e de maturação psicomotora, de comportamento, de aprendizagem e de âmbito psico-afectivo, (Vilar, 2010). A Psicomotricidade consiste em educar de forma sistemática os diferentes comportamentos motores e psicomotores facilitando a ação das diversas técnicas educativas, permitindo uma melhor integração escolar e social (Aragón, 2006).

Segundo o site da Associação Portuguesa de Psicomotricidade (n/d), esta área é definida como:

O campo transdisciplinar que estuda e investiga as relações e as influências recíprocas e sistémicas entre o psiquismo e a motricidade. Baseada numa visão holística do ser humano, a psicomotricidade encara de forma integrada as funções cognitivas, sócio-emocionais, simbólicas, psicolinguísticas e motoras, promovendo a capacidade de ser e agir num contexto psicossocial.

Llorca (2002), citado por Aragón (2006), estabelece uma ligação entre as diversas definições de psicomotricidade, definindo “o homem como um ser global, como uma unidade psicossomática que se expressa através do corpo e do movimento” (p. 23). Já a Comissão de Renovação de Pedagogia (1969), citado pela mesma autora acrescenta:

A educação psicomotora deve ser considerada como uma educação básica (...). Ela condiciona todas as aprendizagens pré-escolares e escolares; estas não podem ser conduzidas a bom termo se a criança não tiver conseguido tomar consciência de seu corpo, lateralizar-se, situar-se no espaço, dominar o tempo; se não tiver adquirido habilidade suficiente e coordenação de seus gestos e movimentos (p. 11).

Segundo Wallon (1968), citado por Almeida (2010), a criança adquire, através das experiências vividas e vivenciadas, uma imagem pessoal do e no seu corpo, numa troca de mensagens internas e externas, não conseguindo separar a atividade motora da intencionalidade que ela encerra, nem separá-la do domínio do conhecimento e da inteligência, uma vez que a experiência passa pelo corpo e a inteligência constrói-se na ação, ou seja, “a inteligência é no início uma inteligência prática para posteriormente ser uma inteligência conceptual, traduzindo um pensamento interiorizado” (p. 24).

A Associação Brasileira de Psicomotricidade, segundo o seu código de ética do Psicomotricista, Capítulo I- Dos Princípios, Art. 1º, define psicomotricidade como

uma ciência que tem como objetivo, o estudo do homem através do seu corpo em movimento, em relação ao seu mundo interno e externo, bem como suas possibilidades de perceber, atuar, agir com o outro, com os objetos e consigo mesmo. Está relacionada ao processo de maturação, onde o corpo é a origem das aquisições cognitivas, afetivas e orgânicas. Psicomotricidade, portanto, é um termo empregado para uma concepção de movimento organizado e integrado, em função das experiências vividas pelo sujeito, cuja ação é resultante da sua individualidade e da sua socialização.

Almeida (2010) resume que “toda a ação do ser humano passa pela utilização do corpo no mundo que o rodeia, no espaço e no tempo, ou seja, toda a ação é psicomotora”, (p. 24).

De acordo com Negrine (1998), citando Schirmer (2008), diz que a função motriz não está orientada apenas ao mundo exterior. Cauduro (2001), citado pela mesma autora, acrescenta que a criança deve ir adquirindo noções de espaço, tempo e direção, como também de esquema corporal e lateralidade, num ritmo próprio que resultará numa coordenação de movimentos harmoniosos e as condições de

aprendizagem da criança dependem de fatores sociais e psicológicos, ligados a atividades bioquímicas do cérebro.

Desta forma, podemos afirmar que devemos respeitar o ritmo de crescimento de cada criança, no entanto, devemos estar atentos às dificuldades apresentadas perante a aquisição de novas capacidades e movimentos, uma vez que estas dependem e exigem uma grande diversidade de vivências motoras, tais como o ritmo, a coordenação, entre outras.

Assim sendo, cabe ao professor orientar e adequar propostas de actividades adequadas ao desenvolvimento psicomotor de cada criança. O desenvolvimento psicomotor é de extrema importância para a vinculação da personalidade, sendo que as dificuldades com o próprio corpo e com os movimentos afetam a segurança, a auto-estima e, desta forma, todas as relações do indivíduo com todos os que o rodeiam e fazem parte do seu meio envolvente.

### **1.1.3. Desenvolvimento motor infantil**

O desenvolvimento, por si só, é um processo caracterizado por mudanças progressivas e graduais, de uma forma global, na estrutura, organização e funcionamento de um organismo. Implica a transformação e integração das estruturas anteriormente adquiridas noutras mais avançadas, flexíveis e mais rigorosas, (Barros, Pereira & Goes, 2008, citados por Vilar, 2010).

Quando nos referimos à caracterização do desenvolvimento humano englobamos os fatores biológicos, genéticos, não esquecendo o ambiente onde a criança está inserida. As primeiras etapas de evolução são cruciais ao desenvolvimento dos mecanismos sensoriais, perceptivos e motores, conectando o envolvimento com o meio exterior. Nos primeiros anos de vida a criança inicia o processo de aquisições de autonomia do seu corpo, como é o caso do controlo postural, a locomoção e manipulação de objetos (Neto, 1995).

Hoje em dia as etapas de evolução motora são bastante conhecidas. São vários os estudos que permitiram estabelecer e definir essas etapas. Guillarme (1983) defende a existência de duas leis que são consideradas ordem de sucessão no aparecimento de novas funções, sendo elas, a lei do desenvolvimento “céfalo-caudal” e a lei do desenvolvimento “próximo-distal”.

Zazzo (1968), citado por Guillarme (1983), indica que a lei “céfalo-caudal” estabelece que o desenvolvimento motor da criança tem início “pelo alto do corpo e atinge pouco a pouco os membros inferiores” (p. 21).

O autor acrescenta que a referida lei é caracterizada por um conjunto de etapas na coordenação estática e resume-as da seguinte forma:

- 2 meses: a cabeça torna-se progressivamente reta e estável;

- 4 meses: a criança colocada de bruços, levanta a cabeça e o tórax e pode fazer com a cabeça movimentos de rotação;
- 5 e 6 meses: permanece sentada com apoio;
- 7 e 8 meses: fica sentada sem apoio;
- +/- 8º mês: gatinha;
- +/- 9º mês: levanta-se e senta-se (partindo de uma posição de deitada);
- +/- 10º mês: fica de pé com apoio;
- +/- 11-12 meses: caminha com ajuda de outrem;
- +/- 12 meses: a criança caminha sem ajuda.

Ainda segundo o mesmo autor, a lei do desenvolvimento “próximo-distal” evidência outro facto importante, realçando que o desenvolvimento motor da criança estende-se aos poucos, partindo do eixo do corpo às extremidades dos membros.

Guillarme (1983) refere que “esta lei do desenvolvimento da motricidade humana mostra, de forma clara, que o controlo da motricidade das raízes dos membros precede o das extremidades distais” (p. 22).

Após o nascimento da criança e durante os três primeiros meses, o desenvolvimento motor da criança ocorre lentamente, uma vez que a não existem muitos movimentos.

O tónus muscular na criança é também um fator importante no seu desenvolvimento, uma vez que constitui a contracção muscular. Por exemplo, se sentarmos uma criança com cerca de um mês ela cai para a frente ou para o lado, pois tem ausência de tónus muscular ao nível dos músculos do tronco (Rigal, 1979, citado por Mateus 2012).

Durante o primeiro ano de vida a criança atinge várias etapas, para além do alto tónus muscular, também a apreensão de objetos, o ficar de pé e andar sem apoio são as características mais marcantes nesta idade (Meinel, 1984, citado por Mateus 2012).

No nosso estudo a faixa etária escolhida encontra-se entre os oito e nove anos de idade, portanto achamos pertinente caracterizá-la. As crianças nestas idades já têm definida a preferência manual e os mecanismos percetivos visuais firmemente estabelecidos. No início desta etapa de crescimento, por volta dos seis anos de idade, o tempo de reação ainda é lento, o que causa dificuldades com a coordenação visuo-manual/pedal não estando tão predispostas para extensos períodos de trabalhos minuciosos (Gallahue & Ozmun, 2003).

Segundo Piaget (1972), nestas idades (entre os sete e os dez anos) as crianças encontram-se no estágio das operações concretas, onde as associações, a identidade, a razão dedutiva, os relacionamentos e as classificações estão bem desenvolvidas.

Gallahue e Ozmun (2003) nomeiam a maturação neural como um dos fatores que poderá influenciar o ritmo de desenvolvimento das habilidades motoras das crianças, não descuidando o ambiente, a tarefa e o indivíduo.

Para Fonseca (1999) o desenvolvimento motor é o substrato do desenvolvimento intelectual e é um elemento imprescindível para o acesso aos processos superiores de pensamento.

De acordo com o autor acima mencionado, o desenvolvimento motor apresenta quatro etapas: inteligência neuro motora, onde predominam as condutas inatas e a organização motora é emocional; a inteligência senso motora, que é definida pela aquisição das habilidades motoras básicas de locomoção, preensão e suspensão; a inteligência perceptiva motora que trabalha a noção do corpo, os conceitos de lateralidade e a orientação do corpo no espaço e por último, inteligência psicomotora, que permite a ação da criança no mundo.

O mesmo autor acrescenta também as fases do desenvolvimento motor:

1ª - Fase do movimento, esta fase vai desde o nascimento até ao 1º ano de vida, é uma etapa de exploração sensório-motora onde a criança agarra, vê, sente, mexe e morde objetos. É também uma fase de estimulação das modalidades sensoriais e de aquisição de percepção visual.

2ª - Fase da linguagem que vai desde os dois aos quatro anos. Denomina-se por fase de comunicação, uma vez que a criança reconhece sons e começa a experiência pré-verbal, de mímica facial e mais tarde verbal.

3ª - Fase perceptiva-motora, ocorre entre os quatro e os sete anos de idade. Aqui a criança começa a compreender o mundo, no sentido prático. Há um desenvolvimento e aumento do léxico, começam a perceber formas, tamanhos e direções, a relação causa/efeito e a relação espaço/tempo.

4ª - Fase do pensamento, é a fase da pré-adolescência, onde já recorrem mais aos processos cognitivos para se relacionarem com o mundo e o compreenderem. Nesta fase o pensamento também começa a ser mais abstrato.

Gallahue e Ozmun (2003) apresentam um modelo teórico do desenvolvimento motor. O desenvolvimento motor atravessa um conjunto de cinco fases, que correspondem cronologicamente a determinados momentos da vida, destacando a existência de diversos estádios em cada uma dessas fases.

A fase dos movimentos reflexos, inicia-se desde o pré-natal até ao 1º ano de vida. Divide-se em dois estádios, o da captação de informação e a do processamento. A fase dos movimentos rudimentares, inicia-se desde o nascimento até aos dois anos de idade. Divide-se em dois estádios, o de inibição reflexa e o do pré-controlo motor. A

fase das habilidades motoras básicas, inicia-se desde os dois anos até aos sete e divide-se em três estádios, o inicial, o elementar e o maduro. A fase das habilidades motoras específicas, vai desde os sete aos treze anos que se divide em dois estádios, o transicional e o específico. Por fim, a fase das habilidades motoras especializadas, esta fase demonstra-se especializa a partir dos 14 anos.

Gallahue e Ozmun (2003) sintetizam o seu pensamento teórico, salientando algumas características da sua teoria: a utilização das fases no desenvolvimento motor parte de uma metodologia dedutiva no estudo do desenvolvimento; a constatação de que o ser humano progride a nível motor do simples para o complexo e do geral para o específico; cada sujeito deve suportar cada fase para poder optar a conduta motora mais complexa; os seres humanos podem encontrar-se em diferentes fases em tarefas diferentes.

Castro (2008), citado por Mateus (2012), diz que:

O desenvolvimento das crianças parece depender da participação em práticas e vivências motoras diversificadas e de estratégias de ensino e instrução eficazes, propiciada pela família e/ou pela escola. Crianças que não possuem condições adequadas de desenvolvimento poderão apresentar deficits ou atrasos em áreas importantes de sua evolução (p. 9).

Concordamos que o desenvolvimento motor é influenciado por diversos fatores, que podem ser limitadores no desenvolvimento de novas aprendizagens.

#### **1.1.4. Desenvolvimento psicomotor**

O estudo do desenvolvimento psicomotor tem como principal objetivo explicar e descrever as modificações observáveis no comportamento motor humano, ao longo da vida. É um processo contínuo desde o nascimento da criança (Le Boulch, 1987). Gallahue & Ozmun (2003) reforçam que o desenvolvimento psicomotor é o resultado das transformações que ocorrem no ser humano desde a sua concepção até à sua morte e, acrescentam, que tais transformações envolvem vários aspectos na organização psíquica e orgânica do ser.

Para Conceição (1984), citado por Schirmer (2008) o desenvolvimento psicomotor é a interação existente entre o pensamento, consciente ou não e o movimento efetuado pelos músculos, com ajuda do sistema nervoso central. Desta forma, o cérebro e os músculos influenciam-se e educam-se, permitindo que o indivíduo evolua no plano do pensamento e da motricidade.

Harlow e Bromer (n/d) citados por Fonseca (1992), referem que o córtex motor exerce uma função determinante em todas as funções da aprendizagem, estando as

relações entre psicomotricidade e aprendizagem interligadas em termos de desenvolvimento psiconeurológico. Estamos conscientes de que o desenvolvimento psicomotor da criança é de extrema importância para a psicomotricidade. É importante que a criança consolide bem um progresso antes de adquirir um novo.

Barros, Pereira & Goes (2008), citados por Vilar (2010), referem que nas crianças em idade escolar é notório o desenvolvimento da velocidade de movimento e de coordenação motora, bem como o aumento da força muscular e da coordenação óculo-manual, contribuindo para a evolução das competências ligadas à motricidade fina.

Os mesmos autores acrescentam que estas crianças apresentam desenvolvimento ao nível das competências cognitivas gerais, em que progressivamente vão sendo capaz de dominar as operações mentais e aprendendo a antecipar as transformações e relações entre objetos; uma maior compreensão das relações de causa-efeito, com evoluções do pensamento lógico e do raciocínio em termos de representações abstratas de objetos e acontecimentos; o desenvolvimento da memória, da atenção e da capacidade de processamento da informação; melhoria nas capacidades de comunicação; desenvolvimento das competências académicas; e maior planeamento do comportamento, com a organização do conhecimento e dos processos cognitivos para estabelecer planos e monitorizar as suas ações.

O desenvolvimento psicomotor implica não só o desenvolvimento das capacidades motoras como também das capacidades cognitivas e afetivas. Logo, um desenvolvimento psicomotor harmonioso facilita a adaptação e a aquisição das aprendizagens escolares.

Neste sentido, surge a BPM como um instrumento que tem por base um conjunto de tarefas que permitem “detetar défices funcionais (ou substanciar a sua ausência), em termos psicomotores, cobrindo a integração sensorial e percetiva que se relaciona com o potencial de aprendizagem da criança”, (Fonseca, 1992, p. 112).

Apesar das suas limitações, o autor acrescenta, que é um instrumento de identificação de sinais psicomotores, que visa “captar a personalidade psicomotora da criança (Fonseca, 1992) e ao mesmo tempo o grau de integridade dos sistemas funcionais complexos”, (p. 112), de acordo com o modelo e organização cerebral defendido por Lúria (1973 e 1980, citado por Fonseca, 1992).

Segundo Lúria (1983 e 1970), citado por Fonseca (1992) o cérebro humano é composto por três unidades funcionais e a cada uma delas está associada uma determinada função em particular que, em conjunto, constituem a atividade mental humana nas suas mais variadas formas. Resumidamente, apresentamos as três unidades funcionais e quais os fatores psicomotores que pertence a cada uma, de acordo com Fonseca (1992):

Primeira unidade funcional – de projeção, tem como funções regular o tónus cortical, a função de vigilância, receber e emitir os impulsos para a periferia. Inicia a

atividade durante o processo de desenvolvimento intra-uterino e tem um papel decisivo no parto, bem como nos primeiros processos de maturação motora antigravítica. Localiza-se na medula, tronco cerebral, cerebelo, estruturas subtalânicas e talânicas. Nesta primeira unidade funcional enquadram-se os fatores psicomotores *Tonicidade* e *Equilíbrio*, que partilham uma delicada interação e co-função, constituindo o pilar da organização funcional da psicomotricidade.

A Tonicidade para Lúria (n/d), citado por Fonseca (1992), tem duas funções, de alerta e de vigilância, que exige a mobilização de energia essencial à ativação dos sistemas de conexão, sem os quais nenhuma atividade mental pode ser processada, mantida ou, se quer, organizada. Na BPM, a Tonicidade, é definida na sua componente corporal, ou seja, “na tensão ativa em que se encontram os músculos quando a inervação e a vascularização estão intactas, processando a ativação dos reflexos intra, inter e supra-segmentares que asseguram acomodações adaptativas posturais” (pp. 114-115).

A Equilíbrio não é mencionada no modelo Luriano, de acordo com Fonseca (1992), no entanto, na BPM assume uma função essencial na construção do movimento voluntário, condição indispensável de ajustamento postural e gravitacional, sem o qual nenhum movimento intencional pode ser realizado. Fonseca (1992) refere que o centro regulador da equilíbrio e o seu substrato anatómico é o cerebelo, coadjuvado pelo núcleo vestibular do tronco cerebral e por vários outros núcleos mesencefálicos de integração motora postural e propriocetiva.

Segunda unidade funcional – de projeção/associação, obtém, capta, processa e armazena informação do exterior. Processa a informação integrada e prepara os programas. Surge mais tarde, durante o desenvolvimento extra-uterino e desempenha um papel de transação entre o organismo e o meio. Encontra-se localizada nas regiões posteriores e nas laterais dos hemisférios cerebrais occipital, temporal superior e póscentral parietal, sendo que essas regiões estão associadas às receções dos órgãos sensoriais, como a visão, a audição e o tacto, bem como os movimentos (sentido cinestésico). A segunda unidade funcional compreende os seguintes fatores psicomotores: *Lateralização*, *Noção do Corpo* e *Estruturação Espaço-Temporal*.

A *Lateralização*, de acordo com Fonseca (1992), representa “a organização inter-hemisférica em termos de dominância: telerrecetora (ocular e auditiva), propriocetora (manual e pedal) e evolutiva (inata e adquirida)”, (p. 116). A identificação da predominância de um dos lados do corpo mostra a qualidade da integração sensorial, quer intracorporal (vestibular e táctilo-quinestésica), quer extracorporal (visual e auditiva). É, então, um produto final da organização sensorial e um processo central psicomotor, no entanto, também podem ocorrer problemas e conseqüentemente, a criança pode apresentar dificuldades de aprendizagem.

A *Noção de Corpo*, no modelo luriano ocupa o lobo parietal e funciona como unidade especializada na integração das informações sensoriais globais e vestibulares.

A designada “zona cutâneo-quinestésica” encontra-se limitada anteriormente pelas regiões pós-centrais, onde os membros inferiores e o tronco estão representados superiormente, enquanto os membros superiores e a face encontram-se representados inferiormente. Para Lúria (n/d), citado por Fonseca (1992), é considerada uma região de extrema importância para a integração dos movimentos globais aliados ao espaço e à própria formação da imagem do corpo.

A *Estruturação Espaço-Temporal*, ocupa as áreas primárias, secundárias e terciárias dos analisadores visuais e auditivos, projetados nos lobos occipitais e temporais. Este fator psicomotor, envolve funções de receção, processamento e armazenamento (curto tempo) espacial, que necessitam de uma estruturação perceptivo-visual envolvendo as áreas visuais do córtex occipital. Por sua vez, implicam processos gnósticos de descodificação e codificação visual, auditiva e tátilo-quinestésica, quer em termos interneurosensoriais quer integrativos (Fonseca, 1992).

Terceira unidade funcional – de sobreposição, programa, regula e verifica a atividade mental. “Organiza as formas mais complexas de atividade, exigindo a participação conjunta de muitas áreas corticais” e é a última a desenvolver-se em termos ontogénicos e filogénicos, (Fonseca, 1992, p. 88). Encontra-se localizada nas regiões anteriores do córtex, à frente do sulco central e da região frontal.

Os fatores psicomotores *Práxia Global* e *Práxia Fina* estão enquadradas na terceira unidade funcional. A *Praxia Global* compreende as áreas pré-motoras relacionadas com a área 6, ou seja, às tarefas motoras sequenciais globais, pois envolvem a ação de grandes grupos musculares. Já a *Praxia Fina* encontra-se mais relacionada com a área 8 do modelo luriano, pois compreende tarefas de dissociação digital e de prensão construtiva que envolvem significativa coordenação óculo-manual.

Para Fonseca (1992), a BPM “procura analisar qualitativamente os sinais psicomotores, comparando-os com as funções dos sistemas básicos do cérebro, subtraindo da sua aplicação clínica, conseqüentemente, significações funcionais que possam explicar o potencial de aprendizagem da criança observada” (p. 113).

Os sete fatores psicomotores, que compõem a BPM, estão distribuídos pelas três unidades funcionais e “são apresentados como circuitos dinâmicos auto-regulados, construídos segundo o princípio da organização vertical das estruturas do cérebro e dependentes de uma hierarquização funcional, que ocorre no desenvolvimento da criança”, (Fonseca, 1992, p. 113).

Para Fonseca (1992, p. 113) a BPM “procura analisar qualitativamente a *disfunção psicomotora* ou a *integridade psicomotora*” características da aprendizagem da criança,

tentando compreender o modo como trabalha o cérebro e ao mesmo tempo os mecanismos que constituem a base dos processos mentais da psicomotricidade.

Para tal, é necessário relacionar os fatores psicomotores e as três unidades funcionais. Como já referimos anteriormente, a cada unidade funcional correspondem vários fatores psicomotores. Também estes obedecem a uma hierarquização vertical no modelo luriano (Fonseca, 1992):

- Tonicidade (0 aos 12 meses) – aquisições neuromusculares, conforto táctil e integração de padrões motores antigravíticos;
- Equilibração (12 meses aos 2 anos) – aquisição da postura bípede, segurança gravitacional, desenvolvimento dos padrões locomotores;
- Lateralização (2 aos 3 anos) – integração sensorial, investimento emocional, desenvolvimento das perceções difusas e dos sistemas eferentes e aferentes;
- Noção do Corpo (3 aos 4 anos) – noção do Eu, consciencialização corporal, perceção corporal, condutas de imitação;
- Estruturação Espaço-Temporal (4 aos 5 anos) – desenvolvimento da atenção seletiva, processamento da informação, coordenação espaço-corpo, proficiência da linguagem;
- Praxia Global (5 aos 6 anos) – coordenação óculo-manual e óculo-pedal, planificação motora, integração rítmica;
- Praxia Fina (6 aos 7 anos) – concentração, organização, especialização hemisférica.

Concordamos que o desenvolvimento psicomotor é um processo contínuo, tal como mencionado anteriormente, mas acrescentamos, com base na literatura apresentada, que durante o processo de desenvolvimento psicomotor ocorre evolução da inteligência, da comunicação, da afetividade, da sociabilidade e da aprendizagem de uma forma global e simultânea. No entanto, decorre por etapas e depende da maturação do sistema nervoso central. Todas as crianças passam pelas mesmas etapas, embora o ritmo na aquisição de cada uma possa variar de criança para criança.

## **1.2. PENSAMENTO ALGÉBRICO**

### **1.2.1. Introdução**

A secção que se segue é dedicada ao segundo tema presente no título do nosso trabalho, o Pensamento Algébrico. Apresentamos a sua definição e abordaremos mais aprofundamente dois dos seus componentes: a exploração de padrões de repetição e

de crescimento. Dedicamos a última parte deste capítulo à relação entre a psicomotricidade e o pensamento algébrico.

### 1.2.2. O Pensamento Algébrico

A propósito, Ponte, et al. (2007) referem que,

A Matemática é uma das ciências mais antigas e é igualmente das mais antigas disciplinas escolares (...), não é uma ciência sobre o mundo, natural ou social, no sentido em que o são algumas das outras ciências, mas sim uma ciência que lida com objetos e relações abstratas. É, para além disso, uma linguagem que nos permite elaborar uma compreensão e representação desse mundo, e um instrumento que proporciona formas de agir sobre ele para resolver problemas que se nos deparam e de prever e controlar os resultados da ação que realizarmos (p. 4).

Os autores supra mencionadas acrescentam: “No seu desenvolvimento criativo, a atividade matemática convoca recursos e capacidades cognitivas diversas como o raciocínio plausível, a imaginação e a intuição necessários à produção de conhecimento matemático” (p. 4).

A matemática pode ser considerada uma linguagem cuja função seja identificar relações de quantidade, espaço, tamanho, ordem, distância, entre outras. Nas suas rotinas diárias, a criança sempre que brinca com objetos de formas, quebra-cabeças, caixas ou bolas, adquire uma visão dos conceitos pré-simbólicos de tamanho, número e forma. Todas estas atividades, entre muitas outras, permitem o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático, pela coordenação das relações que anteriormente estabeleceu entre os objetos.

As ideias algébricas aparecem desde muito cedo, se nos debruçarmos um pouco sobre as atividades da criança desde que nasce, mas no entanto, é no 1.º ciclo que começa a ter uma evidência mais relevante, no trabalho com sequências, ao estabelecerem-se relações entre números, números e operações, imagens e ainda no estudo de propriedades geométricas como a simetria.

O conceito de Álgebra tomou diferentes perspetivas ao longo dos tempos. No entanto, desde a década de 80 que tem vindo a surgir uma nova visão deste conceito. Na antiguidade, a Álgebra era mencionada e referenciada apenas para a resolução de equações. Pouco a pouco, veio desmistificar-se alterar-se essa definição, fazendo uso da álgebra para a resolução de simples questões, passando a ser utilizada desde o pré-escolar, através das sequências de figuras, cores, objetos.

Ponte, et al. (2009) referem que o conceito prevalece, ou seja, trata-se “de um conjunto de regras de transformação de expressões (monómios, polinómios, frações algébricas, expressões com radicais...) e processos de resolução de equações do 1.º e 2.º grau e de sistemas de equações. Esta perspetiva é perfeitamente coerente com a terminologia usada nos programas da década de 1990 que, em vez de falarem em “Álgebra”, falavam apenas em “cálculo” ou “cálculo algébrico””, (pp. 8-9).

De acordo com Ponte, et al. (2009), um dos autores que escreveu sobre esta concepção foi o americano James Kaput (n/d), que apresenta um conceito bastante diferente. Passa do uso da linguagem algébrica para a compreensão dos significados de cada símbolo. Para este autor o pensamento algébrico manifesta-se quando se generalizam os dados e se estabelecem relações matemáticas, através de conjeturas e argumentos, utilizando uma linguagem mais cuidada.

Ainda citando os autores acima mencionados, “Kaput identifica, em 1999, cinco facetas do pensamento algébrico, estreitamente relacionadas entre si: (i) a generalização e formalização de padrões e restrições; (ii) a manipulação de formalismos guiada sintaticamente; (iii) o estudo de estruturas abstratas; (iv) o estudo de funções, relações e de variação conjunta de duas variáveis; e (v) a utilização de múltiplas linguagens na modelação matemática e no controlo de fenómenos” (p. 10).

Num texto mais recente, de 2008, Kaput refere de novo estes cinco aspetos, integrando os dois primeiros (simbolismo e generalização), que designa como “aspetos nucleares” (core aspects) da Álgebra, e considerando os três últimos como “ramos” (strands) deste domínio com expressão na Matemática escolar.

Noutra perspetiva, segundo Ponte, et al. (2006, 2009), vários são os autores, como Borralho & Barbosa (2009), Vale & Pimentel (2011), Alvarenga & Vale (2007) que assumem que o objeto central da Álgebra são os símbolos, que apresenta uma linguagem própria, a linguagem algébrica. Assim, para estes autores, o trabalho da Álgebra é visto como a manipulação dos símbolos e das expressões algébricas.

Podemos clarificar que o grande objetivo do estudo da Álgebra nos ensinos básico e secundário é desenvolver o pensamento algébrico dos alunos. No entanto, este pensamento ultrapassa, em muito, a capacidade de manipulação de símbolos.

É a perspetiva que está inerente ao Programa de Matemática. É também a perspetiva que o NCTM (2007), citado por Ponte, et al. (2009), defende quando se refere que “o pensamento algébrico deve referenciar-se ao estudo das estruturas, à simbolização, à modelação e ao estudo da variação: a) Compreender padrões, relações e funções; b) Representar e analisar situações e estruturas matemáticas usando símbolos algébricos; c) Usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas; d) Analisar a variação em diversos contextos” (pp. 9-10).

Outro dos objetivos do pensamento algébrico é a generalização, isto é, “descobrir e comprovar propriedades que se verificam em toda uma classe de objetos. Ou seja, no pensamento algébrico dá-se atenção não só aos objetos mas principalmente às relações existentes entre eles, representando e raciocinando sobre essas relações tanto quanto possível de modo geral e abstrato”, citando Ponte, et al. (2009, p. 10).

Podemos dizer que a aprendizagem da álgebra apresenta uma diversidade de situações, para além de pensar algebricamente, este pensamento engloba relações, regularidades, variações e modelações.

De acordo com Ponte, et al. (2009), o pensamento algébrico inclui três vertentes: representar, raciocinar e resolver problemas (Quadro 1).

**Quadro 1** - Vertentes fundamentais do pensamento algébrico, citando Ponte, et al., 2009, p. 11.

Representar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ler, compreender, escrever e operar com símbolos usando as convenções algébricas usuais;</li> <li>▪ Traduzir informação representada simbolicamente para outras formas de representação (por objectos, verbal, numérica, tabelas, gráficos) e vice-versa;</li> <li>▪ Evidenciar sentido de símbolo, nomeadamente interpretando os diferentes sentidos no mesmo símbolo em diferentes contextos.</li> </ul>
Raciocinar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relacionar (em particular, analisar propriedades);</li> <li>▪ Generalizar e agir sobre essas generalizações revelando compreensões das regras;</li> <li>▪ Deduzir.</li> </ul>
Resolver problemas e modelar situações	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usar expressões algébricas, equações, inequações, sistemas (de equações e de inequações), funções e gráficos na interpretação e resolução de problemas matemáticos e de outros domínios (modelação).</li> </ul>

Reportando-nos à parte curricular da Matemática, verificamos que a Álgebra constitui um tema isolado.

A investigação tem vindo, pois, a recomendar uma “algebrização do currículo”, significando com isso uma abordagem ao pensamento algébrico desde o início da escolaridade, integrando-o com outros temas matemáticos, incluindo diferentes vertentes, tendo por base as capacidades cognitivas e linguísticas dos alunos, e encorajando uma aprendizagem ativa que valorize a construção de significados e a compreensão (Kaput, 1999, citado por Canavarro, 2009, p. 92).

De acordo com Ponte, Branco e Matos (2009), hoje em dia, o currículo da Álgebra escolar continua a apresentar como temas centrais os símbolos, as expressões algébricas, as equações, os sistemas, as inequações e as funções. No entanto, surgem já numa outra perspectiva um pouco divergente daquela que aparecia no passado. Constata-se um maior destaque na noção de função e alguma simplificação na natureza das expressões algébricas e equações com que se trabalha. Aparecem também, com maior ênfase o estudo de sequências e as atividades de modelação. Por último, existe a intenção de promover uma iniciação ao pensamento algébrico desde os 1.º e 2.º ciclos, preparando o terreno para as aprendizagens futuras.

De acordo com Louro (2011), a introdução do pensamento algébrico em novos programas implica não só uma reflexão sobre aquilo que são as tarefas matemáticas para que possam contribuir para o desenvolvimento do seu raciocínio e abstração.

Kaput e Blanton (2005), citados por Ponte, Branco e Matos (2009), sugerem que “o pensamento algébrico se torne numa orientação transversal do currículo, pois permite:

- Promover hábitos de pensamento e de representação em que se procure a generalização, sempre que possível;
- Tratar os números e as operações algebricamente – prestar atenção às relações existentes (e não só aos valores em si) como objetos formais para o pensamento algébrico;
- Promover o estudo de padrões e regularidades, a partir do 1º ciclo” (p. 15).

Pretende-se que as atividades a realizar pelo aluno assumam necessariamente outra natureza, desenvolvendo-se a partir de tarefas exploratórias ou investigativas, seja em contexto matemático ou fora dele.

### **1.2.3. Pensamento Algébrico e exploração de Padrões no 1º ciclo**

Os padrões no Ensino Básico são um tema transversal aos vários níveis de escolaridade e são referenciados nos diversos conteúdos no Programa de Matemática do Ensino Básico (2007). Encontramos o tema dos padrões nas Finalidades do Ensino da Matemática, nos Objetivos Gerais, nos Temas Matemáticos e Capacidades Transversais e em todos os Temas.

Nas Finalidades e nos Objetivos Gerais do Ensino da Matemática existem referências a regularidades e a generalizações. Indica-se, por exemplo, que “a matemática se constituiu como domínio autónomo ao estudo dos números e operações, das formas geométricas, das estruturas e regularidades, da variação, do acaso e da incerteza” (p. 2).

Nos Objetivos Gerais do Ensino da Matemática defende-se que os alunos devem ser capazes, entre outros aspetos, de *compreender* as ideias matemáticas, isto é, devem ser capazes de “reconhecer regularidades e compreender relações apresentar generalizações e acompanhar e analisar um raciocínio ou estratégia matemática” (p. 5), devem também ser capazes de “explorar regularidades, formular e investigar conjecturas matemáticas” (p. 6).

Nos Temas Matemáticos e Capacidades Transversais aparece referência às ideias algébricas no trabalho, ao estabelecerem-se relações entre números e entre números e operações, e ainda, no estudo de propriedades geométricas como a simetria.

No 1º ciclo do ensino básico, no tema Números e Operações para o 3º ano de escolaridade, apresentam-se os seguintes Objetivos:

- Realizar contagens progressivas e regressivas a partir de números dados.
- Comparar números e ordená-los em sequências crescentes e decrescentes.
- Investigar regularidades numéricas.
- Resolver problemas que envolvam o raciocínio proporcional.

A Matemática não é apenas manipulação simbólica segundo determinadas regras arcaicas, mas sim a compreensão de padrões (Devlin, 1998, citado por Borralho & Barbosa, 2009, s/p).

Como referem Vale, Palhares, Cabrita e Borralho (2006), quando se utiliza os padrões no ensino da Matemática é porque se pretende ajudar os alunos a aprender uma Matemática significativa e/ou a envolver-se na sua aprendizagem, concedendo-lhes um ambiente onde aprender está relacionado com as suas experiências e a sua realidade. De acordo com estes autores, o estudo de padrões vai de encontro a estes aspetos “apoiando a aprendizagem dos estudantes para descobrirem relações, encontrarem conexões, fazerem generalizações e também previsões” (p. 197).

Vale e Pimentel (2011) acrescentam que o pensamento algébrico corresponde à representação e análise de situações matemáticas através de símbolos algébricos, ao estudo de estruturas, na compreensão de funções e à modelação. Para tal, implica conhecer, compreender e usar os instrumentos simbólicos para representar o problema matematicamente, aplicar procedimentos formais para obter um resultado e poder, por fim, interpretar e avaliar esse mesmo resultado.

Corroborando o conceito de Álgebra no passado, é necessário que se torne objeto de estudo fundamental o sentido de símbolo.

Trabalhar com padrões incentiva os alunos a procurar regularidades e relações levando-os a generalizar. Desta forma, o ensino da matemática deveria ser direcionado para o desenvolvimento das capacidades de generalizar e fundamentar essas mesmas generalizações (Kaput e Blanton, 2001, citados por Vale e Pimentel, 2011).

De acordo com Vale e Pimentel (2011), trabalhar com padrões desenvolve não só as capacidades matemáticas na resolução de problemas como também o raciocínio e a comunicação. No 1º ciclo não se pretende que os alunos aprendam a resolver equações, no entanto, devemos, como profissionais da educação, dar-lhes as ferramentas possíveis permitindo que o aluno vivencie diversas experiências que lhe permitam descobrir e continuar padrões levando o aluno a generalizar explicando a lei de formação.

A exploração de padrões num contexto investigativo permite desenvolver determinadas capacidades dos alunos, utilizando situações concretas pede-se que generalizem regras, ou seja, ajuda a pensar algebricamente.

#### 1.2.4. Padrões de repetição

Falar em padrão remete-nos, de imediato, para a ideia de repetição ou mudança. “Conseguimos identificar um padrão naquilo que vemos ou imaginamos a possibilidade de repetir” (Vale e Pimentel, 2011, p. 20).

Vale e Pimentel (2001), Ponte, Branco e Matos (2009), entre outros autores, defendem que as sequências repetitivas são as mais simples e devem ser apresentadas para um trabalho inicial de introdução de regularidades e generalizações. Cabe ao professor apresentar e orientar as diferentes explorações que uma sequência pode tomar, tendo em conta o ano de escolaridade. Ponte, Branco e Matos (2009) refrem que “este trabalho pode incidir nos seguintes pontos:

- (i) Continuar a representação da sequência (representando os termos imediatamente a seguir aos dados);
- (ii) Identificar a unidade que se repete ciclicamente;
- (iii) Descrever uma relação entre os termos da sequência e a sua ordem (com base no comprimento da unidade que se repete);
- (iv) Usar a relação entre o termo e a sua ordem na sequência para indicar o termo de uma ordem (geralmente mais distante) e para indicar a ordem de um termo dado;
- (v) Expressar essa relação em linguagem natural e simbólica (generalizar)” (p. 47).

Defenir padrão de repetição, segundo Vale e Pimentel (2011) e Smith (2003), citado por Alvarenga e Vale (2007), é referenciar um padrão no qual se verifica que existe um motivo identificável que se repete ciclicamente. Os termos de uma sequência repetitiva podem ter apenas um atributo, como por exemplo, o tamanho, a cor, a orientação dos objetos, a forma, entre outros.

Threlfall (1999), citado por Ponte, Branco e Matos (2009), num estudo que realizou com crianças entre três e cinco anos de idade, “considera que o uso de

sequências repetitivas constitui um veículo para o trabalho com símbolos, um caminho concetual para a Álgebra e um contexto para a generalização” (p. 41). No entanto, salienta que as crianças mais novas ao continuarem as sequências repetitivas usando métodos rítmicos podem não compreender a unidade. “A regularidade que ocorre tem por base um ritmo que lhes permite continuar uma sequência. Aponta, no entanto, que a abordagem rítmica não é suficiente para generalizar a sequência. Para que tal aconteça é necessário que os alunos compreendam qual é a unidade que se repete. As crianças mais pequenas nem sempre o conseguem” (p. 42). O autor sugere que o trabalho com sequências repetitivas seja prolongado ao longo dos anos, com o objetivo de explorar a sequência baseada na compreensão da unidade. Indica ainda que no trabalho com alunos mais velhos, é possível estabelecer generalizações significativas.

O princípio implícito aos padrões de repetição é a sua estrutura cíclica. Segundo Liljedahl (2004), citado por Barbosa (2009), “dado um padrão desta natureza, com uma unidade de repetição de dimensão  $n$ , a identificação do termo seguinte pode ser concretizada de duas formas: (1) há uma igualdade entre cada elemento do padrão e um dos primeiros  $n$  elementos; (2) há uma igualdade entre cada elemento do padrão e o elemento situado  $n$  posições antes dele” (p. 70).

Concordando com Vale e Pimentel (2011), para introduzir esta temática, os professores devem utilizar primeiro materiais manipuláveis, e posteriormente passar às representações pictóricas.

Um padrão muito simples é o seguinte:



Figura 1 - Exercício sobre padrões de repetição.

Exercício adaptado de Vale e Pimentel, 2011, p. 20.

Se se pedir aos alunos para continuarem este padrão, eles realizam a tarefa, provavelmente, sem dificuldade utilizando, por exemplo, “cubos unitários fixáveis”, (p. 20). O raciocínio utilizado corresponde, normalmente, a um conjunto de figuras que alternam entre si: A B A B A B A B A B.... No entanto, também pode ser analisado tendo em conta a junção de duas figuras, assim: AB AB AB AB ...

Embora, numa fase inicial, seja aconselhável o uso de materiais manipuláveis, as crianças devem ser conduzidas gradualmente para analisarem a estrutura do padrão, conseguindo compará-los, abrindo caminho para a abstração e para a generalização.

Warren (2008) mencionado por Barbosa (2009), evidencia, assim como as autoras anteriores, a importância dos padrões de repetição para promover a generalização. A primeira autora, refere ainda que as crianças conseguem estabelecer generalizações

entre objetos diferentes dentro de padrões de repetição e ao longo de várias repetições.

Piaget (1946/72), referenciado por Palhares e Mamede (2002), estudou os padrões repetitivos, primeiro apresentou quatro cores que se repetiam alternadamente, de seguida, com seis cores repetidas alternadamente. Para as quatro cores utilizou um prisma quadrangular e para as seis cores um prisma hexagonal, rodando ambos sobre um eixo que os cortava pelas bases e as faces laterais apresentavam cores diferentes. Iniciava a atividade rodando o prisma e contando sobre as cores e contando-as com a ajuda das crianças. Depois, o prisma era colocado numa caixa com uma fenda que permitia visualizar toda a face lateral. Pedia-se à criança que, com a ajuda de papéis coloridos, fosse construindo o padrão que se formava, à medida que se ia rodando lentamente a face lateral do prisma. Após esta análise, Piaget, definiu três estádios, mas os dois primeiros estádios dividiu-os em dois subestádios. Subestádio IA (média de idades 4;3): durante a construção da série modelo as crianças não conseguiram traduzir para uma sequência linear. Subestádio IB (média de idades 5;2): já conseguem traduzir mas não conseguem prever qual será a seguinte. Subestádio IIA (média de idades 6;0): a criança consegue prever a sequência repetitiva ABCDABCD, apenas se se apresentar o termo inicial A. Também neste estádio, a criança não consegue prever a ordem inversa. Subestádio IIB (média de idades 6;9): a criança consegue prever a sequência a partir de um termo intercalar, mas apenas até ao último termo (D ou F, consoante tenha quatro ou seis termos); a criança consegue prever a ordem inversa a partir do último termo, mas não a partir de um termo intercalar. No terceiro estádio (média de idades 7;8 anos): a criança consegue a mobilidade operatória e liberta-se dos erros precedentes.

As sequências repetitivas são, aparentemente, mais simples de analisar, em que os vários termos podem ser constituídos apenas por um atributo (cor, tamanho) ou por vários atributos.

Como Goldin (2002), citado por Alvarenga e Vale (2007) salientam, “o poder matemático consiste não só em ser capaz de detetar, construir, inventar, compreender, ou manipular padrões, mas também em comunicar, verbalmente ou por escrito, esses padrões para os outros, representando-os das mais variadas formas. As diferentes representações acabam por influenciar o modo como o conceito de padrão é interpretado” (p. 5).

### 1.2.5. Padrões de crescimento

Logo nos primeiros anos de escolaridade, os alunos devem criar sequências numéricas e pictóricas de acordo com uma determinada lei de formação, generalizar sequências numéricas crescentes expressando a resposta em linguagem natural, explorando e investigando regularidades em tabelas e esquemas numéricos. Este trabalho deve ser efectuado em articulação com o desenvolvimento do sentido de número.

Para Ponte, Branco e Matos (2009), no 1.º ciclo, o trabalho com estas sequências incide sobre os seguintes aspetos:

(i) Continuar a representação de uma sequência (representando os termos imediatamente a seguir aos termos dados);

(ii) Descrever os termos da sequência pictórica de acordo com a sua ordem (com base na análise das propriedades de cada figura da sequência);

(iii) Usar a relação entre o modo de constituição de cada figura e a sua ordem na sequência para indicar o termo de uma dada ordem (geralmente mais distante) e para indicar a ordem de um termo dado;

(iv) Expressar essa relação em linguagem natural (generalizar);

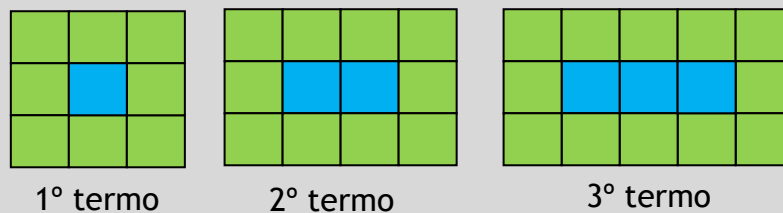
(v) Indicar a lei de formação de uma sequência numérica;

(vi) Escrever os termos de uma sequência numérica dada a lei de formação”, (p. 52).

Segundo Ponte, Branco e Matos (2009), Moyer-Packenham (2005), citado por Barbosa (2009), Vale e Pimentel (2011), um padrão de crescimento pode ser descrito como uma sequência que apresenta diversos elementos ou termos diferentes. Em cada sequência, cada termo apresentado depende do anterior, assim como, também depende da sua posição na sequência, que se designa por ordem do termo. Este tipo de sequências podem apresentar-se, tal como o anterior, de diversas formas, podem ser constituídas por números ou objetos que assumem uma configuração pictórica.

De acordo com Vale e Pimentel (2011), podemos defenir dois tipos de padrões de crescimento: padrões de crescimento lineares e não lineares. Numa fase inicial, o estudo de padrões de crescimento deve ser apresentado através de figuras ou de símbolos. Consideremos o seguinte exemplo:

O Sr. Lourenço está a construir pátios retangulares. Cada pátio tem um lago retangular no centro. Na construção, utiliza azulejos azuis no centro, onde vai colocar água e, à volta, no passeio, utiliza azulejos verdes. A sequência junta mostra três pátios mais pequenos que o Sr. Lourenço construiu.



Descreve o termo seguinte. E o quinto e o sexto?

Figura 2 - Exercício sobre padrões de crescimento.

Retirado de Vale e Pimentel, 2011, p. 25.

Nestas sequências, o novo termo obtém-se adicionando ao anterior a mesma quantidade.

Estas representações pictóricas/geométricas evidenciam claramente a ajuda fulcral na análise de padrões numéricos de crescimento.

Uma sequência pode apresentar diversas formas de continuidade. Observemos o seguinte exemplo:

Escreve os três termos seguintes da sequência numérica 1, 2, 4, ...

Analisemos, agora, algumas respostas.

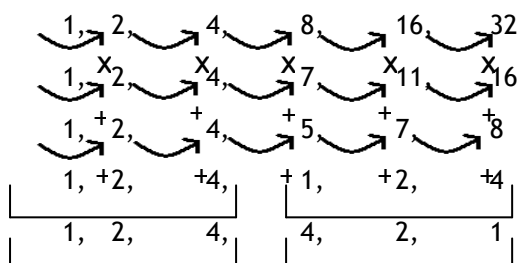


Figura 3 - Exercício sobre padrões de crescimento.

Retirado de Vale e Pimentel (2011, pp. 25-26).

Estes são algumas formas de ver a continuidade da sequência, sendo todos válidos de acordo com a questão. Desta forma, o professor não deve tomar apenas uma resposta como certa. Muitas das vezes, os alunos apresentam novos padrões e relações, por esse motivo, é extremamente importante pedir ao aluno o seu raciocínio. Cabe ao professor transmitir que existe, muitas vezes, mais do que um modo de ver um padrão e de o explicar.

De um modo geral, as ideias manifestadas pelos diversos autores mencionados, apresentam alguns conceitos em comum, tais como sequência, regularidade, regra e ordem. Neste estudo, os padrões explorados referem-se a arranjos numéricos e de figuras, onde se detetam regularidades. À medida que as crianças exploram cada um dos padrões, deverão continuá-lo, detetando, primeiramente, a regra de formação, formulando uma lei geral de formação, para, assim, concluir com a generalização.

### **1.3. PSICOMOTRICIDADE E APRENDIZAGEM**

Contar, numerar e seriar significa agir, tocar e manipular objetos, deslocá-los, transportá-los, juntá-los ou classificá-los (Fonseca, 1981). Para a criança a manipulação dos objetos traduz-se na primeira experiência de classificação e constituição de conjuntos.

Fonseca (1981) explica que quando a criança aprende a relacionar as quantidades, compondo e decompondo estruturas, adquire com mais facilidade a percepção dos números e das suas relações, uma vez que toda a base sensorial facilita a aprendizagem do cálculo. Na opinião do autor, aspetos como a retenção mnésica, reconhecimento visual e dos aspetos somatognósicos e espaciais estão presentes nas dificuldades de aprendizagem da matemática.

O desenvolvimento global da criança depende do comportamento percetivo-motor que, por sua vez, exige como condição determinadas oportunidades de aplicação à exploração lúdica e sistemática (Fonseca, 1992).

Em virtude da constante preocupação nas nossas escolas com as diversas dificuldades de aprendizagem, a psicomotricidade deve ser encarada no contexto, tanto educativo como social como meio de integração escolar e preventiva das dificuldades de aprendizagem.

A psicomotricidade assume uma estreita relação com o processo de aprendizagem. Tavares (2007) justifica e realça que “o movimento influencia a maturação do sistema nervoso da criança que é, na sua formação individual, função das relações e correlações entre a ação e a sua representação”, (p. 24).

A aprendizagem resulta de uma integração psicomotora complexa, que começa nos sistemas interocetivos, ligados à organização tónico-emocional, continua nos sistemas propriocetivos, como as emoções e o controlo postural, e exteroceivos, onde se enquadram os símbolos e o desenvolvimento prático (Fonseca, 1999).

O conceito de potencialidade corporal defendido por Komar (2001), citado por Vilar (2010), refere que o resultado das habilidades e capacidades que permitem a exclusão inconsciente e automatizada das aferências corporais estáticas e dinâmicas, que podem danificar os canais de informação, processamento e memória, indispensáveis aos processos de aprendizagem, deve ser realizado através de um controlo corporal, permitindo a integração da informação relevante.

Assim, para este autor,

“a psicomotricidade desempenha um papel relevante ao nível do tónus muscular, da postura, do equilíbrio, das coordenações globais e segmentares, do controlo da inibição voluntária, da organização do esquema, da imagem, da consciência, da noção e conceito corporais, do controlo da orientação espaço-temporal, da coordenação visuo-manual, e de todas as coordenações estáticas e dinâmicas que podem promover a captação, assimilação, processamento, evocação e consequentes programação, organização e execução das respostas tónico-posturais e de movimento e, consequentemente, cognitivas” (Komar, 2001, citado por Vilar, 2010, p. 31).

Sendo o processo de aprendizagem bastante complexo, na maioria das crianças que apresentam dificuldades de aprendizagem a causa do problema não está localizada no ano escolar que frequentam, mas sim, no período escolar em que se encontram ao nível das bases adquiridas, ou seja, nas estruturas de desenvolvimento. Assim sendo, é fundamental que as crianças, durante o período pré-escolar adquiram determinados conceitos que irão permitir e facilitar a aprendizagem da leitura e da escrita. Esses conceitos ou habilidades básicas são ferramentas essenciais para uma boa aprendizagem, tais como: a imagem corporal ou conhecimento adequado do corpo; a lateralidade ou uso preferencial de um lado do corpo na realização de qualquer atividade motriz que quando contrariada pode conduzir a problemas de grafismo; o conhecimento direita/esquerda; a orientação espacial; a orientação temporal; o ritmo; a análise e síntese visual e auditiva e as habilidades visuais específicas.

Realçamos a importância dada por Fonseca (1981) ao desenvolvimento psicomotor da criança, nomeadamente na consolidação da lateralidade, na estruturação da direcionalidade, na integração do corpo, na dissociação motora da mão e nas aquisições práticas, pois concordamos com Costa (2008), citado por Vilar (2010), quando refere que as aprendizagens escolares passam primeiro pelo conhecimento do corpo, do espaço, do tempo e dos objetos e das relações que a criança estabelece com eles.

No entanto, Fonseca (1981) acrescenta que as dificuldades de aprendizagem escolar podem ser consequência de uma dificuldade de adaptação psicomotora, com problemas ao nível do desenvolvimento motor, da dominância lateral, da organização

espacial, da construção praxica e da estabilidade emotivo-afetiva, que ajudam a projetar as alterações no comportamento da criança. O autor realça que as aprendizagens da leitura, escrita e cálculo estão dependentes da evolução das capacidades motoras, visto que só a partir de um certo nível de organização motora, de coordenação fina dos movimentos e de uma integração vivida espaço-temporal se podem desenvolver tais aprendizagens.

De acordo com Fonseca & Oliveira (2009), citados por Vilar (2010), uma psicomotricidade instável ou mal integrada compreende uma linguagem corporal mal aprendida, refletindo-se nas capacidades de atenção, processamento e planificação cognitiva, essenciais à aprendizagem. Segundo os autores, a probabilidade de despontar uma dificuldade de aprendizagem aumenta quando a criança não tem a possibilidade de integrar as experiências motoras e espaciais.

Fonseca (1981) indica que as discalculias representam a incapacidade de compreensão dos números e das suas operações, dificultando a execução de operações aritméticas. Explica o autor, que se trata de uma dificuldade de organização espacial que leva a uma incapacidade operativa por má colocação dos números e por desconexação lógica das propriedades que os ligam, podendo associar-se a problemas agnósticos unilaterais e espaciais, apraxias construtivas, asomatognósias, problemas óculo-motores, agnosias de objetos e de imagens, problemas direcionais, agnosias de volumes, pesos, numerações, seriações, generalizações, entre outros. Conclui que estamos perante um problema de relação de espaço e da manipulação de algarismos, que impedem as operações lógicas, dedutivas e formulativas.

Como tem vindo a ser referido, Fonseca (1992) atribui à psicomotricidade um papel crucial no desenvolvimento do potencial de aprendizagem da criança, visto que contém o sentido concreto do comportamento e da aprendizagem, dando relevância ao corpo que “não é apenas o receptáculo do seu cérebro, mas inequivocamente, o habitat da sua inteligência” (p. 354). Para o autor, a aprendizagem envolve a necessidade de uma grande integração sensorial que quando elevada ao nível do sistema nervoso central onde é organizada, armazenada e depois elaborada, origina as respostas e as reações motoras.

Fonseca (1996) defende que primeiramente dever-se-ia “alfabetizar a linguagem do corpo e só então caminhar para as aprendizagens triviais que mais não são que investimentos percetivo-motores ligados por coordenadas espaço-temporais e correlacionados por melodias rítmicas de integração e resposta” (p. 142).

Piaget (n/d), citado por Le Boulch (1987), realçou ao longo do seu trabalho a existência de laços entre a intuição matemática e a psicomotricidade. Fonseca (1981) reafirmou que a criança que apresenta dificuldade em manter a concentração e a atenção apresenta dificuldade na aprendizagem escolar e com isso apresenta problemas psicomotores, percetivo-visuais e percetivo-auditivos, por exemplo, nos problemas de instabilidade de atenção descobrem-se muitas vezes problemas de má

lateralização que impede o acesso às aprendizagens escolares. O desenvolvimento do esquema corporal, lateralidade, estrutura espacial, orientação temporal e pré-escrita são fundamentais na aprendizagem. Uma criança que apresente um problema num destes elementos prejudica a sua aprendizagem.

Concordando com Le Boulch (1987), “um dos aspetos que o trabalho psicomotor assumirá durante o período escolar será, precisamente, o de fazer com que a criança passe da etapa perceptiva à fase da representação mental de um espaço orientado tanto no espaço como no tempo” (p. 35).

O aluno competente algebricamente percebe a relação existente entre objetos e consegue raciocinar sobre essas relações de uma forma geral e abstrata (Ponte, 2006). Por sua vez, um aluno que não consiga fazer conexões e que não entenda essas relações é forçado a “decorar” regras algébricas sem nunca as conseguir justificar (Lannin, 2004, citado por Borralho e Barbosa, 2009).

De acordo com Fonseca (1981), “todas as dificuldades escolares são consequência de uma deficiência de adaptação psicomotora, que engloba problemas de desenvolvimento motor, de dominância lateral, de organização espacial, de construção práxica e de estabilidade emotivo-afetiva que se podem projetar em alterações do comportamento da criança (pp. 149-150).

Concluimos, partilhando da opinião que a psicomotricidade deve ser englobada nas atividades diárias escolares proporcionadas pelos profissionais de educação, uma vez que um bom desenvolvimento psicomotor facilita uma boa aprendizagem e desempenho escolar.



## Capítulo II - Metodologia



## 2.1. Introdução

Ao longo deste capítulo apresentamos a metodologia utilizada, clarificamos o problema de investigação, definimos os objetivos, as hipóteses e as variáveis. Caracterizamos a amostra, apresentamos e explicamos os instrumentos de recolha de dados e, por fim, mencionamos os procedimentos usados na investigação.

## 2.2. Opções Metodológicas

Este projeto assenta em metodologias quantitativas. Nesta metodologia o investigador assume um papel preponderante, pois a validade e fiabilidade depende sobretudo da sua sensibilidade, da sua integridade e do seu conhecimento. Na avaliação o observador deverá ter uma atitude envolvente, intensa, criativa e de carácter lúdico e evitando manifestar uma atitude de reserva, fria e neutra.

De acordo com Carmo & Ferreira (2008), “Os objetivos da investigação quantitativa consistem essencialmente em encontrar relações entre variáveis, fazer descrições recorrendo ao tratamento estatístico de dados recolhidos, testar teorias” (p. 196).

As técnicas que serão utilizadas neste projeto prendem-se, essencialmente, na análise de testes relativos ao pensamento algébrico (provas escritas) e em observações minuciosas de comportamentos, resultantes da aplicação da BPM.

## 2.3. Problema de Investigação

É neste contexto que surge o problema que se pretende investigar:

**Existirá uma relação entre o perfil psicomotor, nos fatores Noção do Corpo, nos subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita-Esquerda, Estruturação Espaço-Temporal, nos subfatores Estruturação Dinâmica e Estruturação Rítmica, Práxia Global, no subfator Dissociação e no fator Práxia Fina nos subfatores Tamborilar e Velocidade-Precisão e o pensamento algébrico nas crianças do 1º ciclo do ensino básico?**

## 2.4. Objetivos do Estudo

Através da análise da literatura, percebemos que os estudos relativos à temática, que pretendemos estudar ainda são escassos e pouco conclusivos. Lapa (2006), Biage, et al. (s/d), Silva, et al. (2009), Vilar (2010) e Silva e Beltrame (2010) concordam todos que as crianças que são submetidas a um trabalho psicomotor contínuo, obtêm melhorias a nível psicomotor que depois se irão traduzir em melhorias na aprendizagem. Pois, assim como nos refere Fonseca (1981), “todas as dificuldades escolares são consequência de uma deficiência de adaptação psicomotora” (p.149).

Concordando com Alves (2007) é o corpo que quer aprender para poder viver, é ele que dá as ordens, portanto, neste estudo, procurar-se-á medir as relações existentes entre as habilidades motoras e os processos cognitivos, estabelecendo relações multidisciplinares entre as diversas disciplinas escolares, nomeadamente com a Matemática, através do pensamento algébrico e a psicomotricidade.

Após o levantamento e definição da questão problemática, definimos os seguintes objetivos:

- Analisar o perfil das crianças ao nível do pensamento algébrico.
- Analisar o perfil psicomotor das crianças, nos fatores Noção do Corpo, nos subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita-Esquerda, Estruturação Espaço-Temporal, nos subfatores Estruturação Dinâmica e Estruturação Rítmica, Práxia Global, no subfator Dissociação e no fator Práxia Fina nos subfatores Tamborilar e Velocidade-Precisão.
- Verificar se as crianças conseguem dar continuidade às sequências que lhe são propostas percebem o conceito de pensamento algébrico.
- Identificar os fatores e subfatores do Perfil Psicomotor onde as crianças apresentam mais dificuldades.
- Verificar se existe relação entre o perfil psicomotor, nos fatores atrás referidos, e o perfil das crianças ao nível do pensamento algébrico.

Para este fim, serão analisados alguns dos aspetos Bio-operacionais (Silva, et al., 2009), que consistem naqueles onde ocorre uma tomada de decisão do cérebro com o fim de resolver algum problema antes da atividade motora ocorrer e envolve uma enorme capacidade cognitiva. Serão também analisados parte dos aspetos Bio-estruturais operacionais (Silva, et al., 2009), que correspondem mais à habilidade e destreza motora, onde o corpo sabe o que fazer baseado em experiência, prática e treino, necessitando de menor nível de cognição. Através dos resultados pretende-se, ainda, verificar se existe relação entre o desenvolvimento psicomotor e o pensamento algébrico.

## 2.5. Hipóteses

De acordo com a revisão da literatura e com o problema em estudo, defendemos a hipótese geral de investigação.

$H_1$  – O perfil psicomotor e o pensamento algébrico estão fortemente relacionados nas crianças do 1º ciclo do ensino básico.

$H_0$  – O perfil psicomotor não está relacionado com o pensamento algébrico nas crianças do 1º ciclo do ensino básico.

De forma a podermos interpretar e responder claramente à nossa questão de investigação, definimos duas hipóteses específicas.

$H_{e1}$  – Alunos com melhores resultados no perfil psicomotor nos fatores Noção do Corpo, nos subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita-Esquerda, Estruturação Espaço-Temporal, nos subfatores Estruturação Dinâmica e Estruturação Rítmica, Práxia Global, no subfator Dissociação e no fator Práxia Fina nos subfatores Tamborilar e Velocidade-Precisão, apresentam melhores resultados ao nível do pensamento algébrico.

$H_{e2}$  - Alunos com resultados mais fracos no perfil psicomotor nos fatores Noção do Corpo, nos subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita-Esquerda, Estruturação Espaço-Temporal, nos subfatores Estruturação Dinâmica e Estruturação Rítmica, Práxia Global, no subfator Dissociação e no fator Práxia Fina nos subfatores Tamborilar e Velocidade-Precisão, apresentam resultados fracos ao nível do pensamento algébrico.

## 2.6. Variáveis

A variável dependente (VD) consiste na tentativa de medir o efeito ou os resultados do tratamento da variável independente. A variável dependente é a característica ou características alteradas pela manipulação da variável independente (Carmo, 2008).

**Variável dependente:** pensamento algébrico dos alunos.

De acordo com o mesmo autor, a variável independente (VI) é aquela que o investigador seleciona ou manipula de forma a determinar os seus efeitos noutras variáveis. Esta é independente de qualquer ação por parte do sujeito da experiência.

**Variável independente:** perfil psicomotor nos fatores Noção do Corpo, nos subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita-Esquerda, Estruturação Espaço-Temporal, nos subfatores Estruturação Dinâmica e Estruturação Rítmica, Práxia Global, no subfator Dissociação e no fator Práxia Fina nos subfatores Tamborilar e Velocidade-Precisão.

**Variável de controlo:** idade e terem concluído o 3º ano do 1º CEB.

## 2.7. Amostra

O presente estudo será aplicado a uma amostra por conveniência, dado que a amostra foi composta por um grupo de 18 crianças disponíveis, que terminaram o 3º ano de escolaridade no 1º Ciclo do Ensino Básico, neste findado ano letivo de 2012. Do grupo representativo, 7 das crianças têm 8 anos e as restantes têm 9 anos de idade, sem registo de patologias graves para que não afete o resultado do estudo.

Das 18 crianças do grupo inicial apenas 10 farão parte do grupo final deste estudo, uma vez que é nossa intenção destacar os melhores e piores resultados. Para tal, definimos que iríamos utilizar os 5 melhores resultados, 5 pela positiva e os 5 resultados mais fracos, 5 pela negativa, logo, os resultados intermédios serão excluídos pois não serão relevantes ao nosso estudo.

Será realizado um estudo cujos resultados não podem ser generalizados à população à qual pretence o grupo de conveniência, mas do qual se poderão obter informações preciosas, para futuros estudos mais profundos sobre a temática.

## 2.8. Instrumentos de Recolha de Dados

Como instrumento de medida, será tida em conta a avaliação quantitativa dos testes relativos ao Pensamento Algébrico (Apêndice A). Os resultados serão obtidos através do somatório da pontuação atribuída a cada questão. O referido teste foi construído, tendo por base, os fatores e sub-fatores, assim como as tarefas a aplicar da BPM. Dentro do que é o pensamento algébrico, utilizaram-se padrões de repetição e de crescimento. O teste é dividido por sete grupos, sendo cada um deles referente a cada subfator da BPM. No fim de realizar cada tarefa é sempre solicitado à criança que explique como pensou. Sobre esta última questão, achámos pertinente colocá-la, para que ajude a clarificar o raciocínio da criança.

Consideramos importante referir que o pré-teste, que elaborámos inicialmente, foi aplicado a um grupo de 18 crianças, com o perfil semelhante (frequência no 3º ano do 1º CEB e terem entre os 8 e os 9 anos de idade) ao grupo de crianças a que iremos, posteriormente, aplicar o Teste definitivo do Pensamento Algébrico. Aplicado o pré-teste, foram reajustadas as questões necessárias à validação do mesmo.

O segundo instrumento aplicado será a Bateria Psicomotora (Apêndice B) de Vítor da Fonseca. A BPM foi elaborada em 1975 e é composta por uma série de testes capazes de avaliar os fatores psicomotores: tonicidade, equilíbrio, noção de corpo, lateralidade, estruturação espaço-temporal, práxia global e práxia fina. A sua estrutura é composta por sete fatores psicomotores, subdividindo-se cada um dos fatores em sub-fatores nos quais cada tarefa realizada para avaliação deve ser pontuada de um a quatro, sendo que cada ponto classifica o nível de desempenho do testado.

Apenas serão aplicados alguns fatores e subfatores da BPM, tais como os fatores Noção do Corpo, nos subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita-Esquerda, o fator Estruturação Espaço-Temporal, nos subfatores Estruturação Dinâmica e Estruturação Rítmica, no fator Práxia Global, no subfator Dissociação e no fator Práxia Fina nos subfatores Tamborilar e Velocidade-Precisão.

Uma vez que não aplicaremos a BPM na sua totalidade, a escolha dos fatores e subfatores a aplicar na investigação está relacionada com as questões do Teste do Pensamento Algébrico. O Teste do Pensamento Algébrico foi criado em função das tarefas da BPM, nas quais conseguíamos verificar semelhanças relacionadas com o pensamento algébrico, ao nível de padrões de repetições e padrões de crescimento.

Iremos analisar o perfil psicomotor de cada criança, somente nestes fatores pois são os fatores fundamentais para o desenvolvimento e análise da nossa investigação.

### **2.8.1. Teste do Pensamento Algébrico**

O teste do pensamento algébrico é constituído por sete grupos, correspondendo cada um deles a um subfator da BPM. Os grupos atingem a mesma totalidade de pontos, vinte e quatro, no entanto, conforme o grupo, pode ter ou não mais do que uma questão e assim a cotação total será distribuída em função do número de perguntas. Tendo em conta que para estudar um determinado fator é necessário realizar mais tarefas que noutros, na realização do teste do pensamento algébrico tivemos em conta a mesma situação para que existisse coerência e rigor na aplicação do mesmo. Em seguida será apresentado cada um desses grupos e quais os subfatores a que cada um dos grupos diz respeito.

As questões dos Grupos I e II estão relacionadas com o fator Noção do Corpo, nos subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita/Esquerda.

Assim, o Grupo I é constituído por quatro questões referentes a padrões de crescimento, representando o primeiro subfator – Imitação de gestos. Cada uma das questões tem a pontuação máxima de seis pontos, um por cada item correto. Na totalidade, as quatro questões equivalem a 24 pontos.

Figura 4 - Exemplo de um exercício do Grupo I, referente ao Teste do Pensamento Algébrico.

- Grupo II divide-se em duas questões que assentam em padrões de repetição, representando o segundo subfator a ser estudado, o Reconhecimento da Direita-Esquerda. Cada uma das questões equivale a doze pontos, distribuindo quatro pontos por cada item acertado. As duas questões perfazem um total de vinte e quatro pontos. Nestas tarefas foram apresentadas duas sequências de símbolos, estando registados quatro símbolos diferentes. Era apresentado novamente o primeiro símbolo, solicitando à criança que repetisse a sequência, representando os três símbolos seguintes.

As questões dos Grupos III e IV estão relacionadas com o fator Estruturação Espaço-Temporal, nos seguintes subfatores:

- Grupo III apresenta três questões, que correspondem ao subfator Estruturação Dinâmica, equivalendo cada uma delas a oito pontos, para totalizar, no conjunto, os vinte e quatro pontos. É atribuído dois pontos a cada item acertado. Nas duas primeiras tarefas utilizam-se padrões de repetição e na última, padrão de crescimento.

- No Grupo IV, apresentam-se três questões, que correspondem ao subfator Estruturação Rítmica, relativas a padrões de repetição. Cada uma delas foi cotada com oito pontos no máximo, para totalizar, no conjunto, os vinte e quatro pontos. A pontuação nestas questões varia consoante o número de associações corretas. Os oito pontos correspondem à totalidade dos itens acertados, os restantes pontos são atribuídos em função do número das associações corretas.

O Grupo V está relacionado com a Práxia Global, no subfator Dissociação.

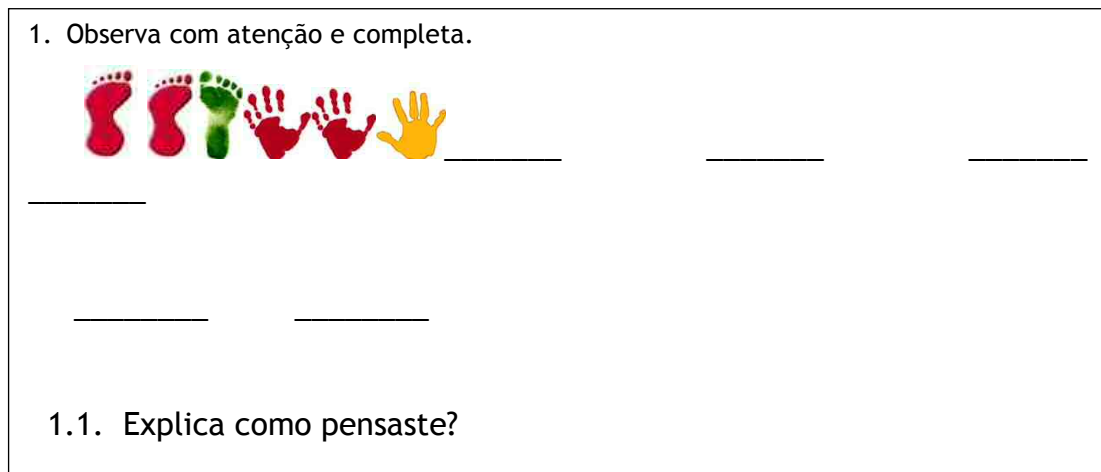


Figura 5 - Exemplo de um exercício do Grupo VC, do Teste do Pensamento Algébrico.

Assim, o Grupo V divide-se em Grupo V A, V B e V C. Cada um dos três grupos é constituído por quatro questões, perfazendo na totalidade vinte e quatro pontos. Às três primeiras questões, dos dois primeiros grupos, é atribuído um ponto e meio. A última questão do grupo V A e V B corresponde na totalidade de itens corretos a seis pontos, equivalendo um ponto e duas décimas a cada item. No grupo V C, quanto à penúltima questão é cotada por todos os itens certos seis pontos, cinco pontos por sete itens acertados, até aos 0 pontos por menos de três itens corretos. Para todas estas questões, deste grupo descritas até aqui, definimos dois atributos, sendo um a cor e o outro a figura. Contudo, não se pretende avaliar, aqui, a qualidade e destreza no desenho, mas sim a questão da lateralidade, através da posição dos pés e das mãos. Por sua vez, a última questão do grupo V C é cotada na totalidade por seis pontos, dois por cada item correto. Nesta questão, o único atributo definido foi a cor, retirando meio ponto por não pintar a figura, assim como é apresentada. As questões destes grupos assentam em padrões de repetição.

As questões do Grupo VI e VII relacionam-se com o fator da Práxia Fina nos seguintes subfatores:

O Grupo VI, que corresponde ao subfator Tamborilar, e que é composto por duas questões relativas a padrões de crescimento, apresentando-se aqui o último fator a ser estudado, a Práxia Fina e o subfator, Tamborilar. Cada uma das questões equivale a doze pontos totais. Na primeira, cada um dos itens corretos corresponde a quatro pontos, sendo retirado dois pontos pelo atributo (cor ou figura) errado. Na segunda questão, cada um dos itens corretos corresponde a dois pontos e quatro décimas, sendo retirado um ponto e quatro décimas pelo atributo, a cor, errado.

1. Observa e completa.





1.1. Explica como pensaste?

---

Figura 6 - Exemplo do segundo exercício do Grupo VI, do Teste do Pensamento algébrico.

▪ Por fim, o Grupo VII, que corresponde ao subfator Velocidade-Precisão, é composto por uma única questão, respeitante a um padrão de repetição. No total a questão equivale a vinte e quatro pontos, distribuídos por seis pontos a cada item correto.

1. Observa com atenção a figura e completa.

						
---	---	---	--	--	--	--

1.1. Explica como pensaste?

Figura 7 - Exemplo do exercício do Grupo VII, do Teste do Pensamento algébrico.

O teste do pensamento algébrico perfaz, na totalidade, 216 pontos.

### 2.8.2. Bateria Psicomotora de Vítor da Fonseca

Ao longo de vários anos Victor da Fonseca (1992) relacionou-se com inúmeros casos clínicos, a partir dos quais pode construir um instrumento de observação psico educacional, a Bateria Psicomotora (BPM). Este é um instrumento que não pretende medir o produto motor, mas antes a qualidade dos processos psíquicos que poderão estar na origem da sua integração, programação, elaboração e regulação.

A BPM é um instrumento de observação psico educacional com base em tarefas que procuram analisar o perfil psicomotor da criança, de acordo com a organização funcional do cérebro proposta pelo psiconeurólogo A. R. Lúria, e, desta forma,

relacionar o perfil obtido com o potencial dinâmico e a aprendizagem que cada criança.

Fonseca (1992) refere que o perfil psicomotor proporciona o suporte para identificar e intervir nas dificuldades de aprendizagem psicomotora, compensando progressivamente as necessidades mais específicas.

Acrescenta ainda que a BPM é aplicada a crianças com idades compreendidas entre os 4 e os 12 anos de idade. A sua aplicação é simples e os materiais utilizados são económicos e sem qualquer sofisticação. O período de duração da aplicação depende do treino do observador e da própria criança, sendo que normalmente ronda os trinta a quarenta minutos com cada criança. O domínio da aplicação é adquirido com a prática, estudo e reflexão do observador. Na avaliação o observador deverá ter uma atitude envolvente, intensa, criativa e de carácter lúdico e evitando manifestar uma atitude de reserva, fria e neutra.

Victor da Fonseca focou-se no Modelo Laboral de Lúria para estruturar a sua bateria psicomotora. Este modelo prevê pressupostos para a compreensão da organização funcional do cérebro, no âmbito das aquisições simbólicas e das aquisições psicomotoras, o que favorece a compreensão das relações, cérebro-comportamento.

Na organização funcional do cérebro segundo Lúria (n/d) citado por Fonseca (1992), todos os processos mentais como a perceção, a memória, a cognição, a práxia, a linguagem ou o pensamento bem como todas as aprendizagens simbólicas da leitura e escrita ou da matemática, decorrem da organização funcional do cérebro, que envolve uma constelação de trabalho que integra três unidades funcionais complexas e hierarquizadas e de origem sócio – histórica:

- **1ª Unidade Funcional Lúriana** - O sistema psicomotor humano baseia-se em estruturas e substratos neurológicos simétricos e assimétricos. Os substratos simétricos localizam-se na medula, no tronco cerebral, no cerebelo, nas estruturas subtalânicas e talânicas, constituindo, assim, a organização psicomotora básica, que integra os fatores psicomotores da tonicidade, da equilibração. Tem como função regular o tónus cortical, vigiar, receber e emitir os impulsos para a periferia (Fonseca, 1992).

- **2ª Unidade Funcional Lúriana** - Os substratos assimétricos, compostos pelos hemisférios cerebrais occipital, temporal superior e póscentral parietal, asseguram, nas zonas posteriores, a organização psicomotora gnósica integrando os fatores psicomotores da Noção de corpo, da Estruturação Espaço-Temporal (Fonseca, 1992).

Esta unidade é responsável pela análise, síntese, associação, memória e combinação de informação tátil–quinestésica, intrassomática e própriocetiva, bem como da informação visual e auditiva extrassomática e exercetiva proporcionando o processo simultâneo e sequencial da informação e da construção práxica.

▪ **3ª Unidade Funcional Lúriana** - Nesta unidade integram-se os fatores Práxia Global e Práxia Fina. A terceira unidade funcional está dependente das duas anteriores e “vai atuar posteriormente, reunificando-as na programação, regulação e verificação da atividade mental e organizando comportamentos, sucessivamente mais corticalizados e conscientes” (Dias, 2009, p. 15). Situa-se nas regiões pré-frontais e no córtex motor.

Assim sendo, e como refere Fonseca (1992), a psicomotricidade pode ser considerada como uma qualidade geral que emerge da interrelação dos sete fatores psicomotores referenciados e que podem agir, tanto em conjunto, como separadamente, e o seu funcionamento pode ser avaliado e interpretado em diversos níveis através da BPM.

Sendo a BPM o segundo instrumento de recolha de dados a aplicar na investigação, procederemos à descrição pormenorizada dos parâmetros de aplicação de cada subfator, referindo o material necessário à sua execução, as instruções e a pontuação.

Primeiramente registaram-se as informações relativas aos aspetos somáticos e morfológicos, bem como dos desvios posturais, na folha criada para esse efeito.

Nessa folha, a observadora irá registar os resultados referentes a mais três parâmetros, o controlo respiratório, a apneia e a fatigabilidade.

Na prova de controlo respiratório, a observadora solicita à criança que realize quatro inspirações ou expirações simples: uma pelo nariz, outra pela boca, uma rápida e uma lenta. A observadora deve exemplificar antes de pedir à criança para realizar a prova.

A cotação a atribuir será a seguinte:

- 4 pontos: realizou 4 inspirações ou expirações, de forma correta e controlada;
- 3 pontos: realizou 4 inspirações ou expirações completas;
- 2 pontos: realizou 4 inspirações ou expirações sem controlo e com fraca amplitude ou com sinais de desatenção;
- 1 ponto: não realizou 4 inspirações ou expirações ou realizou de forma incompleta e inadequada (descontrolo tónico-respiratório).

Segue-se a prova de apneia, em que a observadora sugere à criança para realizar um bloqueio torácico (suster a respiração) e mantê-lo durante o máximo de tempo possível. Deverá registar o tempo no cronómetro e o comportamento da criança (atenção, regulação, mímicas, hipercontrolo, instabilidade, sorrisos, entre outros).

Atribui-se a pontuação de acordo com os seguintes critérios:

- 4 pontos: manteve o bloqueio torácico acima de 30 segundos, sem sinais de fatigabilidade;

- 3 pontos: manteve o bloqueio entre 20-30 segundos, sem sinais de fadigabilidade ou de desconforto;
- 2 pontos: manteve o bloqueio entre 10-20 segundos com sinais evidentes de fadiga e desconforto.
- 1 ponto: não ultrapassa os 10 segundos ou não realiza a tarefa.

Quanto ao parâmetro da fadigabilidade reflete a impressão geral que a observadora teve da criança, traduzindo o grau de atenção e de motivação mantido ao longo de toda a observação psicomotora.

A pontuação atribuída distribui-se da seguinte forma:

- 4 pontos: não evidenciou nenhum sinal de fadiga, mantendo-se motivada e atenta durante todas as tarefas;
- 3 pontos: revelou alguns sinais de fadiga sem significado clínico;
- 2 pontos: revelou sinais de fadiga em várias tarefas, demonstrando desatenção e desmotivação;
- 1 ponto: resistiu às tarefas, manifestando frequentes sinais de fadigabilidade e de labilidade das funções de alerta e de atenção.

Terminada a caracterização global da criança, procedeu-se à aplicação da BPM, propriamente dita, no fator Noção de Corpo, nos subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita-Esquerda, no fator Estruturação Espaço-Temporal, nos subfatores Estruturação Dinâmica e Estruturação Rítmica, no fator Práxia Global, no subfator Dissociação e no fator Práxia Fina nos subfatores Tamborilar e Velocidade-Precisão, respeitando as diretrizes definidas no Manual de Observação Psicomotora, a lógica da hierarquia dos fatores psicomotores e a organização vertical ascendente das três unidades do modelo psiconeurológico de Lúria.

Seguidamente, apresentar-se-ão as três unidades de Lúria, assim como os fatores e subfatores que correspondem a cada unidade, no entanto, apenas serão explicados os fatores e subfatores que iremos trabalhar na investigação.

Na Primeira Unidade Lúriana são avaliados os seguintes fatores e subfatores:

#### **a) Tonicidade**

Subfatores:

1. Extensibilidade
2. Passividade
3. Paratonia
4. Diadococinésias
5. Sincinésias

## **b) Equilibrção**

Subfatores:

1. Imobilidade
2. Equilíbrio estático
3. Equilíbrio dinâmico

Na Segunda Unidade Lúriana são avaliados os seguintes fatores:

### a) Lateralização

### **b) Noção Corporal**

A noção de corpo é um elemento do desenvolvimento da personalidade da criança, por meio do qual esta toma consciência do seu corpo e das possibilidades de se expressar por seu intermédio (Fonseca, 1992).

O autor acima referenciado acrescenta que, para além do ser humano conseguir reconhecer-se a ele próprio como um objeto no seu próprio campo perceptivo, de onde provém a sua autoestima e a sua autoconfiança, ou seja, o seu autocontrolo, é também “o resultado de uma integração sensorial cortical, que participa na planificação motora de todas as atividades conscientes, pois por meio dela atingimos a matriz especial das nossas perceções e das nossas ações” (p. 201).

Fonseca (1992) refere que a noção de corpo é iniciada pela criança por volta dos três quatro anos e se estabelece entre os 10 e 12 anos de idade.

Subfatores:

1. Sentido cinestésico

### **2. Reconhecimento direita-esquerda**

De acordo com Fonseca (1992), esta prova “refere-se ao poder discriminativo e verbalizado que a criança tem do seu corpo como um universo espacial interiorizado e socialmente mediatizado” (pp. 203-204). Para responder às tarefas a criança em idade escolar deve ter bem definidos os conceitos de noção e representação espacial do corpo e lateralidade.

A tarefa constitui-se em oito respostas motoras dadas pela criança às solicitações verbais do observador. As solicitações verbais envolvem tarefas de localização bilateral, localização contralateral (cruzamento da linha média do corpo) e localização reversível (localização no outro, isto é, mudança do conceito de localização especial). Para realização da tarefa não será necessário nenhum material específico.

O observador posicionar-se-à de frente para a criança e estarão ambos de pé. Posteriormente, o observador solicitará verbalmente à criança que mostre a mão direita; o olho esquerdo; o pé direito; a mão esquerda; que cruze a perna direita por

cima do joelho esquerdo; que toque na orelha esquerda com a mão direita; que aponte o olho direito do observador com a mão esquerda e que aponte a orelha esquerda do observador com a mão direita.

Cabe ao observador atribuir a classificação mediante a cotação pré-defenida:

- 4 pontos: realizou as oito tarefas de forma perfeita e precisa;
- 3 pontos: realizou seis das tarefas, apresentando ligeiras hesitações e confusões;
- 2 pontos: realizou quatro tarefas, apresentando hesitação e confusão permanentes;
- 1 ponto: não realizou as tarefas ou realizou uma ou duas ao acaso, apresentando marcada hesitação e confusão na identificação e localização das partes do corpo.

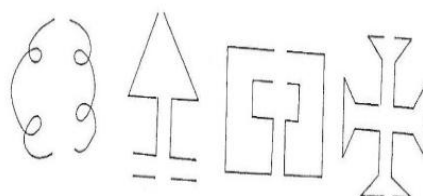
### 3. Auto-imagem

### 4. Imitação de Gestos

As tarefas neste subfator resumem a capacidade de análise visual de gestos desenhados no espaço, a captação e retenção dos mesmos, finalizando com a reprodução bilateral dos mesmos (simultaneamente com as duas mãos).

Fonseca (1992) define que através das tarefas deste subfator consegue avaliar-se “a capacidade de recepção, análise, retenção e reprodução de posturas e gestos (ecocinésias) envolvendo a noção do corpo, a sua diferenciada localização espacial, a coordenação óculo-manual, a orientação espacial e, finalmente, a qualidade e execução de movimentos” (p. 207).

A observadora sugere à criança que se coloque de pé à sua frente e que observe atentamente os quatro gestos (desenhos no espaço) que irá realizar. Posteriormente, solicita à criança que reproduza cada um dos gestos. A observadora deve ter especial atenção ao modo como a criança realiza os movimentos, se apresenta movimentos involuntários, expressões mímicas, coordenação bilateral, de forma a identificar irregularidades da lateralização.



**Figura 8** - Sequência de gestos que será apresentada e repetida pela criança.

Fonte: Fonseca, (1992, p. 208).

O observador atribuirá a cotação de acordo com a seguinte escala:

- 4 pontos: reproduziu com perfeição, precisão, acabamento, suavidade e coordenação recíproca as quatro figuras;
- 3 pontos: reproduziu três a quatro figuras com ligeiras distorções da forma, da proporção e da angularidade;
- 2 pontos: reproduziu duas das quatro figuras com distorções da forma e da proporção; apresentou sinais de dismetria e de descoordenação recíproca e alterações na sequência;
- 1 ponto: não reproduziu nenhuma das figuras ou uma das quatro com distorções perceptivas e dismetrias

5. Desenho do corpo

### **c) Estruturação Espaço-Temporal**

É importante reter que a estruturação espaço-temporal depende do grau de integração e de organização dos anteriores fatores psicomotores. Sem uma adequada lateralização e sem uma adequada noção de corpo não podem estabelecer uma adequada estruturação espaço-temporal.

O presente fator leva à tomada de consciência pela criança, da situação do seu próprio corpo num determinado meio ambiente. Permitindo-lhe consciencializar-se do lugar e da sua orientação no espaço em relação às pessoas e às coisas.

Fonseca (1992) explica ainda que “A sequencialização temporal é inseparável da simultaneidade espacial nos processos básicos da aprendizagem, na medida em que põem em jogo as funções inter-hemisféricas (não verbais e verbais) e as funções interneurosensoriais (visão e audição)” (p. 224).

#### **Subfatores:**

1. Organização

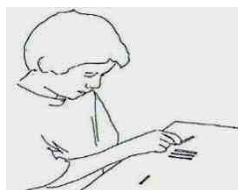
#### **2. Estruturação Dinâmica**

A estruturação dinâmica traduz-se na capacidade de memorização sequencial visual de estruturas espaciais simples para posteriormente serem reproduzidas.

A tarefa envolve a capacidade que a criança tem em memorizar, a curto prazo, sequências de fósforos em posições e orientações espaciais específicas.

Para a realização da tarefa deste subfator são necessárias seis fichas desenhadas com as respetivas estruturas sequenciais, cinco fósforos, uma mesa e uma cadeira. A criança deve estar sentada para realizar a prova.

No procedimento da tarefa sugere-se à criança que observe atentamente durante três, quatro e cinco segundos as fichas respectivas com três, quatro e cinco fósforos. Terminado o tempo de visualização, solicita-se que reproduza as mesmas sequências com os fósforos, mantendo sempre a orientação da esquerda para a direita.



**Figura 9** - Fichas com as sequências de fósforos.

Fonte: Fonseca (1992, pp. 227-228)

O observador deve atribuir uma cotação entre 1 e 4, tendo em atenção a qualidade de execução das sequências, o ritmo de execução, o cumprimento da orientação espacial dos fósforos e o grau de controlo motor evidenciado.

A pontuação a atribuir a esta tarefa é a seguinte:

- 4 pontos: realizou corretamente as seis tarefas;
- 3 pontos: realizou quatro das seis tarefas (idade escolar);
- 2 pontos: realizou três das seis tarefas, revelando dificuldades de memorização e sequencialização visuoespacial.
- 1 ponto: realiza duas das seis tarefas, demonstrando dificuldades gnósicas e práticas significativas.

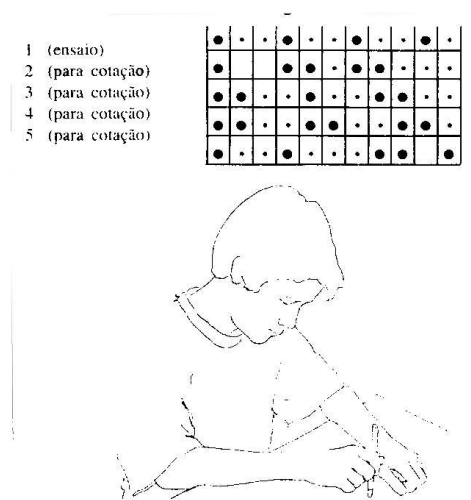
### 3. Representação topográfica

### 4. Estruturação rítmica

Este subfator envolve a capacidade de memorização e reprodução motora de estruturas rítmicas. A criança deve captar, reter, rechamar e expressar em termos motores as estruturas rítmicas.

Para a realização desta tarefa é necessário apenas um lápis. O observador deve solicitar à criança que ouça atentamente a sequência de batimentos que irá realizar. Seguidamente, a criança deverá reproduzir a mesma estrutura rítmica, realizando o mesmo número de batimentos.

Deve ser realizado um ensaio antes de iniciar as tarefas que serão cotadas. A observadora deve analisar a capacidade de memorização e a reprodução motora de estruturas rítmicas, na qual o círculo a preto corresponde a uma pancada forte, o ponto a uma pancada fraca e o quadro em branco a uma pausa.



**Figura 10** - Sequência de batimentos a reproduzir na prova da estrutura rítmica.

Fonte: Fonseca, (1992, p. 231)

O observador deve atribuir uma cotação entre 1 e 4, respeitando as indicações seguintes:

- 4 pontos: reproduziu exatamente todas as estruturas com estrutura rítmica e o número de batimentos preciso revelando perfeita integração auditivo-motora;
- 3 pontos: reproduziu quatro das cinco estruturas com uma realização adequada quanto à sequência e à ritmicidade, com ligeiras hesitações ou descontroles psicotônicos;
- 2 pontos: reproduziu três das cinco estruturas, com irregularidades, alterações de ordem e inversões revelando dificuldades de integração rítmica;
- 1 ponto: reproduziu duas das cinco estruturas ou foi incapaz de realizar qualquer delas revelando distorções perceptivo-auditivas nítidas.

Na Terceira e última unidade Lúriana são avaliados os seguintes fatores:

#### **a) Praxia Global**

Segundo Ayres (1982), citado por Fonseca (1992), a praxia é a capacidade para planificar ou realizar uma atividade pouco habitual e, como consequência, implica a realização de uma sequência de ações para atingir um fim.

A praxia global necessita da primeira e da segunda unidade funcional do modelo luriano para ser desencadeada (Fonseca, 1992), pois o ser humano para se relacionar com os objetos que o rodeiam necessita de movimentar-se no espaço, precisa de habilidade e equilíbrio, bem como dominar os gestos para manusear os instrumentos (Dias, 2009).

Citando Fonseca (1992) “a praxia global é a expressão da informação do córtex motor, como resultado da recepção de muitas informações sensoriais, táteis,

quinestésicas, vestibulares, visuais, etc.” (p. 239), ou seja, como resultado integrado de todos os fatores psicomotores anteriormente mencionados.

A praxia equaciona quatro condições: “um projeto, vários engramas, ligações projeto-engramas e instrumentos neuromusculares de expressão comandados em função do projeto” (Fonseca, 1992, p. 240).

Assim, o mesmo autor define que as apraxias surgem como perturbações da motricidade voluntária que aparecem na ausência de agnosias e de perturbações da inteligência nos indivíduos que não patenteiam lesões no aparelho de execução.

Lipman (1906), Pick (1905) e Déjerine (1914), citados por Fonseca (1992), definiram quatro tipos de *apraxias*: *ideomotora* (incidência na realização de gestos elementares), *ideatória* ou *ideacional* (incidência no esquema necessário à realização de atos complexos), *construtiva* (incidência na construção visuoespacial) e *específicas* (vestuário, buco-facial, marcha, entre outras).

No seu aspeto global, a dispraxia traduz uma disfunção psiconeurológica da organização tátil, vestibular e propriocetiva, com repercursões na capacidade de planificar ações ao nível do comportamento sócio-emocional e ao nível do potencial de aprendizagem (Fonseca, 1992).

#### **Subfatores:**

1. Coordenação óculo-manual
2. Coordenação óculo-pedal
3. Dismetria

#### **4. Dissociação**

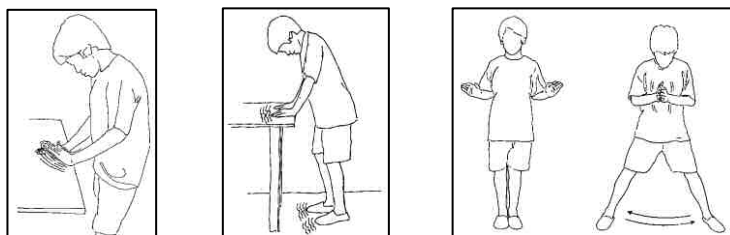
De acordo com Fonseca (1992), “A dissociação compreende a capacidade de individualizar vários segmentos corporais que tomam parte na planificação e execução motora de um gesto ou de vários gestos intencionais sequencializados” (p. 244). Acrescenta ainda, que “põe em destaque a independência dos vários segmentos corporais estruturados em função de um fim, o que exige a continuidade rítmica da execução motora” (p. 246).

Nas tarefas deste subfator destacam-se a independência bilateral dos membros superiores e inferiores e, numa fase seguinte, a independência das quatro extremidades relativamente ao tronco no seu todo.

Para a realização das subtarefas, neste subfator, é necessário uma mesa. As subtarefas devem ser realizadas de pé, respeitando a seguinte ordem: 1º membros superiores; 2º membros inferiores e, por último, 3º coordenação entre os membros superiores e inferiores.

Na subtarefa dos membros superiores a observadora solicita à criança que realize vários batimentos de mãos, na mesa, tendo em conta a sequência que lhe será

indicada verbalmente. Cada sequência deverá ser repetida quatro vezes. Devem ser realizados dois ensaios, previamente exemplificados.



**Figura 11** - Prova da dissociação, coordenação entre os membros superiores e inferiores.

Fonte: Fonseca, (1992, pp. 247-248).

A 1ª sequência, referente aos membros superiores, será a seguinte:

- 1º Dois batimentos com a mão direita, seguidos de dois batimentos com a mão esquerda;
- 2º Dois batimentos da mão direita, seguidos de um batimento com a mão esquerda;
- 3º Um batimento com a mão direita, seguido de dois batimentos com a mão esquerda;
- 4º Dois batimentos com a mão direita, seguidos de três batimentos com a mão esquerda.

Na subtarefa dos membros inferiores, a estrutura sequencial rítmica é a mesma que foi utilizada para os membros superiores, substituindo o batimento das mãos pelo batimento dos pés.

A última subtarefa deste subfator, coordenação entre os membros superiores e inferiores, o observador deve indicar à criança que realize os batimentos das mãos em cima da mesa, seguidos de batimentos dos pés no solo, respeitando a seguinte ordem:

- 1º Um batimento com a mão direita, dois batimentos com a mão esquerda, seguidos de um batimento do pé direito e de dois batimentos com o pé esquerdo;
- 2º Dois batimentos da mão direita, um batimento da mão esquerda, seguido de dois batimentos com o pé direito e um com o pé esquerdo;
- 3º Dois batimentos da mão direita, três batimentos com a mão esquerda, seguidos de um batimento com o pé direito e dois com o pé esquerdo;
- 4º Prova de agilidade – a criança deverá saltitar, afastando e juntando as pernas, ao mesmo tempo que realiza um batimento das palmas das mãos. Este batimento com as mãos deve ser executado no momento em que a criança afasta as pernas, sem interromper a sequência do saltitar.

Relembramos que estas subtarefas também devem ser realizadas quatro vezes seguidas, sem interrupções.

A cotação atribuída a estas quatro provas distribui-se da seguinte forma:

- 4 pontos: realizou três a quatro estruturas sequenciais com perfeito planeamento e preciso autocontrolo, com melodia cinestésica e eumetria;
- 3 pontos: realizou duas das quatro estruturas sequenciais com adequado autocontrolo, com sinais indescerníveis.
- 2 pontos: realizou uma das quatro estruturas sequenciais revelando dispraxias, dismetrias, distonias, disquinésias e dissincronias.
- 1 ponto: não realizou nenhuma estrutura sequencial, revelando dispraxias, dismetrias, distonias, disquinésias e dissincronias ou sinais de displanificação motora enunciados nos subfatores anteriores.

### **b) Praxia fina**

A praxia fina compreende todas as tarefas motoras finas, onde associa a função de coordenação dos movimentos dos olhos durante a fixação da atenção e a manipulação de objetos que exigem controlo visual. Abrange ainda as funções de programação, regulação e verificação das atividades apreensivas e manipulativas mais finas e complexas, tais como a escrita.

A praxia fina é um dos fatores mais importantes da aprendizagem escolar, já que a mão é um elemento de adaptação e relação com o meio, sendo capaz de alcançar, segurar, bater, riscar, cortar, lançar, puxar, empurrar, reconhecer, sentir os objetos e o corpo por meio da palpação e discriminação tátil.

Note-se que crianças que têm transtornos na coordenação dinâmica manual geralmente têm problemas visuo-motores, apresentando inúmeras dificuldades de desenhar, recortar, escrever, ou seja, em todos os movimentos que exijam precisão na coordenação olho/mão.

#### **Subfatores:**

1. Coordenação dinâmica manual

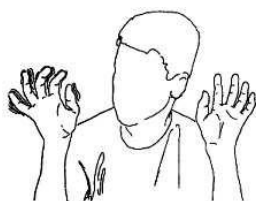
#### **2. Tamborilar**

Para Fonseca (1992) “O tamborilar compreende uma tarefa de motricidade fina que estuda a dissociação digital sequencial que envolve a localização tátilo-quinestésica dos dedos e a sua motricidade independente e harmoniosa” (p. 266).

A tarefa deve ser realizada de olhos fechados e não é necessário nenhum material para a executar. A observadora deve demonstrar à criança como os dedos devem ser colocados, realizando círculos na transição de dedo para dedo.

A observadora deve sugerir à criança que imite os movimentos, realizando três ensaios com o ciclo completo, desde o indicador ao mindinho e em seguida na direção

inversa. Serão avaliadas as duas mãos, realizando cada uma três sequências separadas e uma em simultâneo (tamborilar bimanual simultâneo).



**Figura 12** - Imagem representativa do tamborilar.

Fonte: Fonseca, (1992, p. 267)

A observadora deve avaliar o planeamento micromotor com a realização de círculos completos, transição melódica e os movimentos associados à mão contrária. Deve, também, registar as hesitações, as sincinésias contralaterais, os círculos incompletos, o saltar dedos, a tensão, a ausência de melodia cinestésica, a alteração de sequência, entre outras.

A pontuação atribuída distribui-se da seguinte forma:

- 4 pontos: realizou o tamborilar com planeamento micromotor perfeito; realizou círculos completos com uma transição melódica sem movimentos associados na mão colateral.
- 3 pontos: realizou o tamborilar com adequado planeamento micromotor; apresentou ligeiras hesitações na sequência, tensões e dismetrias digitais; observaram-se repetições de oponibilidade e ligeiras sincinésias contralaterais ou faciais.
- 2 pontos: realizou o tamborilar com fraco planeamento micromotor, com hesitações na sequência, dismetrias, disquinésias, sincinésias óbvias e saltos de dedos na sequência; observou-se uma discrepância significativa entre a realização sequencial e simultânea, revelando a existência de dispraxia fina.
- 1 ponto: não realizou a tarefa; observaram-se sinais disfuncionais da motricidade fina associados a disgnosia e dispraxia fina.

### **3. Velocidade-precisão**

Este subfator envolve duas tarefas de coordenação práxica do lápis, englobando a preferência manual e a coordenação visuográfica.

A tarefa divide-se em duas provas de velocidade, para as quais será necessário uma folha de papel quadriculado, um lápis bem afiado, um cronómetro, uma mesa e uma cadeira.



**Figura13** - Observação da coordenação práxica do lápis.

Fonte: Fonseca, (1992, p. 268)

A observadora deve solicitar à criança que realize, na ordem sequencial da esquerda para a direita, o maior número de pontos e, posteriormente o maior número de cruces, durante trinta segundos (perfazendo o total de um minuto), tendo como limite as quadrículas do papel.

Observa-se a precisão na execução dos traços, as tangentes, as omissões, os espaços em branco, a perpendicularidade, alinhamento e tamanho das cruces. Assim, na contabilização final não são contemplados os inêxitos: traços, pontos a mais, tangentes, omissões, saltos de espaços, entre outros. A cotação final deste subfator será a média aritmética aproximada das duas tarefas.

A cotação para estas tarefas distribui-se da seguinte forma:

- 4 pontos: realizou mais de cinquenta pontos e mais de vinte cruces; revelou planeamento motor perfeito e autocontrolo preciso com melodia cinestésica;
- 3 pontos: realizou entre trinta a cinquenta pontos e entre vinte a quinze cruces; revelou adequado planeamento motor mas apresentando ligeiras hesitações na sequencialização da tarefa;
- 2 pontos: realizou entre vinte a trinta pontos e entre quinze a dez; revelou dismetrias, distonias, disquinésias e descontrolo tónico-emocional.
- 1 ponto: realizou menos de quinze pontos e menos de dez cruces; não completou a tarefa; evidenciou deficiente apreensão, rigidez excessiva, distorções perceptivas, tremores e sinais dispráxicos óbvios.

## 2.9. Procedimentos

Numa primeira etapa foram entregues e consentidas as autorizações para o desenvolvimento deste estudo no Agrupamento de Escolas (Apêndice C), em Castelo Branco, bem como aos encarregados de educação da turma do terceiro ano do Primeiro Ciclo do Ensino Básico desta sede de agrupamento, para que pudessemos aplicar o Pré-teste do Pensamento Algébrico.

Consideramos importante mencionar que o grupo de crianças, às quais aplicámos o pré-teste, tinham perfil semelhante (terem concluído o 3º ano do 1º CEB e possuírem 8 ou 9 anos de idade) à nossa amostra mas não fazem parte da mesma.

Após a sua aplicação foram detetados pequenos ajustes em algumas questões, que foram de imediato alteradas, resultando destas alterações o Teste definitivo do Pensamento Algébrico.

No Grupo I, por exemplo, alterámos os exercícios 3 e 4. Retirámos algumas operações, para que se tornassem menos complicadas, ajustando o exercício às capacidades cognitivas das crianças, dada a idade e o ano escolar em que se encontravam.

Consentidas as autorizações, pelos encarregados de educação da nossa amostra (Apêndice D), aplicámos o Teste definitivo do Pensamento Algébrico a um grupo de 18 crianças, que tinham frequentado o 3º ano do 1º CEB e tinham entre os 8 e 9 anos de idade.

Tendo em conta o objetivo principal do estudo, dividiu-se a investigação em dois momentos da recolha de dados. Como já referimos, o primeiro momento de recolha de dados prendeu-se com a aplicação do Teste do Pensamento Algébrico e efetuámo-lo ao longo de três dias, duas manhãs e uma tarde.

O teste era constituído por sete grupos, onde, por vezes tinham mais do que uma questão para resolver. Entregámos cada tarefa individualmente, e só era entregue a seguinte quando respondiam à questão “Explica como pensaste?”. Após todos os exercícios terminados e corrigidos, foram colocados todos os dados, referentes a esta primeira recolha de dados, numa folha de cálculo Microsoft Excel 2010 onde se encontrou, através da soma total da cotação atribuída a cada questão, os 5 melhores resultados e os 5 mais fracos resultados. A este grupo de 10 crianças foi posteriormente aplicada parte da BPM. Importa referir que as restantes 8 crianças como obtiveram resultados medianos, ficaram excluídas do segundo momento da recolha de dados, uma vez que os dados que importavam para a continuação do estudo eram, de facto, os 5 melhores e os 5 mais fracos resultados da aplicação do Teste definitivo do Pensamento Algébrico. Posteriormente, recorreremos a um programa específico utilizado na análise estatística, o SPSS Statistics 20 - Predictive Analytics Software and Solutions.

O segundo momento da recolha de dados foi, como referido anteriormente, a aplicação da BPM ao conjunto dos dez alunos. Para cada criança demorámos entre trinta a quarenta minutos a aplicar a BPM. Os resultados foram registados numa folha de cálculo Microsoft Office Excel 2010 e encontradas as médias individuais das cotações atribuídas para cada uma das crianças, assim como as médias de cada um dos sete grupos, que ajudaram no registo das conclusões finais da investigação. Após a recolha de todos os dados, passámos à sua análise estatística, de forma a perceber os resultados e podermos concluir sobre eles.

Em primeira análise recorreremos à estatística descritiva, designadamente ao cálculo da média aritmética, para sabermos em torno de que valores se situam os resultados e, posteriormente, as utilizarmos na aplicação de testes recorrendo ao Shapiro-Wilk, para verificar a distribuição da amostra. A escolha deste teste não paramétrico prende-se com o tamanho da amostra, para amostras inferiores a trinta sujeitos utiliza-se o teste Shapiro-Wilk.

De seguida utilizámos dois tipos de testes: o teste não paramétrico, Teste de Mann Whitney para amostras independentes para quando a distribuição não é normal. Para aquelas em que a distribuição é normal aplicámos o teste T-Student para amostras independentes.

Utilizámos o Teste de Mann-Whitney para verificar onde existiam diferenças, estatisticamente significativas, entre o grupo A (os cinco melhores resultados) e o grupo B (os cinco mais fracos resultados). O nível de significância adotado é aquele que normalmente é utilizado na investigação em ciências do comportamento, ou seja, o nível de 0,05%, que designa a aceitação de uma margem de erro da ordem dos 5%, logo, dá-nos um grau de confiança de 95%.



## Capítulo III - Análise e Tratamento dos Dados



### 3.1. Introdução

Neste capítulo iremos apresentar e analisar os dados relativos à aplicação do Teste do Pensamento Algébrico e da BPM, expôr e comentar os resultados obtidos através da análise estatística.

A análise de dados é um processo construtivo, que leva à antecipação da fase de explicação dos modelos descritivos, onde há um estabelecimento de relações e intercessões que levam a novas explicações e representações (Patton (n/d), citado por Cunha, 1999).

Após a recolha dos dados procedemos à sua análise estatística, pois não existe um momento específico para o fazer (Stake, 2009). Segundo Pestana e Gajeiro (2003) a estatística é um instrumento matemático essencial para a análise e interpretação dos dados.

Tal como referido anteriormente, os resultados não podem ser generalizados à população à qual pertence o grupo de conveniência, no entanto, são dados importantes através dos quais se poderão obter informações preciosas, para futuros estudos mais profundos sobre a temática.

### 3.2. Análise dos dados

Mediante a identificação dos processos metodológicos descritos anteriormente, pretendemos analisar e discutir os resultados obtidos na investigação realizada. Apresentaremos um gráfico que traduz, de uma forma global, os resultados estatísticos do TPA e da BPM.

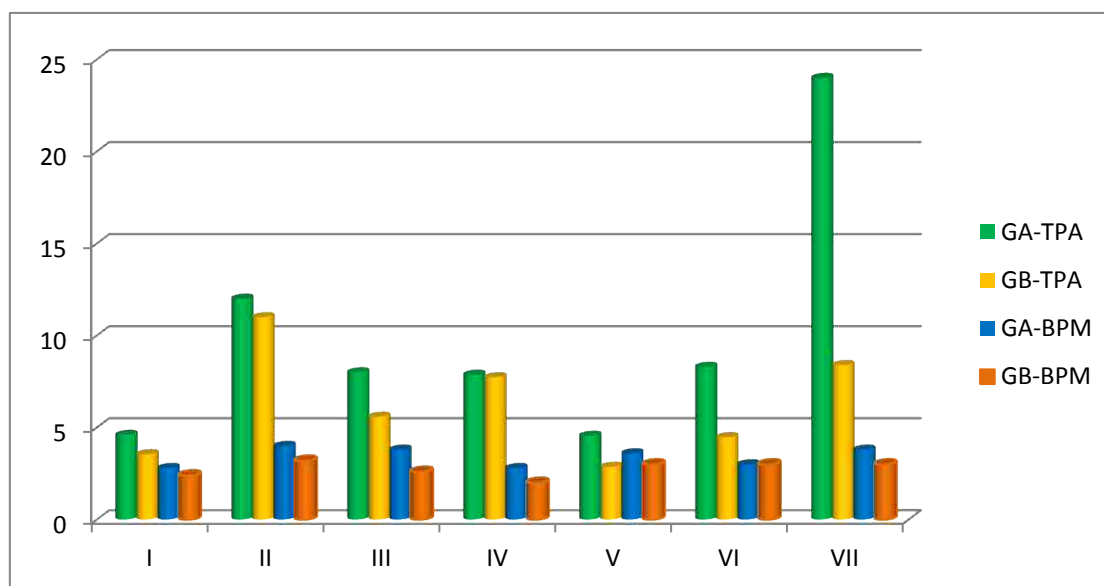
Após a explicação do Gráfico 1 iremos apresentar e analisar os resultados gerais do TPA, por meio de uma tabela seguida de um gráfico. De seguida, comentaremos uma tabela e um gráfico que se referem aos resultados globais da BPM. Posteriormente, iremos analisar individualmente e detalhadamente cada uma das dimensões de cada um dos testes aplicados, primeiramente do TPA e depois da BPM.

De modo a podermos observar, explicar e responder à questão colocada por nós neste estudo, apresentamos os resultados do Teste definitivo do Pensamento Algébrico e da BPM para cada um dos grupos de uma forma global, por meio de gráficos.

Recordando, a amostra refere-se a um Grupo A, 5 melhores resultados, e a um Grupo B, 5 resultados mais fracos, ambos obtidos, como já mencionado anteriormente, através dos resultados da aplicação do Teste definitivo do Pensamento Algébrico.

Começámos por criar um gráfico que apresenta a média das médias do Grupo A e do Grupo B nas sete questões do Teste do Pensamento Algébrico e nos respetivos sete subfatores da BPM.

Na linha horizontal definimos que um conjunto de barras corresponde a uma questão do TPA que, por sua vez, equivale a um subfator da BPM. Sendo assim, o I representa o primeiro grupo de questões do TPA e conseqüentemente ao subfator Imitação de Gestos da BPM. O II equivale ao segundo grupo de questões e ao subfator Reconhecimento Direita-Esquerda da BPM. O III refere-se ao terceiro grupo de questões do TPA e ao subfator Estruturação Dinâmica da BPM. O IV ao grupo de questões quatro do TPA e ao subfator Estruturação Rítmica da BPM. O V equipara-se ao grupo de questões cinco do TPA e ao subfator Dissociação da BPM. O VI representa o grupo de questões seis do TPA e o subfator Tamborilar da BPM. Por último, o VII equivale ao sétimo grupo de questões do TPA e ao subfator Velocidade-Precisão da BPM.



**Gráfico 1** - Gráfico de barras agrupados que representa a média das médias do Grupo A e do Grupo B em cada uma das sete questões do Teste do Pensamento Algébrico (TPA) e dos sete subfatores da BPM.

Através do Gráfico 1 podemos verificar as médias do Grupo A (GA) e do Grupo B (GB), tanto no Teste do Pensamento Algébrico (TPA) quer na BPM para cada um dos sete grupos de questões e subfatores. Ao finalizarmos a análise de cada grupo de questões do TPA e respetivos subfatores da BPM, tendo em conta a média das médias dos grupos A e B, faremos sempre uma antecipação da análise estatística, que verificaremos posteriormente na análise individual de cada questão do TPA e da BPM.

Analisando o primeiro conjunto de barras, o I, podemos verificar que a média do Grupo A no TPA é superior à do Grupo B. O mesmo sucede nos resultados da aplicação da BPM. No entanto, apesar da média do Grupo A ser superior à do Grupo B não existem diferenças significativas entre os dois Grupos quer ao nível do TPM quer na BPM.

O conjunto de barras II apresenta média superior no Grupo A, quanto aos resultados do TPA e da BPM, relativamente ao Grupo B. No entanto, apesar de não haver diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B quanto ao TPA, existem diferenças entre os dois Grupos ao nível da BPM, como veremos posteriormente.

As médias do Grupo A nos resultados do TPA e da BPM são superiores às do Grupo B, como observamos no conjunto de barras III do Gráfico 1.

Verificando o conjunto de barras IV, no geral apresenta resultados superiores no Grupo A tanto no TPA como na BPM. Apesar dos resultados da aplicação dos testes aos dois grupos, os resultados indicam não existir diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B quer no TPA e na BPM.

Ao observarmos o conjunto de barras V, podemos concluir que o Grupo A apresenta média superior ao Grupo B no TPA e na BPM. No entanto, no TPA os resultados indicam existir diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B, contrariamente aos resultados da BPM que se traduzem na inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre o Grupo A e o Grupo B.

Quanto ao conjunto de barras VI, observamos que no TPA o Grupo A apresenta média superior ao Grupo B, no entanto, na BPM apresenta o mesmo resultado quer no Grupo A quer no Grupo B. Analisando estatisticamente os resultados, no TPA indicam existir diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B. Já na análise dos resultados da BPM indicam que não existe diferenças estatisticamente significativas entre o Grupo A e o Grupo B.

No VII conjunto de barras, podemos observar que as médias do Grupo A nos resultados do TPA e da BPM são superiores às do Grupo B. Estes resultados indicam que existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B tanto no TPA como na BPM.

### **3.2.1. Resultados da aplicação do TPA dos Grupos A e B, respetivamente.**

A Tabela 1, abaixo referenciada, apresenta os resultados alcançados pelos cinco sujeitos que obtiveram os melhores resultados (Grupo A), bem como a média de cada um deles nos grupos de questões e a média final de cada grupo, ou seja, a média das médias do conjunto dos cinco sujeitos e, por fim, verificamos a média geral de todos os grupos.

Tabela 1 - Resultados do Grupo A, cinco melhores resultados, do TPA.

Grupos	GI				M	GII			M	GIII			M	GIV			M
Sujeitos	1	2	3	4		1	2			1	2	3		1	2	3	
A	6	4	6	5	5,25	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	8	8
B	3	2	1	4	2,5	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	6	7,33
C	6	6	5	4	5,25	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	8	8
D	5	3	6	6	5	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	8	8
E	6	4	6	4	5	12	12	12	12	8	8	8	8	8	8	8	8
Média					4,6				12				8				7,87

Grupos	GVA				GVB				GVC				M	GVI		M	G VII	M	Total
Sujeitos	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2		1		216 P
A	5	2	3	6	3	5	5	4	4	4	4	4	4,08	0	12	6	24	24	177,5
B	6	4	5	2,5	6	6	6	3,9	3	5	4	5,5	4,79	4	12	8	24	24	176,9
C	2	2	2	2,5	6	6	6	6	5	5	6	6	4,54	4	12	8	24	24	184
D	6	6	6	6	4	6	4	4,1	5	4	4	4,5	4,95	3	24	13,5	24	24	198,1
E	5	2	4	3,9	4	6	6	6	5	5	4	0	4,20	0	12	6	24	24	177,9
Média													4,51			8,3		24	9,89

Seguidamente, na Tabela 2 podemos verificar os resultados obtidos pelos cinco sujeitos que obtiveram os mais fracos resultados (Grupo B), bem como a média de cada um deles nos grupos de questões e a média final de cada grupo, ou seja, a média das médias do conjunto dos cinco sujeitos e, por fim, verificamos a média geral de todos os grupos.

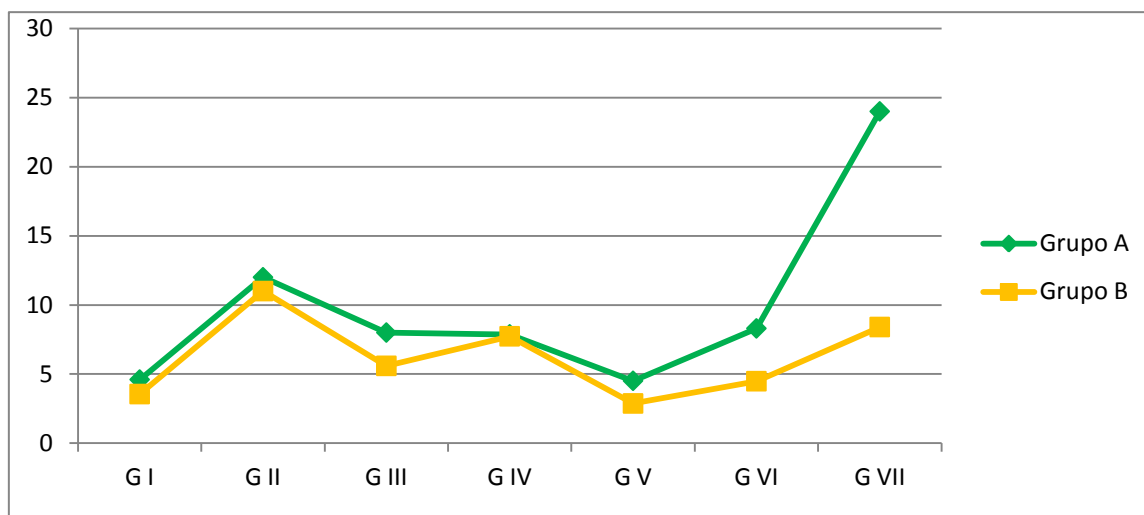
Tabela 2 - Resultados do Grupo B, cinco mais fracos resultados, do TPA.

Grupos	GI				M	GII			M	GIII			M	GIV			M
Sujeitos	1	2	3	4		1	2			1	2	3		1	2	3	
F	4	6	5	0	4	12	8	10	10	8	6	6	6,66	8	8	8	8
G	6	3	2	3	4	12	8	10	10	8	8	6	7,33	8	8	8	8
H	4	6	0	0	3	12	12	12	12	0	6	6	4,00	8	8	8	8
I	6	5	6	4	5	12	12	12	12	1	1	6	2,66	8	8	8	8
J	5	5	1	0	3	12	12	12	12	8	8	6	7,33	4	8	8	6,66
Média					4				11				5,59				7,73

Grupos	GVA				GVB				GVC				M	GVI		M	G VII	M	Total
Sujeitos	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2		1		216 P
F	1	1	3	2	3	2	2	2,5	3	3	4	4,5	2,58	4	0	2	12	12	125,5
G	6	2	3	2,5	3	4	2	2,5	3	5	5	0	3,25	4	2,4	3,2	0	0	116,4
H	2	2	4	3,9	4	2	2	2,5	3	4	4	4,5	3,20	0	2,4	1,2	12	12	121,8
I	2	4	3	2,5	2	2	2	2,5	3	3	2	5,5	2,87	4	12	8	0	0	126,5
J	2	2	2	2,5	3	2	2	2,5	4	3	4	0	2,45	4	12	8	18	18	138,5
Média													2,87			4,48		8,4	6,23

Ao observarmos as duas tabelas, podemos verificar e referir que pela análise dos resultados individuais de cada sujeito, o Grupo A apresenta melhores resultados, quer ao nível do somatório de cada uma das questões, que se traduz o total de pontos e ao nível de média obtida, como se evidencia no Gráfico 2.



**Gráfico 2** - Gráfico de linhas com marcadores que representa a média das médias do Grupo A e do Grupo B em cada uma das sete questões do Teste do Pensamento Algébrico.

No Gráfico 2, utilizámos a média das médias de cada um dos sete grupos de questões do Grupo A e do Grupo B do TPA. Como podemos observar, o Grupo A – cinco melhores resultados (representado pela linha verde) apresenta em todos os grupos de questões resultados superiores ao Grupo B – cinco resultados mais fracos (representado pela linha amarela).

No grupo de questões G I, G II e G IV, apesar de os resultados do Grupo A serem superiores aos do Grupo B, estes não são estatisticamente significativos, como veremos mais à frente, logo considera-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B, quanto ao TPA. No entanto, nos grupos de questões G III, G V, G VI e G VII é notória a diferença de resultados onde o Grupo A apresenta-se superior ao Grupo B. Através da aplicação dos testes de hipótese adequados confirma-se que estas diferenças são estatisticamente significativas, como verificaremos posteriormente.

### 3.2.2. Resultados da aplicação da BPM dos Grupos A e B, respetivamente.

Apresentamos, nas próximas duas tabelas, os resultados relativos à aplicação da BPM. Na primeira tabela, apresentamos os resultados do Grupo A e, na segunda

tabela, os dados referentes ao Grupo B. Para além dos resultados individuais de cada subfator presentes em cada tabela, apresentamos no final a média individual, assim como a média de cada subfator face aos resultados individuais e, por fim, a média das médias individuais e dos grupos de questões.

**Tabela 3** - Resultados do Grupo A da aplicação da BPM.

Nome	Noção de corpo		Estruturação Espaço-Temporal		Práxia Global	Práxia Fina		Média individual
	IG (GI)	R D-E (GII)	E D (GIII)	E R (GIV)	D (GV)	T (GVI)	V-P (GVII)	
<b>A</b>	3	4	4	4	4	3	4	<b>3,71</b>
<b>B</b>	3	4	3	3	3	3	4	<b>3,29</b>
<b>C</b>	3	4	4	2	4	3	4	<b>3,43</b>
<b>D</b>	2	4	4	2	3	3	3	<b>3,00</b>
<b>E</b>	3	4	4	3	4	3	4	<b>3,57</b>
Média	2,8	4	3,8	2,8	3,6	3	3,8	3,4

Observando a Tabela 3, referente ao Grupo A, podemos verificar que apenas no GII, no subfator Reconhecimento Direita-Esquerda (R D-E) todos os sujeitos atingiram a pontuação máxima. Nos restantes subfatores, a pontuação varia maioritariamente entre 3 e 4 valores. Com exceção do sujeito D, no GI, subfator Imitação de gestos (IG), que apresenta uma pontuação mais baixa, dois valores apenas. No GIV, subfator Estruturação Rítmica (E R), os sujeitos C e D também apresentam um valor considerado baixo, dois pontos.

O sujeito A apresenta a média individual mais elevada, 3,71, já o sujeito D é o que apresenta a média individual mais baixa, 3,00.

A Tabela 4, apresenta os resultados do Grupo B relativos à BPM.

**Tabela 4** - Resultados do Grupo B da aplicação da BPM.

Nome	Noção de corpo		Estruturação Espaço-Temporal		Práxia Global	Práxia Fina		Média individual
	IG (GI)	R D-E (GII)	E D (GIII)	E R (GIV)	D (GV)	T (GVI)	V-P (GVII)	
<b>F</b>	3	4	3	2	3	3	3	<b>3,00</b>
<b>G</b>	2	3	3	2	3	3	3	<b>2,71</b>
<b>H</b>	2	3	2	1	3	3	3	<b>2,43</b>
<b>I</b>	2	3	2	3	3	3	3	<b>2,71</b>
<b>J</b>	3	3	3	2	3	3	3	<b>2,86</b>
Média	2,4	3,2	2,6	2	3	3	3	2,74

Analisando a tabela, podemos verificar que nos subfatores Dissociação (D), GV; Tamborilar (T), GVI e Velocidade-Precisão (V-P), GVII todos os sujeitos apresentam resultados iguais, 3 pontos.

Nos restantes subfatores a pontuação variou entre 1 e 4 pontos. Consideramos importante referir que no GII, Reconhecimento Direita-Esquerda (R D-E), o sujeito F obteve uma pontuação de 4 valores, a pontuação mais elevada na classificação a atribuir pelo observador. Já o sujeito H, no G III, Estruturação Dinâmica (E D), foi aquele que apresentou a pontuação mais baixa de todo o conjunto de sujeitos, 1 valor.

Como podemos observar na Tabela 4, a média individual dos sujeitos encontra-se entre 2.43 e 3,00.

Apresentamos um terceiro gráfico, agora relativo aos resultados da BPM nos Grupos A e B.

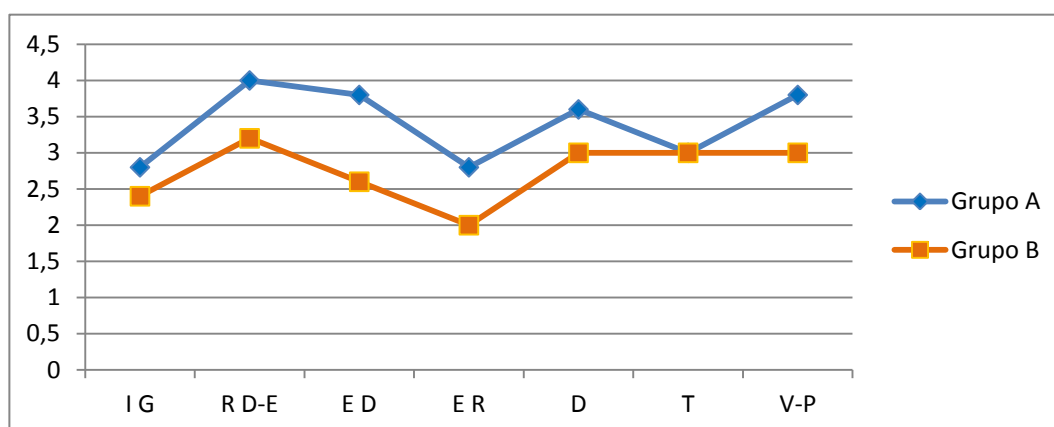


Gráfico 3 - Gráfico de linha com marcadores que representa a média das médias do Grupo A e do Grupo B em cada um dos sete subfatores da BPM.

Na elaboração do Gráfico 3 foi tido em conta os resultados da média das médias de cada um dos sete subfatores do Grupo A e do Grupo B relativos à BPM.

Observando o gráfico, o Grupo A apresenta melhores resultados que o Grupo B. Apenas no subfator Tamborilar (T) ambos os Grupos obtiveram a mesma classificação.

Nos subfatores Imitação de Gestos (IG), Estruturação Rítmica (E R), Dissociação (D) e Tamborilar (T), o gráfico indica que os resultados do Grupo A são superiores aos do Grupo B. Contudo as diferenças ocorridas não são estatisticamente significativas, como veremos mais à frente, logo, não existem diferenças entre os Grupos A e B na BPM.

Observando o Gráfico 3 nos subfatores Reconhecimento Direita-Esquerda (R D-E), Estruturação Dinâmica (E D) e Velocidade-Precisão (V-P), os resultados da aplicação da BPM são superiores no Grupo A e estes resultados traduzem-se em diferenças estatisticamente significativas entre os dois Grupos, A e B, como iremos comprovar posteriormente.

Seguidamente, iremos analisar separadamente cada um dos grupos em termos estatísticos, através do uso do programa estatístico SPSS Statistics 20 - Predictive Analytics Software and Solutions. Para tal definimos duas variáveis. A primeira

variável diz respeito aos alunos/sujeitos, onde definimos duas categorias, sendo 1-a (cinco melhores resultados) e 1-b (cinco mais fracos resultados), medida através de uma escala nominal, sem atribuição de casas decimais. Já a segunda variável, de natureza quantitativa, corresponde aos resultados em que atribuímos duas casas decimais.

Posto isto, apresentar-se-ão os dados e resultados de cada um dos VII Grupos, referentes ao teste do pensamento algébrico, prosseguindo com a análise estatística de cada um dos grupos de questões. Posteriormente, apresentaremos os dados e resultados obtidos pela aplicação da BPM fazendo a sua análise geral e estatística a cada fator e subfator, sempre de acordo com o grupo de questões equivalentes do Teste do Pensamento Algébrico analisado primeiramente. A análise estatística dos resultados da BPM aos dois grupos de alunos foi realizada tendo em conta as mesmas variáveis, alterando apenas os resultados.

### 3.2.3. Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões I e equivalente ao subfator Imitação de Gestos da BPM.

Começaremos por apresentar os resultados da aplicação ao Grupo A e ao Grupo B, relativos ao primeiro grupo de questões apresentadas no Teste do Pensamento Algébrico, que se traduzem nos seguintes dados estatísticos.

Tabela 5 - Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico aos Grupos A e B, relativos ao Grupo de questões I.

Grupo	Grupo I				M	Somatório
	1	2	3	4		
A	6	4	6	5	5,25	5,25
B	3	2	1	4	2,5	2,5
C	6	6	5	4	5,25	5,25
D	5	3	6	6	5	5
E	6	4	6	4	5	5
Média					4,6	23
Grupo	Grupo I				M	Somatório
	1	2	3	4		
F	4	6	5	0	3,75	3,75
G	6	3	2	3	3,5	3,5
H	4	6	0	0	2,5	2,5
I	6	5	6	4	5,25	5,25
J	5	5	1	0	2,75	2,75
Média					3,55	17,75

Comparando a coluna das médias individuais e no final a média das médias, verificamos que existe uma ligeira vantagem do grupo dos bons alunos. Destaca-se o aluno I, pertencente ao grupo B dos alunos mais fracos, em que a sua média individual se aproxima à média dos alunos que pertencem a grupo A dos bons resultados. No entanto, do ponto de vista estatístico, estes resultados não são suficientes para dizer que existem diferenças significativas, tal como poderemos confirmar seguidamente na análise das próximas tabelas.

Tabela 6 - Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk, para verificar a normalidade da amostra.

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Resultados	,279	10	,026	,813	10	,021

a. Lilliefors Significance Correction

Analisando os dados acima, importa verificar o dado referente ao nível de significância. Uma vez que este é inferior a 0.05, estamos perante uma amostra que apresenta uma distribuição não normal. Assim, aplicámos o Teste não paramétrico de Mann-Whitney, para amostras independentes.

Tabela 7 - Resultados da aplicação do teste não paramétrico, Mann Whitney para amostras independentes.

Test Statistics <sup>a</sup>	
	Resultados
Mann-Whitney U	7,500
Wilcoxon W	22,500
Z	-1,064
Asymp. Sig. (2-tailed)	,287
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,310 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: alunos

b. Not corrected for ties.

Tendo em conta que o nível de significância, apresentado na Tabela 5, é superior a 0.05, não há condições para rejeitar a  $h_0$ , concluindo-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos A e B.

### 3.2.4. Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Imitação de Gestos e equivalentes ao Grupo de questões I do TPA.

Seguidamente verificaremos os dados relativos à aplicação da BPM aos mesmos alunos e tendo em conta a categorização anterior.

**Tabela 8** - Resultados da aplicação da BPM, ao fator Noção de Corpo e Subfator Imitação de Gestos, prova equivalente ao primeiro grupo de questões do Teste do Pensamento Algébrico.

Fator/ Subfator	Noção de corpo
Grupo A	Imitação de gestos (GI)
A	3
B	3
C	3
D	2
E	3
Média	2,8
Fator/ Subfator	Noção de corpo
Grupo B	Imitação de gestos (GI)
F	3
G	2
H	2
I	2
J	3
Média	2,4

Olhando para a Tabela 8 verificamos de um modo geral, que o Grupo A apresenta melhores resultados que o Grupo B, tanto ao nível de resultados individuais como na média de cada grupo. No entanto, salienta-se no Grupo A o aluno D que o resultado individual aproxima-se mais com os resultados do Grupo B. Consideramos pertinente referir que no Grupo B os alunos F e J apresentam resultados semelhantes aos sujeitos que pertencem ao Grupo A. Apesar das diferenças e semelhanças nos resultados obtidos, do ponto de vista estatístico, os mesmos não configuram diferença estatisticamente significativa.

Seguidamente verificaremos o tipo de distribuição da amostra, aplicando o Teste Shapiro-Wilk.

**Tabela 9** - Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk, para verificar a normalidade da amostra.

<b>Tests of Normality</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Resultados	,381	10	,000	,640	10	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Analisando os dados acima, importa verificar o dado referente ao nível de significância. Uma vez que este é inferior a 0.05, estamos perante uma amostra que apresenta uma distribuição não normal. Para este tipo de distribuição, aplicámos o teste de Mann-Whitney, para amostras independentes, o qual se traduziu na próxima tabela.

**Tabela 10** - Resultados da aplicação do teste não paramétrico, Mann Whitney para amostras independentes.

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	resultados
Mann-Whitney U	7,500
Wilcoxon W	22,500
Z	-1,225
Asymp. Sig. (2-tailed)	,221
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,310 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: GI

b. Not corrected for ties.

Verificando a Tabela 10 e, tendo em conta que o nível de significância apresentado na mesma é superior a 0.05, não há condições para rejeitar a  $h_0$ , concluindo-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos A e B.

Ao compararmos os resultados gerais do Grupo A e do Grupo B no Teste do Pensamento Algébrico é curioso verificarmos que os alunos com melhores resultados ao nível do pensamento algébrico também obtiveram melhores resultados na aplicação da BPM. No entanto, através da análise estatística podemos afirmar que apesar do Grupo A apresentar melhores resultados que o Grupo B nos dois testes aplicados, não existem diferenças estatisticamente significativas.

### 3.2.5. Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões II e equivalente ao subfator Reconhecimento Direita-Esquerda.

No Grupo de questões II, obtiveram-se os seguintes resultados, através da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico.

Tabela 11 - Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico ao Grupo A e B, relativos ao Grupo de questões II.

Grupos	Grupo II		M	Somatório
Sujeitos	1	2		
A	12	12	12	12
B	12	12	12	12
C	12	12	12	12
D	12	12	12	12
E	12	12	12	12
Média			12	60
Grupos	Grupo II		M	Somatório
Sujeitos	1	2		
F	12	8	10	10
G	12	8	10	9
H	12	12	12	12
I	12	12	12	12
J	12	12	12	12
Média			11,2	55

Observando os dados apresentados na Tabela 11, na primeira questão os resultados são iguais tanto no Grupo A como no Grupo B. Na questão 2 destaca-se o Grupo A com melhores resultados, no entanto, os alunos H, I e J apresentam resultados semelhantes aos do Grupo A. Verificando a média das médias também aí o Grupo A supera o Grupo B.

Através dos resultados obtidos aplicou-se primeiramente o teste Shapiro-Wilk, para verificar a normalidade da amostra.

Tabela 12 - Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk W ao Grupo de questões II, para verificar a normalidade da amostra.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
resultados	,482	10	,000	,509	10	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Analisando os dados da Tabela 12, podemos verificar que estamos perante uma distribuição não normal, uma vez o nível de significância é inferior a 0.05. Para este tipo de distribuição, aplicámos o Teste Mann Whitney, para amostras independentes.

**Tabela 13** - Resultados da aplicação do teste Mann Whitney, para o Grupo de questões II.

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	resultados
Mann-Whitney U	7,500
Wilcoxon W	22,500
Z	-1,500
Asymp. Sig. (2-tailed)	,134
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,310 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: alunos

b. Not corrected for ties.

Analisando os resultados obtidos, verifica-se que o nível de significância é superior a 0.05, logo, não há condições para rejeitar a  $h_0$ , concluindo-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B.

### **3.2.6. Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Reconhecimento Direita-Esquerda e equivalente ao Grupo de questões II do TPA.**

Apresentamos de seguida, a tabela referente aos resultados da aplicação da BPM referente ao fator Noção de corpo e subfator Reconhecimento Direita-Esquerda, sendo este o conjunto de teste equivalente ao Grupo II do Teste do Pensamento Algébrico.

**Tabela 14** - Resultados da aplicação da BPM ao fator Noção de Corpo e subfator Reconhecimento Direita-Esquerda, prova equivalente ao Grupo II do Teste do Pensamento Algébrico.

Fator/ Subfator	Noção de corpo
Sujeitos	Reconhecimento D-E (GII)
A	4
B	4
C	4
D	4
E	4
Média	4
Fator/ Subfator	Noção de corpo
Sujeitos	Reconhecimento D-E (GII)
F	4
G	3
H	3
I	3
J	3
Média	3,2

Apreciando a tabela podemos verificar que o Grupo A apresenta resultados superiores aos do Grupo B, no entanto, é de salientar que o aluno F que pertence ao Grupo B apresenta um resultado semelhante ao do Grupo A, o Grupo com melhores resultados. Relativamente à média o Grupo A apresenta uma média superior ao Grupo B.

Aplicou-se o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade da amostra.

**Tabela 15** - Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk W ao fator Noção de Corpo e subfator Reconhecimento Direita-Esquerda, prova equivalente ao Grupo II do Teste do Pensamento Algébrico.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Resultados	,381	10	,000	,640	10	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Uma vez que o nível de significância apresentado é inferior a 0.05, significa que estamos, mais uma vez, perante uma distribuição não normal. Seguidamente, aplicaremos o Teste de Mann Whitney, para amostras independentes, que nos permitirá verificar a condição da hipótese.

Tabela 16 - Resultados da aplicação do teste não paramétrico, Mann Whitney para amostras independentes.

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	<b>resultados</b>
Mann-Whitney U	2,500
Wilcoxon W	17,500
Z	-2,449
Asymp. Sig. (2-tailed)	,014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,032 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: GI

b. Not corrected for ties.

Analisando os resultados obtidos, verifica-se que o nível de significância é inferior a 0.05 e assim, conclui-se que há diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B ao nível da BPM.

### **3.2.7. Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões III e equivalente ao subfator Estruturação Dinâmica da BPM.**

Apresentamos, de seguida, os resultados ao terceiro grupo de questões referentes aos Teste do Pensamento Algébrico, para o Grupo A e B.

**Tabela 17** - Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico ao Grupo A e B, relativos ao Grupo de questões III.

Grupos	Grupo III			M	Somatório
Sujeitos	1	2	3		
A	8	8	8	8	8
B	8	8	8	8	8
C	8	8	8	8	8
D	8	8	8	8	8
E	8	8	8	8	8
Média				8	40
Grupos	Grupo III			M	Somatório
Sujeitos	1	2	3		
F	8	6	6	6,66	6,66
G	8	8	6	7,33	7,33
H	0	6	6	4	4
I	1	1	6	2,66	2,66
J	8	8	6	7,33	7,33
Média				5,59	27,98

Olhando a tabela verificamos facilmente que o Grupo A apresenta resultados bastante superiores ao Grupo B, sendo eles uma constante, quer individualmente e mesmo em grupo. Os alunos do Grupo A apresentam a mesma pontuação em todas as questões. Já no Grupo B, os alunos apresentam resultados com algumas discrepâncias entre si. Alguns alunos apresentam resultados com igual valor aos alunos do Grupo A, nas mesmas questões, no entanto, apresentam noutras questões resultados bem inferiores, que se traduzem, em termos de média individual, média de grupo e somatório de médias, nas diferenças de valores.

Na análise dos dados referentes ao Grupo de questões III do Teste do Pensamento Algébrico, respeitámos a mesma linha metodológica utilizada até aqui. Verificámos primeiramente a normalidade da amostra para posteriormente procedermos a uma análise mais profunda e detalhada.

**Tabela 18** - Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk ao Grupo de questões III, para verificar a normalidade da amostra.

<b>Tests of Normality</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Resultados	,310	10	,007	,696	10	,001

a. Lilliefors Significance Correction

Analisando a tabela, importa verificar o dado referente ao nível de significância. Uma vez que este é inferior a 0.05, estamos perante uma amostra que apresenta uma distribuição não normal. Será necessário, aplicarmos o Teste não paramétrico, Mann Whitney, para amostras independentes, para que possamos verificar se existem ou não diferenças significativas entre os dois Grupos, A e B.

**Tabela 19** - Resultados da aplicação do teste não paramétrico, Mann Whitney, para amostras independentes, ao Grupo de questões III.

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	Resultados
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	15,000
Z	-2,795
Asymp. Sig. (2-tailed)	,005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,008 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: alunos

b. Not corrected for ties.

Tendo em conta que o nível de significância, apresentado na Tabela 19, é inferior a 0.05, há condições para rejeitar a  $h_0$ , concluindo-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B.

### **3.2.8. Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Estruturação Dinâmica e equivalente ao Grupo de questões III do TPA.**

Relativamente aos resultados obtidos pela aplicação da BPM, ao fator Estruturação Espaço-Temporal e subfator Estruturação dinâmica, podemos verificar na tabela abaixo que o Grupo A apresenta resultados superiores que o Grupo B.

**Tabela 20** - Resultados da aplicação da BPM ao fator Estruturação Espaço-Temporal e Subfator Estruturação Dinâmica, prova equivalente ao Grupo III do Teste do Pensamento Algébrico.

Fator/ Subfator	Estruturação Espaço-Temporal
Sujeitos	Estruturação dinâmica (GIII)
A	4
B	3
C	4
D	4
E	4
Média	3,8
Fator/ Subfator	Estruturação Espaço-Temporal
Sujeitos	Estruturação Dinâmica (GIII)
F	3
G	3
H	2
I	2
J	3
Média	2,6

De uma forma geral, podemos afirmar que o Grupo A apresenta resultados superiores ao Grupo B, quer ao nível dos resultados individuais quer ao nível de médias de grupo. Achamos pertinente salientar que o aluno B do Grupo A, apresenta um resultado semelhante ao do Grupo B. Os alunos H e I, do Grupo B, são aqueles que apresentam os resultados mais baixos neste subfator.

De maneira a interpretarmos melhor estes resultados, recorreremos ao Teste de Shapiro-Wilk, descodificando a normalidade da amostra.

**Tabela 21** - Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk para verificar a normalidade da amostra.

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
resultados	,245	10	,091	,820	10	,025

Lilliefors Significance Correction

Sendo o resultado do nível de significância inferior a 0.05, como podemos observar na tabela anterior, estamos perante uma amostra que apresenta uma distribuição não normal. Definida o tipo de amostra, recorreremos ao Teste não

paramétrico, Mann Whitney, para amostras independentes, de forma a verificar se existem ou não diferenças significativas entre o Grupo A e o Grupo B.

**Tabela 22** - Resultados da aplicação do teste não paramétrico, Mann Whitney, para amostras independentes, ao fator Estruturação Espaço -Temporal e Subfator Estruturação Dinâmica, grupo equivalente ao grupo de questões III do Teste do Pensamento Algébrico.

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	Resultado s
Mann-Whitney U	1,500
Wilcoxon W	16,500
Z	-2,460
Asymp. Sig. (2-tailed)	,014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,016 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: GI

b. Not corrected for ties.

Analisando os resultados obtidos, verifica-se que o nível de significância é inferior a 0.05, logo, há condições para rejeitar a  $h_0$ . Aceita-se a  $h_1$ , concluindo-se que há diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B.

### **3.2.9 Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões IV e equivalente ao subfator Estruturação Rítmica da BPM.**

Utilizando os resultados individuais e de Grupo ao quarto conjunto de questões, relativos à aplicação do Teste do Pensamento Algébrico, após a sua análise geral iremos verificar o tipo de amostra.

**Tabela 23** - Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico ao Grupo A e B, relativos ao Grupo de questões IV.

Grupos	Grupo IV			M	Somatório
Sujeitos	1	2	3		
A	8	8	8	8	8
B	8	8	6	7,33	7,33
C	8	8	8	8	8
D	8	8	8	8	8
E	8	8	8	8	8
Média				7,87	39,33
Grupos	Grupo IV			M	Somatório
Sujeitos	1	2	3		
F	8	8	8	8	8
G	8	8	8	8	8
H	8	8	8	8	8
I	8	8	8	8	8
J	4	8	8	6,66	6,66
Média				7,73	38,66

Os resultados obtidos nos dois Grupos, A e B, são semelhantes neste conjunto de questões, no entanto, existem pequenas diferenças que nos levam a médias individuais e de grupo ligeiramente diferenciadas. Apesar de ser muito reduzida a diferença, quase insignificante, o Grupo A apresenta melhores resultados que o Grupo B.

O aluno B, do Grupo A, apresenta o resultado mais baixo quer a nível individual quer de grupo, na terceira questão. No Grupo B, o aluno J apresenta o resultado mais baixo de toda a pontuação obtida nos dois grupos quer individual quer em termos de média de grupos, na primeira questão.

Concluimos que há diferenças entre os resultados de cada grupo, embora seja bastante reduzida.

Analisando os resultados através do programa SPSS para verificar a normalidade da amostra, com a ajuda do Teste de Shapiro-Wilk, conseguimos identificar o nível de significância.

**Tabela 24** - Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk ao Grupo de questões IV, para verificar a normalidade da amostra.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Resultados	,472	10	,000	,532	10	,000

a. Lilliefors Significance Correction

O Grupo IV apresenta uma distribuição não normal, uma vez que o nível de significância é inferior a 0.05. Perante uma distribuição não normal, aplicou-se o teste não paramétrico, Mann Whitney, para amostras independentes.

**Tabela 25** - Resultados da aplicação do teste Mann Whitney, para amostras independentes ao Grupo de questões IV.

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	resultados
Mann-Whitney U	12,000
Wilcoxon W	27,000
Z	-,149
Asymp. Sig. (2-tailed)	,881
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1,000 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: alunos

b. Not corrected for ties.

Analisando os resultados obtidos, verifica-se que o nível de significância é superior a 0.05, logo, não há condições para rejeitar a  $h_0$ . Concluindo-se que não há diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B.

### **3.2.10. Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Estruturação Rítmica e equivalente ao Grupo de questões IV do TPA.**

Importa verificar se os resultados da aplicação da BPM têm o mesmo significado estatístico ou apresentam resultados diferentes, revelando diferenças estatisticamente significativas.

**Tabela 26** - Resultados da aplicação da BPM ao fator Estruturação Espaço-Temporal e Subfator Estruturação Rítmica, prova equivalente ao Grupo IV do Teste do Pensamento Algébrico.

Fator/ Subfator	Estruturação Espaço-Temporal
Sujeitos	Estruturação rítmica (GIV)
A	4
B	3
C	2
D	2
E	3
Média	2,8
Fator/ Subfator	Estruturação Espaço-Temporal
Sujeitos	Estruturação rítmica (GIV)
F	2
G	2
H	1
I	3
J	2
Média	2

Aparentemente, o Grupo A volta a apresentar resultados superiores ao Grupo B. O aluno A, do Grupo A, foi o aluno que obteve o melhor resultado, já o aluno H, do Grupo B, foi o aluno que alcançou a menor pontuação. Os restantes alunos obtiveram classificações semelhantes, o que faz com que a média não seja muito diferenciada.

Aplicou-se o teste de Shapiro-Wilk, para verificar para verificar a normalidade da amostra.

**Tabela 27** - Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk ao fator Estruturação Espaço-Temporal e Subfator Estruturação Rítmica, para verificar a normalidade da amostra.

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
resultados	,282	10	,023	,890	10	,172

a. Lilliefors Significance Correction

Atendendo aos resultados, comprova-se que o nível de significância é superior a 0.05, logo, estamos perante uma distribuição normal, contrariando todas os testes anteriormente realizados neste estudo. Mediante a normalidade da distribuição teremos de aplicar o Teste T-Student para verificarmos a condição da amostra.

**Tabela 28** - Resultados da aplicação do Teste T-Student ao fator Estruturação Espaço-Temporal e Subfator Estruturação Rítmica, prova equivalente ao Grupo IV do Teste do Pensamento Algébrico.

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Resultados	Equal variances assumed	,590	,464	1,633	8	,141	,80000	,48990	-,32971	1,92971
	Equal variances not assumed			1,633	7,784	,142	,80000	,48990	-,33519	1,93519

Assim como o esperado e coincidindo com o resultado do teste de Mann-Whitney referente ao Grupo IV do Teste do Pensamento Algébrico, o nível de significância é superior a 0.05. Conclui-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre o Grupo A e B no TPA.

### 3.2.11 Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões V e equivalente ao subfator Dissociação da BPM.

Apresentamos de seguida o quadro referente aos resultados das questões pertencentes ao grupo V do Teste do Pensamento Algébrico.

**Tabela 29** - Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico ao Grupo A e B, relativos ao Grupo de questões V.

Grupos	Grupo V A				Grupo V B				Grupo V C				M	Somatório
Sujeitos	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
A	5	2	3	6	3	5	5	4	4	4	4	4	4,08	4,08
B	6	4	5	3	6	6	6	3,9	3	5	4	5,5	4,79	4,79
C	2	2	2	3	6	6	6	6	5	5	6	6	4,54	4,54
D	6	6	6	6	4	6	4	4,1	5	4	4	4,5	4,95	4,95
E	5	2	4	4	4	6	6	6	5	5	4	0	4,2	4,2
Média													4,51	22,56
Grupos	Grupo V A				Grupo V B				Grupo V C				M	Somatório
Sujeitos	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
F	1	0,5	3	2	3	2	2	2,5	3	3	4	4,5	2,58	2,58
G	6	2	3	3	3	4	2	2,5	3	5	5	0	3,25	3,25
H	2	2	4	4	4	2	2	2,5	3	4	4	4,5	3,2	3,2
I	2	4	3	3	2	2	2	2,5	3	3	2	5,5	2,87	2,87
J	2	2	2	3	2,5	2	2	2,5	4	3	4	0	2,45	2,45
Média													2,87	14,35

O Grupo A apresenta resultados individuais maioritariamente superiores aos alunos do Grupo B. Tal como, as médias individuais, de grupo e o somatório das médias são bastante superiores ao do Grupo B.

Destaca-se o aluno D, do Grupo A, que apresenta a melhor média individual e dos dois grupos, 4.95%. De salientar igualmente o aluno J, que pertence ao Grupo B, o aluno que apresenta menor média, 2.45%.

Testaremos agora a normalidade da amostra através do Teste de Shapiro-Wilk.

**Tabela 30** - Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk ao Grupo de questões V, para verificar a normalidade da amostra.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Resultados	,182	10	,200*	,917	10	,330

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Observando a Tabela 30, comprova-se que o nível de significância é superior a 0.05, logo, estamos perante uma distribuição normal, para a qual aplicaremos o Teste T-Student para verificarmos a condição da amostra.

Tabela 31 - Resultados da aplicação do Teste T-Student ao Grupo V do Teste do Pensamento Algébrico.

## Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Resultados	Equal variances assumed	,017	,900	7,107	8	,000	1,64200	,23105	1,10920	2,17480
	Equal variances not assumed			7,107	7,989	,000	1,64200	,23105	1,10907	2,17493

Após a verificação dos resultados do Teste T-Student ao grupo de questões V relativo ao Teste do Pensamento Algébrico, observamos que o nível de significância é inferior a 0.05. Conclui-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre o Grupo A e B.

### 3.2.12 Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Dissociação e equivalente ao Grupo de questões V do TPA.

Apresentamos os resultados da aplicação da BPM, relativamente ao fator Práxia Global e ao subfator Dissociação. Teste este que equivale ao Grupo de questões V do Teste do Pensamento Algébrico.

Tabela 32 - Resultados da aplicação da BPM no fator Práxia Global e subfator Dissociação, prova equivalente ao Grupo V do Teste do Pensamento Algébrico.

Fator/ Subfator	Práxia Global
Sujeitos	Dissociação (GV)
A	4
B	3
C	4
D	3
E	4
Média	3,6
Fator/ Subfator	Práxia Global
Sujeitos	Dissociação (GV)
F	3
G	3
H	3
I	3
J	3
Média	3

O Grupo A apresenta resultados superiores que o Grupo B, no entanto, é de salientar os alunos B e D que apresentam pontuações equiparadas às do Grupo B. Os alunos A,C e E são os que têm a pontuação mais elevada. A pontuação do Grupo B é toda ela uma constante.

Utilizando o Teste de Shapiro-Wilk verificaremos a normalidade da amostra, através da análise do nível de significância.

**Tabela 33** - Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk no fator Práxia Global e Subfator Dissociação, para verificar a normalidade da amostra.

<b>Tests of Normality</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Resultados	,433	10	,000	,594	10	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Olhando para o nível de significância podemos verificar que este é inferior que 0.05, logo, podemos afirmar que estamos perante uma amostra com distribuição não normal.

Aplicando o Teste não paramétrico de Mann Whitney, para amostras independentes verificaremos a condição da hipótese.

**Tabela 34** - Resultados da aplicação do teste Mann Whitney, para amostras independentes no fator Práxia Global e Subfator Dissociação, prova equivalente ao Grupo V do Teste do Pensamento Algébrico.

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	Resultados
Mann-Whitney U	5,000
Wilcoxon W	20,000
Z	-1,964
Asymp. Sig. (2-tailed)	,050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,151 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: GI

b. Not corrected for ties.

Apresentados os resultados do teste não paramétrico de Mann Whitney, para amostras independentes, importa verificarmos o valor referente ao nível de significância. Sendo este igual a 0.05, não temos condições para rejeitar a hipótese nula, isto é, conclui-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B ao nível da BPM.

### 3.2.13 Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões VI e equivalente ao subfator Tamborilar da BPM.

O penúltimo grupo de questões relativo ao Teste do Pensamento Algébrico, é constituído por duas questões. Observando a próxima tabela podemos resumir-la, no geral, tendo em conta os resultados individuais e de grupo.

**Tabela 35** - Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico ao Grupo A e B, relativos ao Grupo de questões VI.

Grupos	Grupo VI		M	Somatório
Sujeitos	1	2		
A	0	12	6	6
B	4	12	8	8
C	4	12	8	8
D	3	24	14	14
E	0	12	6	6
Média			8,3	42
Grupos	Grupo VI		M	Somatório
Sujeitos	1	2		
F	4	0	2	2
G	4	2,4	3,2	3,2
H	0	2,4	1,2	1,2
I	4	12	8	8
J	4	12	8	8
Média			4,5	22,4

O Grupo A apresenta resultados individuais superiores aos que apresenta o Grupo B. No entanto, o aluno A e E, na primeira questão, não atingiram qualquer pontuação. É de salientar, que na primeira questão o Grupo B apresenta melhores resultados que o Grupo A. Na segunda questão que constitui o teste o Grupo A apresenta resultados muito superiores ao Grupo B. O aluno D, que pertence ao Grupo A, atingiu o máximo da pontuação, nesta questão, os 24 pontos.

Em termos de média individual o aluno D é aquele que apresenta a melhor média, por sua vez, o aluno H, pertencente ao Grupo B, é o que apresenta a menor média, sendo esta de valor bastante diminuto. O somatório das médias indica-nos que o Grupo A apresenta melhores resultados que o Grupo B.

Com os resultados da média individual e de cada grupo, iremos aplicar o teste de Shapiro-Wilk com o intuito de verificar a normalidade de amostra.

**Tabela 36** - Resultados da aplicação do teste Shapiro-Wilk á questão VI do Teste do Pensamento Algébrico, para verificar a normalidade da amostra.

<b>Tests of Normality</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
resultados	,228	10	,150	,917	10	,333

a. Lilliefors Significance Correction

Os resultados indicam-nos que estamos perante uma amostra normal, pois o nível de significância apresentado é superior a 0.05. Com os mesmos dados, de forma a podermos analisá-los mais ao pormenor, aplicaremos o Teste T-Student.

**Tabela 37** - Resultados da aplicação do Teste T-Student ao Grupo VI do Teste do Pensamento Algébrico.

<b>Independent Samples Test</b>										
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
resultados	Equal variances assumed	,546	,481	1,897	8	,094	3,82000	2,01405	-,82441	8,46441
	Equal variances not assumed			1,897	7,963	,095	3,82000	2,01405	-,82817	8,46817

A Tabela 37, mostra-nos os resultados do Teste T-Student ao grupo de questões VI relativo ao Teste do Pensamento Algébrico. Importa salientar o nível de significância que é inferior a 0.05. Logo, estamos em condições de rejeitar a  $h_0$ , concluindo que existem diferenças estatisticamente significativas entre o Grupo A e B ao nível do TPA.

### 3.2.14 Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Tamborilar e equivalente ao Grupo de questões IV do TPA.

Posteriormente, apresentamos os dados e resultados referentes à aplicação da BPM, relativamente ao fator Práxia Fina e ao subfator Tamborilar. Teste este constituído por uma prova e que equivale ao Grupo de questões V do Teste do Pensamento Algébrico.

**Tabela 38** - Resultados da aplicação da BPM no fator Práxia Fina e subfator Tamborilar, prova equivalente ao Grupo VI do Teste do Pensamento Algébrico.

Fator/ Subfator	Práxia Fina
Sujeitos	Tamborilar (GVI)
A	3
B	3
C	3
D	3
E	3
Média	3
Fator/ Subfator	Práxia Fina
Sujeitos	Tamborilar (GVI)
F	3
G	3
H	3
I	3
J	3
Média	3

Os resultados são claros, ambos os grupos obtiveram a mesma pontuação, 3 valores. Uma vez que os resultados são uma constante nos dois grupos, ao tentarmos analisar estatisticamente, sempre de acordo com os mesmos procedimentos, primeiramente verificando o tipo de amostra e seguidamente, de acordo com os resultados obtidos, a análise da condição da mesma, o programa SPSS não nos permite alcançar essas análises.

### 3.2.15 Resultados do TPA, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao Grupo de questões VII e equivalente ao subfator Velocidade-Precisão da BPM.

O último grupo de questões, o grupo VII do Teste do Pensamento Algébrico, é constituído por uma única questão, que tem como pontuação máxima 24 valores.

**Tabela 39** - Resultados da aplicação do Teste do Pensamento Algébrico ao Grupo A e B, relativos ao Grupo de questões VII.

Grupos	Grupo VII	M	Somatório
Sujeitos	1		
A	24	24	24
B	24	24	24
C	24	24	24
D	24	24	24
E	24	24	24
Média		24	120
Grupos	Grupo VII	M	Somatório
Sujeitos	1		
F	12	12	12
G	0	0	0
H	12	12	12
I	0	0	0
J	18	18	18
Média		8,4	42

Olhando para a Tabela acima será fácil de perceber que o Grupo A, atingiu os melhores resultados, nesta questão, apresentando todos os alunos deste grupo a pontuação máxima. Já no Grupo B, o aluno J foi o que alcançou a pontuação maior, pelo contrário os alunos G e I não obtiveram qualquer valor de classificação.

Introduzindo os dados obtidos no programa SPSS, e aplicando o Teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade da amostra, apresentamos a Tabela 40 com os resultados.

**Tabela 40** - Resultados da aplicação do Teste Shapiro-Wilk ao Grupo de questões VII, do Teste do Pensamento Algébrico para verificar a normalidade da amostra.

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
resultados	,287	10	,020	,776	10	,007

a. Lilliefors Significance Correction

Centrando a nossa atenção no nível de significância e, apresentando-se este inferior a 0.05, afirmamos que a nossa amostra apresenta uma distribuição não normal. Perante uma distribuição não normal, aplicou-se o teste não paramétrico, Mann Whitney, para amostras independentes através do qual verificaremos a condição da amostra.

**Tabela 41** - Resultados da aplicação do teste Mann Whitney, para amostras independentes ao Grupo VII do Teste do Pensamento Algébrico.

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	Resultados
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	15,000
Z	-2,805
Asymp. Sig. (2-tailed)	,005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,008 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: alunos

b. Not corrected for ties.

Tendo em conta que o nível de significância é inferior a 0.05, neste caso é de 0.005, concluindo-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B.

### **3.2.16 Resultados da BPM, relativos aos Grupos A e B, correspondentes ao subfator Velocidade-Precisão e equivalente. ao Grupo de questões VII do TPA.**

Verificaremos, de seguida, se os resultados da aplicação da BPM, para o fator Práxia Fina e subfator Velocidade-Precisão, utilizando a mesma linha metodológica estarão de acordo com os resultados da análise do Grupo VII do Teste do Pensamento Algébrico. A próxima tabela contém os dados e resultados da aplicação da BPM.

**Tabela 42** - Resultados da aplicação da BPM no fator Práxia Fina e subfator Velocidade-Precisão, prova equivalente ao Grupo VII do Teste do Pensamento Algébrico.

Fator/ Subfator	Práxia Fina
Sujeitos	Velocidade-precisão (GVII)
A	4
B	4
C	4
D	3
E	4
Média	3,8
Fator/ Subfator	Práxia Fina
Sujeitos	Velocidade-precisão (GVII)
F	3
G	3
H	3
I	3
J	3
Média	3

Os resultados indicam-nos que, mais uma vez, o Grupo A apresenta melhores resultados que o Grupo B. No entanto, achamos pertinente referenciar que no Grupo A, com excepção do aluno D que obteve uma pontuação aproximada à do Grupo B, todos os restantes elementos obtiveram a pontuação máxima de quatro valores. Já no Grupo B, todos os alunos obtiveram a mesma qualificação, três valores.

Para testarmos a normalidade da amostra, utilizamos o teste de Shapiro-Wilk, através do programa SPSS.

**Tabela 43** - Resultados da aplicação do Teste Shapiro-Wilk no fator Práxia Fina e subfator Velocidade-Precisão, para verificar a normalidade da amostra.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
resultados	,381	10	,000	,640	10	,000

a. Lilliefors Significance Correction

O nível de significância indicado na Tabela 43, permite-nos indicar que estamos perante uma distribuição da amostra não normal, uma vez que o nível de significância é inferior a 0.05. Para este tipo de distribuição, aplicámos o Teste de Mann Whitney, através do qual conseguiremos dar resposta à condição da amostra.

**Tabela 44** - Resultados da aplicação do Teste Mann Whitney no fator Práxia Fina e subfator Velocidade-Precisão, prova equivalente ao Grupo VII do Teste do Pensamento Algébrico.

<b>Test Statistics<sup>a</sup></b>	
	resultados
Mann-Whitney U	2,500
Wilcoxon W	17,500
Z	-2,449
Asymp. Sig. (2-tailed)	,014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,032 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: GI

b. Not corrected for ties.

Focando-nos no nível de significância, que se apresenta com o valor de 0.014, que é inferior a 0.05. Assim, concluímos que existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupo A e B quanto ao TPA.

### 3.3 Síntese

Quanto ao Teste do Pensamento Algébrico, com exceção do grupo de questões V e VI, todos os outros apresentam uma distribuição não normal, pois mostram valores referentes ao nível de significância inferiores a 0.05. Os grupos de questões V e VI, como demonstram nos seus resultados valores de nível de significância superiores a 0.05, atribui-se o significado a uma distribuição normal da amostra.

No que diz respeito à BPM quanto à distribuição da amostra, o fator Noção do Corpo e subfator Imitação de Gestos (Grupo I do Teste do Pensamento Algébrico é equivalente a este subfator), o fator Noção do Corpo e subfator Reconhecimento Direita-Esquerda (Grupo II do Teste do Pensamento Algébrico é equivalente a este subfator), o fator Estruturação Espaço-Temporal e subfator Estruturação Dinâmica (Grupo III do Teste do Pensamento Algébrico é equivalente a este subfator), o fator Práxia Global e subfator Dissociação (Grupo V do Teste do Pensamento Algébrico é equivalente a este subfator) e o fator Práxia Fina e subfator Velocidade-Precisão (Grupo VII do Teste do Pensamento Algébrico é equivalente a este subfator) apresentam uma distribuição não normal, uma vez que o nível de significância de cada um é inferior a 0.05. Apenas o fator Estruturação Espaço-Temporal e subfator Estruturação Rítmica (Grupo IV do Teste do Pensamento Algébrico é equivalente a este subfator) apresenta uma distribuição normal, sendo o valor do nível de significância superior a 0.05.

Consideramos ainda importante mencionar que o fator Práxia Fina e subfator Tamborilar (Grupo VI do Teste do Pensamento Algébrico é equivalente a este subfator) os resultados obtidos através da aplicação da BPM aos Grupo A e B

apresentam-se como uma constante. Concluimos que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B.

## Capítulo IV - Conclusões



## 4.1. Introdução

Neste último capítulo, relembramos os objetivos e a questão a que nos propusemos responder nesta investigação. Apresentamos, seguidamente, as principais conclusões e limitações do estudo. Por fim, deixamos algumas sugestões para futuras investigações.

## 4.2. Reposição dos objetivos do trabalho

O presente estudo procurou relacionar *o perfil psicomotor nos fatores Noção de Corpo*, nos subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita-Esquerda, **Estruturação Espaço-Temporal**, nos subfatores Estruturação Dinâmica e Estruturação Rítmica, **Práxia Global**, no subfator Dissociação e **no fator Práxia Fina**, nos subfatores Tamborilar e Velocidade-Precisão *com o pensamento algébrico da criança*.

Tal como mencionámos anteriormente, como instrumentos de recolha de dados criámos e aplicámos o Teste do Pensamento Algébrico. Posteriormente, aplicámos os testes psicomotores da BPM de Vítor da Fonseca (1992), correspondentes aos fatores e subfatores acima mencionados, como forma de avaliação do perfil psicomotor nesses mesmos fatores e subfatores.

Relembrando, objetivos deste estudo eram:

4. Analisar o perfil das crianças ao nível do pensamento algébrico.
5. Verificar se as crianças conseguem dar continuidade às sequências que lhes são propostas percebem o conceito de pensamento algébrico.
6. Analisar o perfil psicomotor das crianças, **nos fatores Noção do Corpo**, nos subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita-Esquerda, **Estruturação Espaço-Temporal**, nos subfatores Estruturação Dinâmica e Estruturação Rítmica, **Práxia Global**, no subfator Dissociação e **no fator Práxia Fina** nos subfatores Tamborilar e Velocidade-Precisão.
7. Identificar os fatores e subfatores do Perfil Psicomotor onde as crianças apresentam mais dificuldades.

Os dados foram recolhidos e analisados de acordo com os seguintes procedimentos: avaliação individual do TPA, para escolher os cinco melhores e os cinco mais fracos resultados; avaliação do perfil psicomotor aos cinco alunos que obtiveram melhores resultados e aos cinco alunos que alcançaram os mais fracos resultados no TPA, através da aplicação da BPM, **nos fatores Noção do Corpo**, nos subfatores Imitação de Gestos e Reconhecimento Direita-Esquerda, **Estruturação Espaço-Temporal**, nos subfatores Estruturação Dinâmica e Estruturação Rítmica, **Práxia Global**, no subfator Dissociação e **no fator Práxia Fina** nos subfatores Tamborilar e Velocidade-Precisão; para verificar a existência ou não de relação entre

o perfil psicomotor nos fatores e subfatores acima mencionados e o pensamento algébrico, procedeu-se ao tratamento estatístico dos dados recorrendo ao SPSS Statistics 20 - Predictive Analytics Software and Solutions; dado o tamanho da amostra ser inferior a trinta sujeitos, recorreremos ao teste Shapiro-Wilk, para verificarmos a distribuição da amostra; consoante a distribuição da amostra aplicámos dois tipos de teste: o teste não paramétrico, Teste de Mann Whitney para amostras independentes para quando a distribuição não é normal e, para quando a distribuição é normal aplicámos o teste T-Student para amostras independentes. Em todo o teste estatístico, o nível de significância fixado foi de 0.05, que limita o mínimo para a rejeição da hipótese nula.

### 4.3. Conclusões

Mediante a identificação dos processos metodológicos descritos anteriormente, pretendemos fazer uma síntese conclusiva quanto aos resultados obtidos na investigação realizada.

Concordando com Fonseca (1981), as aprendizagens do grafismo, do cálculo e da linguagem estão dependentes da evolução motora de cada criança. De facto, a psicomotricidade existe desde que surge nos mais pequenos gestos e em todas as atividades que desenvolve a motricidade da criança, alcançando o conhecimento e o domínio do seu corpo. Por esta razão, dizemos que a psicomotricidade é um fator essencial e indispensável ao desenvolvimento global da criança.

Tal como Fonseca (1992), “Acreditamos que a psicomotricidade, quando bem elaborada e bem estruturada, pode constituir um meio privilegiado de prevenção e intervenção nas dificuldades de aprendizagem, e, em relação a muitas outras crianças, pode ser um meio adequado para otimizar os seus potenciais de aprendizagem” (p. 320).

Podemos destacar pela análise feita anteriormente aos resultados obtidos, que ao nível do pensamento algébrico o Grupo A destaca-se positivamente do Grupo B, pois perante a amostra (18 crianças), às quais aplicámos o TPA, destacam-se os 5 melhores resultados e os 5 mais fracos. O TPA prefazia a totalidade de 216 pontos e, a pontuação obtida pelo Grupo A oscila entre os 198,1 e os 177,5 pontos, já o Grupo B obteve classificações entre os 138,5 e os 116,4 valores. Por outro lado, se analisarmos mais detalhadamente os resultados, verificamos, por exemplo, que no grupo de questões IV do TPA, tanto no Grupo A como no Grupo B, as classificações foram semelhantes, com exceção dos alunos B e J que não acertaram na totalidade a terceira e a primeira questão respetivamente.

De salientar, que a média em cada grupo de questões do TPA é sempre superior no Grupo A que no Grupo B. Desta forma, respondemos ao primeiro objetivo que diz respeito ao perfil das crianças ao nível do pensamento algébrico.

Através da análise acima descrita, quase que conseguimos responder ao terceiro objetivo, mas aprofundaremos a resposta.

Apesar da média ser sempre superior no Grupo A, existem elementos que nos permitem dizer que alguns dos sujeitos, como o aluno B, no primeiro grupo de questões, obteve classificação e, por conseguinte, média inferior a todos os sujeitos do Grupo B. Significa isto, que nem sempre as crianças conseguiram dar continuidade às sequências propostas. Verificamos que ocorre com mais frequência no Grupo B, dado os resultados e o enquadramento no Grupo A ou B, no entanto, por vezes existe uma questão em que os resultados de ambos os Grupos se assemelham. Exemplificando, na questão VI do TPA, que apresenta duas perguntas, na primeira o Grupo B obteve classificações superiores às do Grupo A. Os alunos A e E obtiveram classificações nulas e o aluno D obteve 3 pontos, já no Grupo B, apenas o aluno H não conseguiu pontuação, todos os restantes alcançaram a pontuação máxima, 4 valores.

Conscientes da importância da interpretação dos resultados obtidos e apresentados no capítulo anterior, pretendemos dar resposta à questão, apresentando uma tabela que nos ajudará a visualizar melhor as conclusões obtidas.

Quadro II - Quadro síntese dos resultados da aplicação do TPA e da BPM aos Grupos A e B.

	GI	GII	GIII	GIV	GV	GVI	GVII
<b>TPA</b>	Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B	Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B	<b>Existem</b> diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B	Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B	<b>Existem</b> diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B	<b>Existem</b> diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B	<b>Existem</b> diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B
<b>BPM</b>	Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B	<b>Existem</b> diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B	<b>Existem</b> diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B	Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B	Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B	Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B	<b>Existem</b> diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B

Dos sete subfatores em análise, quatro deles evidenciam parecer haver relação entre os resultados obtidos no TPA e na BPM. De facto, nos Grupos III e VII do TPA e respetivos subfatores da BPM, respetivamente subfator Estruturação Dinâmica e subfator Velocidade-Precisão, registaram-se diferenças estatisticamente significativas entre o Grupo A e B tanto no TPA como na BPM. Por sua vez, nos Grupos I e IV do TPA e respetivamente o subfator Imitação de Gestos e o subfator Estruturação Rítmica da BPM, não se registaram diferenças estatisticamente significativas entre o Grupo A e

Grupo B tanto no TPA como na BPM. Contudo, nos Grupos V e VI do TPA, correspondentes aos subfatores Dissociação e Tamborilar da BPM, apesar de haver diferenças estatisticamente significativas entre o Grupo A e o Grupo B ao nível do TPA, o mesmo não se verificou nos respectivos subfatores da BPM. Por sua vez, no Grupo II do TPA, equivalente ao subfator Reconhecimento Direita-Esquerda da BPM, não ocorreram diferenças estatisticamente significativas entre o Grupo A e o Grupo B ao nível do TPA mas, ocorreram ao nível da BPM.

Analisando cada um dos subfatores da BPM (Imitação de Gestos, Reconhecimento Direita-Esquerda, Estruturação Dinâmica, Estruturação Rítmica, Dissociação, Tamborilar e Velocidade-Precisão) separadamente, pretendemos verificar o perfil psicomotor de cada criança. Portanto,

- **No subfator Imitação de Gestos:**

- Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B.
- As crianças A, B, C e E, do Grupo A e as crianças F e J do Grupo B, apresentam um perfil Euprático, uma vez que conseguiram imitar aproximadamente três das quatro figuras com ligeiras distorções de forma, proporção e angularidade.
- O sujeito D, do Grupo A e os sujeitos G, H e I do Grupo B, apresentam um perfil Disprático, porque apenas conseguiram reproduzir duas das quatro figuras com distorções de forma, proporção e angularidade, alterando a sequência e demonstrando várias hesitações.

- **No subfator Reconhecimento Direita-Esquerda:**

- Existem diferenças significativas entre os Grupos A e B.
- Apenas as crianças G, H, I e J, do Grupo B, apresentam um perfil euprático, pois apresentaram hesitações e confusões durante a realização da prova onde acertaram entre 3 e 6 tarefas.
- Os sujeitos do Grupo A e a criança F, do Grupo B, apresentam um perfil Hiperprático, uma vez que acertaram nas tarefas de forma e precisa, sem hesitações.

- **No subfator Estruturação Dinâmica:**

- Existem diferenças significativas entre os Grupos A e B.
- No Grupo A, apenas a criança B apresenta um perfil euprático todas as restantes quatro crianças apresentam um perfil hiperprático.
- No Grupo B, as crianças F, G e J, à semelhança da criança B do Grupo A, apresentam um perfil euprático. Já os sujeitos H e I, deste grupo, apresentam um perfil disprático.

- **No subfator Estruturação Rítmica:**

- Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B.

- Apenas a criança A, do Grupo A patenteia de um perfil Hiperpráxico, pois conseguiu reproduzir exactamente todas as estruturas rítmicas e o número de batimentos precisos.

- Os sujeitos B e E, do Grupo A, e I, do Grupo B, apresentam um perfil Eupráxico.

- Os sujeitos, C e D, do Grupo A, e F, G e J, do Grupo B, apresentam um perfil dispráxico. Por, último, o sujeito H, do Grupo B, apresenta um perfil apráxico. A criança apenas conseguiu reproduzir duas das cinco estruturas rítmicas com alguma dificuldade.

- **No subfator Dissociação:**

- Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B.

- No Grupo A, os sujeitos A, C e E revelam um perfil Hiperpráxico, pois realizaram todas as estruturas sequenciais, em perfeito planeamento motor, sem interromper a sequência.

- No Grupo B e os sujeitos B e D, do Grupo A, obtiveram um perfil Eupráxico.

- **No subfator Tamborilar:**

- Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os Grupos A e B.

- Nesta tarefa ambos os Grupos obtiveram a mesma classificação, logo, prevaleceu o perfil Eupráxico. Notou-se, em todas as crianças, alguma hesitação, repetições de otonibilidade, bem como sincinesias contralaterais e faciais.

- **No subfator Velocidade-Precisão:**

- Existem diferenças significativas entre os Grupos A e B.

- No Grupo A, prevalece o perfil Heupráxico, no entanto no Grupo B, domina o perfil Eupráxico.

Estes dados são pouco conclusivos no que respeita à relação que eventualmente existe entre os resultados dos subfatores analisados, em termos de pensamento algébrico, e os resultados dos respectivos subfatores da BPM. Por este motivo, sugerimos novas investigações no sentido de ratificarem, ou não, as conclusões a que chegámos.

No entanto, permitem-nos verificar que o grupo de questões I foi o que suscitou maiores dificuldades, uma vez que englobava várias sequências numéricas alusivas aos padrões de crescimento, mas era necessário que realizassem operações matemáticas, por exemplo uma das questões abordava a temática do triplo e outra sobre a metade. A média obtida neste primeiro grupo de questões embora seja superior no Grupo A, não difere muito da do Grupo B, sendo 4,6 para o Grupo A e 4 para o Grupo B.

Olhando apenas para as médias observamos, como já referimos, que o Grupo A apresenta resultados superiores aos do Grupo B, quer nos resultados do TPA como nos da BPM. Analisando ao pormenor, nem sempre os melhores no PA são os melhores na BPM. Assim como, o aluno F, que pertence ao Grupo B, pela análise aos resultados do TPA, em que obteve uma classificação baixa, mas nos resultados da BPM alcançou um resultado semelhante ao sujeito D do Grupo A.

Apesar dos resultados deste estudo não serem conclusivos, na revisão da literatura constatámos que alguns autores (Biage, et al. (s/d); Lapa, 2006; Silva, et al., 2009; Vilar, 2010 & Silva e Beltrame, 2010) ao investigarem sobre a temática da influência da psicomotricidade nos alunos com e sem dificuldades de aprendizagem acreditam, assim como nós, que a psicomotricidade tem implicações ao nível da aprendizagem e que existe uma relação entre a psicomotricidade e o desempenho escolar.

No entanto também os estudos desenvolvidos pelos autores acima mencionados são pouco conclusivos, deixando sempre a sugestão da necessidade de existência de estudos mais profundos.

Lapa (2006) concluiu, no seu estudo, que uma criança com dificuldades de aprendizagem ao ser submetida a um trabalho motor e psicomotor contínuo, irá beneficiar de melhorias no seu perfil psicomotor. Silva, et al. (2009) vai mais longe e acrescenta que uma criança com dificuldades de aprendizagem, principalmente em Matemática, pode melhorar as suas aprendizagens se alterar a sua estrutura psicomotora e cognitiva e, com isso, possibilita uma melhoria na captação, na elaboração e na expressão da informação indispensável ao desenvolvimento desta disciplina e de outras que envolvam a linguagem. Silva e Bettrame (2010) concluem, embora não o confirmem estatisticamente, no seu estudo que as raparigas apresentam mais dificuldades a matemática enquanto os rapazes apresentam dificuldades na leitura e escrita. No entanto, estatisticamente houve associação significativa entre os indicadores dificuldades motoras e aprendizagem, especialmente no sexo masculino.

A nossa investigação, tal como já referimos anteriormente, revela-nos que os resultados do TPA com os da BPM não são conclusivos nem generalizáveis à população. No entanto, podemos evidenciar que a análise estatística nos subfatores Estruturação Dinâmica e Velocidade-Precisão podem sugerir a existência de uma possível relação entre estes subfatores psicomotores e a aprendizagem da matemática (pensamento algébrico).

## 4.4 Sugestões para estudos futuros

Com o nosso estudo pretendemos dar um passo importante na investigação, pois todos os estudos existentes envolvem principalmente as temáticas do desenvolvimento da leitura e da escrita com o desenvolvimento motor das crianças, com especial enfoque em crianças com necessidades educativas especiais.

Como já mencionamos anteriormente, uma abordagem mais profunda e mais detalhada da temática poderá vir, futuramente, a ser fundamental para as aprendizagens do aluno. Isto, será possível através da deteção das áreas em que a criança apresenta maiores dificuldades, ao nível das aprendizagens do pensamento algébrico e ao nível do desenvolvimento psicomotor. Assim, propomos que possam desenvolver estudos correlativos entre o sexo e a idade das crianças, separadamente ou no mesmo estudo dentro desta temática.

Outra das propostas que fazemos é um estudo longitudinal, estudar um grupo inicial que tenha entre os seis e sete anos, crianças que frequentem o 1º ano de escolaridade e posteriormente estudar esse mesmo grupo inicial, mas já no final do 4º ano, com nove/dez anos de idade. Através dos resultados obtidos nas duas partes pretende-se verificar se haverá evolução significativa de uma fase inicial para outra no desenvolvimento psicomotor e no desenvolvimento do pensamento algébrico.

Aos professores do 1º CEB e aos demais profissionais de educação sugerimos que avaliem, no início e no fim de cada ciclo, integrem e trabalhem adequadamente os fatores psicomotores com as suas crianças, pois é nas fases de maior aprendizagem que devem ficar bem solidificados todos esses conceitos que, servirão de base para o seu desenvolvimento até ao fim das suas vidas.



## Referências Bibliográficas

- ✓ Alvarenga, D. e Vale, I. (2007). A exploração de problemas de padrão. Um contributo para o desenvolvimento do pensamento algébrico. *Quadrante*, XV, 1, 27-55.
- ✓ Alves, F. (2007). *Psicomotricidade: corpo, acção e emoção*. Rio de Janeiro: Wak.
- ✓ Almeida, M<sup>a</sup> Isabel de. (2010). *Leitura a Quanto Obrigas. Perfil Psicomotor e as Dificuldades na Aprendizagem da Leitura*. Lisboa: Coisas de Ler. 1<sup>a</sup> Edição.
- ✓ Andrade, Alexandre, et al. (2004). O desenvolvimento motor, a maturação das áreas corticais e a atenção na aprendizagem motora. *Revista Digital - Buenos Aires* – N<sup>o</sup> 78, s/p . Acedido a 9 de julho de 2012 em <http://www.efdeportes.com/efd78/motor.htm>
- ✓ Aragón, Mónica Bernaldo de Quirós (2006). *Manual de Psicomotricidad*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- ✓ Barbosa, Ana Cristina Coelho. (2009) *A resolução de problemas que envolvem a generalização de padrões em contextos visuais: Um estudo longitudinal com alunos do 2<sup>o</sup> ciclo do ensino básico*. Dissertação de Doutoramento em Estudos da Criança – Área de Conhecimento em Matemática Elementar. Universidade do Minho: Instituto de Estudos da Criança. Acedido em 12 de julho de 2012, [repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10561/1/tese.pdf](http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10561/1/tese.pdf)
- ✓ Barreiros, J; Duarte, J.; Dias, L.; Barcelos, D.; Vitorino, T. (1979). Estudo comparativo da relação observada entre a motricidade e as aprendizagens escolares; in: *Carlos Neto: Seminário de Motricidade Infantil - A criança e o espaço*. ISEF – CDI, Cruz Quebrada.
- ✓ Biage, Adriana de Jesus; Jesus, Diene Eid dos Santos de; Souza, Edson Roberto de; Oliveira, Joana Maria de; Moreira, Marcio Cleber Rufino & Pinto, Regina Alves. (n/d) *“A influência da Psicomotricidade no Desempenho Escolar”*. Recuperado em 23 de janeiro de 2013, [www.unijales.edu.br/unijales/arquivos/28022012100006\\_242.pdf](http://www.unijales.edu.br/unijales/arquivos/28022012100006_242.pdf).
- ✓ Borralho, António e Barbosa, Elsa. (2009). Pensamento algébrico e explorações de padrões. ProfMat 2009. Viana do Castelo: Associação Portuguesa de Matemática (s/p). Recuperado a 25 de outubro de 2011, [www.esse.ipvc.pt/padroes/artigos/2009\\_10.pdf](http://www.esse.ipvc.pt/padroes/artigos/2009_10.pdf).
- ✓ Canavarro, A. P. (2009). O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. *Quadrante*, 16 (2), pp. 81-118.
- ✓ Carmo, H. & Ferreira, M. M. (2008). *Metodologia da Investigação. Guia para Auto-aprendizagem*. Universidade Aberta. (2<sup>a</sup> ed.)
- ✓ Cunha, A. (1999). *Unidade e Diversidade na Formação de Professores de Educação Física – Estudo das representações de professores e formadores*. Dissertação de Doutoramento. Braga. Instituto de Estudos da Criança - Universidade do Minho.
- ✓ Dias, Tânia Patrícia Costa. (2009). *Caracterização do perfil psicomotor de uma criança com perturbação específica do desenvolvimento da linguagem e dislexia- Estudo de Caso*. Trabalho de Projecto Final apresentado na Escola superior de Educação de Castelo Branco para obtenção do Grau de Mestre em Educação Especial – Domínio Cognitivo e Motor. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior de Educação.
- ✓ Fonseca, Vitor. (1981). *Contributo para o estudo da génese da psicomotricidade*. Lisboa: Editorial Notícias. 3<sup>a</sup> Edição.
- ✓ Fonseca, Vitor. (1988). *Da filogénese à ontogénese da motricidade*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- ✓ Fonseca, Vitor. (1992). *Manual de Observação Psicomotora, Significação Psiconeurológica dos Factores Psicomotores*. Porto Alegre: Artes Médicas.

- ✓ Fonseca, Vitor. (1996) - *Psicomotricidade*. São Paulo: Ed. Martins Fontes.
- ✓ Fonseca, Vitor. (1998). *Psicomotricidade: Filogenese, Ontogenese e Retrogenese*. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas.
- ✓ Fonseca, Vitor. (1999) *Perturbações do desenvolvimento e da aprendizagem: tendências filogenéticas e ontogenéticas*. Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana.
- ✓ Gallahue, David L. & Ozmun, John, C. (2003). *Compreendendo o Desenvolvimento Motor: Bebés, crianças, adolescentes e adultos*. São Paulo: Phorte Editora.
- ✓ Guardiola, Alejandro. (2008). *ABC da Motricidade – Para compreender a essência do ensino através do jogo*. Ediba: Bahía Blanca. 1ª Edição.
- ✓ Guillarme, J. (1983) *“Educação e reeducação psicomotoras”*. Artes médicas, Porto Alegre.
- ✓ Kolb, Bryan; Whishaw, Ian Q. (2002). *Neurociência do Comportamento*. Barueri: Editora Manole Ltd.
- ✓ Lapa, P. C. R. (2006). *Contributo da psicomotricidade no desenvolvimento global de um indivíduo com dificuldades de aprendizagem- Estudo de Caso*. Monografia no âmbito de Seminário do 5º ano da Licenciatura em Desporto e Educação Física, na área da Reeducação e Reabilitação, Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. Porto.
- ✓ Le Boulch, J. (1987). *Educação psicomotora - A psicocinética na idade escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- ✓ Louro, Mª Terezinha Lopes Cristóvão. (2011). *O Pensamento Algébrico em crianças com Necessidades Educativas Especiais – Um Estudo de Caso*. Tese de Mestrado em Educação Especial Domínio Cognitivo e Motor. ESECB - IPCB
- ✓ Mateus, Rute Andreia Ferreira Dias. (2012). *“Desenvolvimento motor da criança no contexto escolar. Estudo comparativo entre crianças do 1º CEB”*. Tese de Mestrado em Atividade Física – Especialidade Motricidade Infantil. ESECB – IPCB.
- ✓ Meur, A. de e Staes, L. (1989). *Psicomotricidade: educação e reeducação*. São Paulo: Editora Manole LTDA.
- ✓ Nave, Maria Luisa Jesus Paulo. (2010). *A criança, o meio e o perfil psicomotor*. Dissertação apresentada na Escola Superior de Educação de Castelo Branco do Instituto Politécnico de Castelo Branco, com vista à obtenção do grau de Mestre em Actividade Física, na Especialidade de Motricidade Infantil. Castelo Branco: Instituto Politécnico de Castelo Branco – Escola Superior de Educação.
- ✓ Neto, Carlos. (1995) *Motricidade e Jogo na Infância*. Brasil: Editora Sprint Ltd.
- ✓ Ponte, João Pedro da; Serrazina, Lurdes; Guimarães, Henrique Manuel; Breda, Ana; Guimarães, Fátima; Sousa, Hélia; Menezes, Luís; Martins, Maria Eugénia Graça & Oliveira, Paulo Alexandre. (2007) *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação - DGIDC.
- ✓ *Organização Curricular e Programas do 1º Ciclo do Ensino Básico*. (2004) Lisboa: Ministério da Educação - Departamento de Educação Básica. 4ª Edição.
- ✓ Palhais, Pedro. (s/d). *O jogo e o Ensino/Aprendizagem da Matemática* – Instituto de Estudos da Criança. Universidade do Minho (s/p).
- ✓ Palhares, P. e Mamede, Ema. (2002). *Os padrões na matemática do pré-escolar*. Castelo Branco: Educare-Educere,10, pp.107-123.

- ✓ Pestana, M. Gajairo, J. (2003). *Análise de dados para ciências sociais – a complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo. 3ª Edição.
- ✓ Piaget, Jean. (1972). *Os Estágios do Desenvolvimento Intelectual da Criança e do Adolescente*. Rio de Janeiro: Forense.
- ✓ Ponte, J. P., Branco, Neusa & Matos, Ana. (2009). *Álgebra no Ensino Básico. Brochura de apoio ao professor para o Ensino Básico*. Lisboa: Ministério de Educação - Direção Geral de Investigação e de Desenvolvimento Curricular.
- ✓ Ponte, J. P. (2006). Números e álgebra no currículo escolar. In: I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos, & P. Canavarro (Eds.), *Números e álgebra na aprendizagem da Matemática e na formação de professores*. Lisboa: SEM-SPCE. (pp. 5-27)
- ✓ Ponte, J.P, Serrazina, L., Guimarães, H. M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L., Martins, M. E. G. M. & Oliveira, P. A. (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação - Direcção Geral de Inovação e do Desenvolvimento Curricular.
- ✓ Rosa, M. (1986). *Psicologia Evolutiva - Volume II – Psicologia da Infância*. Petrópolis: Vozes. 4ª Edição.
- ✓ Schirmer, Deborah Juliana Kunz. (2008) *Psicomotricidade e sua aplicação no contexto escolar nos alunos de 1º e 2º ano do Ensino Fundamental nas Escolas Municipais de Estância Velha/RS*. Novo Hamburgo: Centro Universitário Feevale. Recuperado em 9 de julho de 2012, [ged.feevale.br/bibvirtual/monografia/MonografiaDeborahSchirmer.pdf](http://ged.feevale.br/bibvirtual/monografia/MonografiaDeborahSchirmer.pdf).
- ✓ Silva, J. e Beltrame, T.S. (2010) Desempenho motor e dificuldades de aprendizagem em escolares com idades entre 7 e 10 anos. *Revista Motricidade* (2011), vol.7, nº 2, pp. 57-68. Recuperado em 20 de janeiro de 2013, [www.revistamotricidade.com/pt/arquivo2011.html#v7n2](http://www.revistamotricidade.com/pt/arquivo2011.html#v7n2)
- ✓ Silva, C.M.M., Calomeni, Ms. M. R., Carmo, A. J., Silva, A. L. S., Pinto, M. V. M. & Silva, PhD. V.F.(2010). Atividades hábeis-motrizas na escola: janela para um bom rendimento em matemática. *Revista Digital – Buenos Aires*, nº143, pp. 1-14. Recuperado em 20 de novembro, 2010, de [www.efdeportes.com/](http://www.efdeportes.com/)
- ✓ Silva, C.M.M., Carmo, A. J., Morales, A. P. & Silva, V. F. (2009). Multidisciplinaridade na prática: A relação entre Educação Física e Matemática e as suas colaborações mútuas no desenvolvimento cognitivo de escolares da Educação Infantil. *Pensar na prática*, V.12, nº2. Recuperado em 21 de novembro, 2010, [www.revistas.ufg.br/index.php/fef/rt/printerFriendly/6433/4947](http://www.revistas.ufg.br/index.php/fef/rt/printerFriendly/6433/4947).
- ✓ Stake, R. (2009). *A arte da Investigação com Estudo de Casos*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- ✓ Tavares, Micheline de Lima. (2007) *A Psicomotricidade no Processo de Aprendizagem*. Pós-Graduação “Lato Sensu” - Projeto A Vez do Mestre. Rio de Janeiro: Universidade Candido Mendes.
- ✓ Vale, Isabel & Pimentel, Teresa, (2011). *Padrões em Matemática – Uma proposta didática no âmbito do novo programa para o ensino básico*. Lisboa. Texto Editores, LDA: 1ª Edição.
- ✓ Vale, I., Palhares, P., Cabrita, I., & Borrhalho, António. (2006). Os padrões no ensino e aprendizagem da Álgebra. In I. Vale, T. Pimentel, A. Barbosa, L. Fonseca, L. Santos & P. Canavarro (Orgs), *Números e Álgebra – na aprendizagem da matemática na formação de professores* Lisboa: SPCE-Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação. (pp. 193-211).
- ✓ Vilar, Catarina Eloísa Carpinteiro (2010). *Dificuldades de Aprendizagem e Psicomotricidade - Estudo comparativo e correlativo das competências de aprendizagem académicas e de factores psicomotores de alunos do 2º e 4º ano do ensino básico, com e sem dificuldades na aprendizagem* -

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em Reabilitação Psicomotora. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa – Faculdade de Motricidade Humana.

- ✓ Wallon, Henri. (1995). *A evolução psicológica da criança*. Lisboa: Edições 70.
- ✓ Associação Brasileira de Psicomotricidade, acedido a 1 de julho de 2012, [www.appsicomotricidade.org](http://www.appsicomotricidade.org)
- ✓ Associação Portuguesa de Psicomotricidade, acedido a 1 de julho de 2012, [www.appsicomotricidade.pt/](http://www.appsicomotricidade.pt/)

## Apêndices



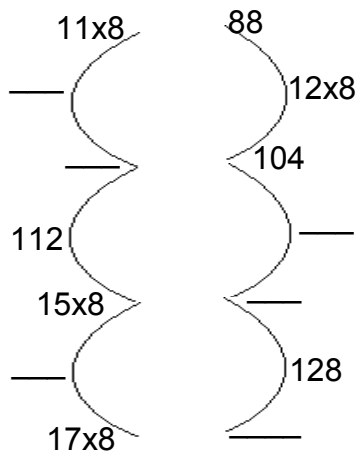
## Apêndice A - Teste do Pensamento Algébrico



### Teste do Pensamento Algébrico

#### Grupo I

1. Observa com atenção a figura e completa.



1.1. Explica como pensaste?

---



---



---



---

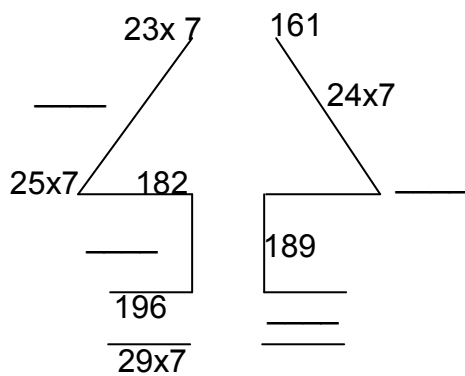


---



---

2. Observa com atenção a figura e completa.



2.1. Explica como pensaste?

---



---



---



---

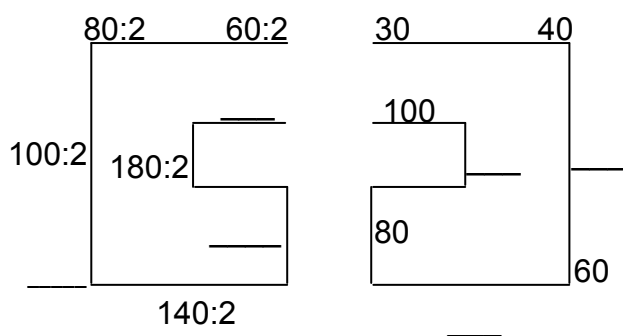


---



---

3. Observa com atenção a figura e completa.



3.1. Explica como pensaste?

---



---



---



---

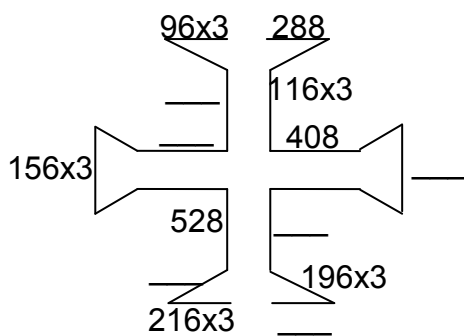


---



---

4. Observa a figura com atenção e completa.



4.1. Explica como pensaste?

---



---



---



---



---

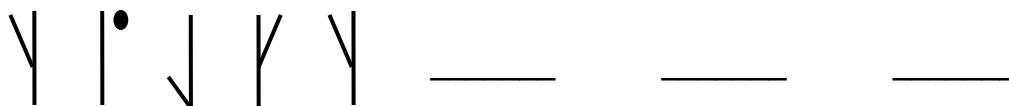


---

**Grupo II**

1. Observa a figura com atenção.

1.1. Completa a sequência.



1.1.1. Explica como pensaste?

---



---



---

1.2. Observa a figura e completa.



1.2.1. Explica como pensaste?

---



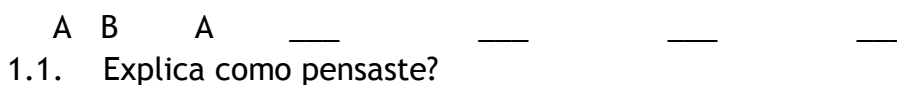
---



---

**Grupo III**

1. Descobre e completa.



1.1. Explica como pensaste?

---



---



---

2. Descobre e completa.

A B B A \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_  
 2.1. Explica como pensaste?

---



---



---

3. Descobre e completa.

A B A B B \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_  
 3.1. Explica como pensaste?

---



---



---

**Grupo IV**

1. Observa a tabela.

●			●	●	.	●	●	.	.	.
A	C	C	A	A	B	A	A	B	B	B

1.1. Completa a tabela de acordo com o exemplo:

●	.	.	●	.	.	●	.	.	●	.

1.1.1. Explica como pensaste?

---



---

1.2. Seguindo a mesma linha de pensamento, completa a tabela de acordo com o exemplo.

●	●	.	.	●	.	.	●	●	.	.

1.2.1. Explica como pensaste?

---



---



---

1.3. Completa a tabela de acordo com o exemplo.

●	●	.	.	●	●	.	.	●	●	.

1.3.1. Explica como pensaste?

---

---

---

**Grupo V A**

1. Observa com atenção e completa.



1.1. Explica como pensaste?

---

---

---

2. Observa com atenção e completa.



2.1. Explica como pensaste?

---

---

---

3. Observa com atenção e completa.



3.1. Explica como pensaste?

---

---

---

4. Observa com atenção e completa.



4.1. Explica como pensaste?

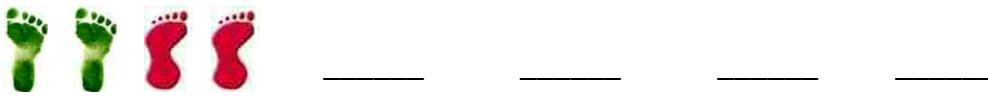
---

---

---

### Grupo V B

1. Observa com atenção e completa.

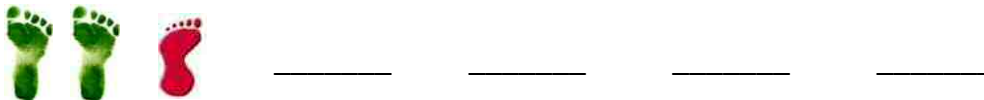


1.1. Explica como pensaste?

---

---

2. Observa com atenção e completa.



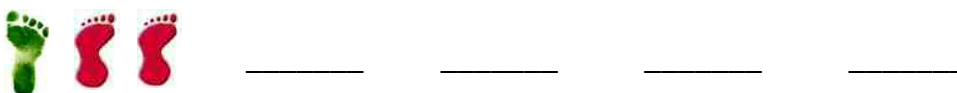
2.1. Explica como pensaste?

---

---

---

3. Observa com atenção e completa.



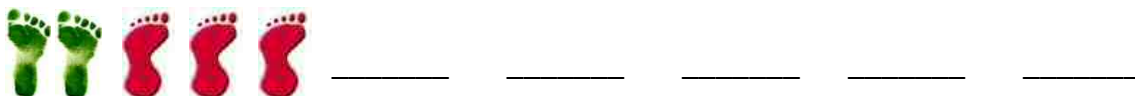
3.1. Explica como pensaste?

---

---

---

4. Observa com atenção e completa.



4.1. Explica como pensaste?

---

---

---

### Grupo V C

1. Observa com atenção e completa.



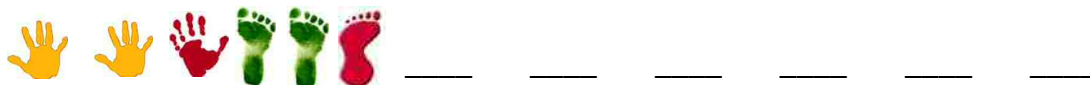
1.1. Explica como pensaste?

---

---

---

2. Observa com atenção e completa.



2.1. Explica como pensaste?

---

---

---

3. Observa com atenção e completa.



3.1. Explica como pensaste?

---

---

---

4. Observa com atenção e completa.



4.1. Explica como pensaste?

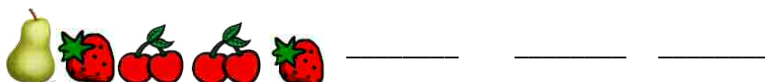
---

---

---

### Grupo VI

1. Observa com atenção a figura e completa.



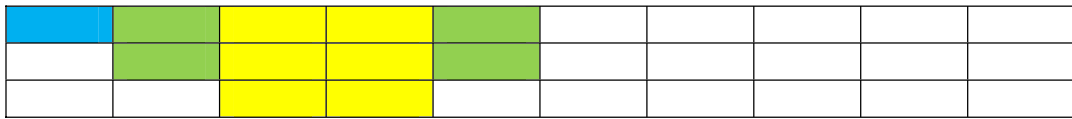
1.1. Explica como pensaste?

---

---

---

2. Observa e completa.



2.1. Explica como pensaste?

---



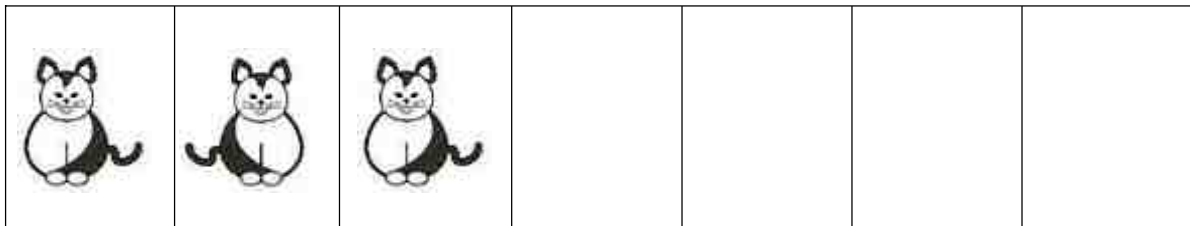
---



---

**Grupo VII**

1. Observa com atenção a figura e completa.



1.1. Explica como pensaste?

---



---

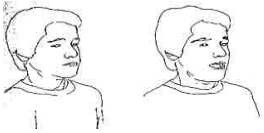





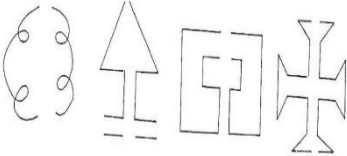
---



## **Apêndice B - Bateria Psicomotora de Vitor da Fonseca**





Aspectos Globais		Procedimento	Material	Análise	Observações	Cotação	Classificação
Controlo Respiratório	Inspiração	- A criança deve estar sentada e realizar 4 ciclos respiratórios simples de forma lenta e posteriormente de forma rápida. 1º pelo nariz e em 2º lugar pela boca.  - Deve existir uma demonstração ou explicação verbal.	Cadeira	Ciclo respiratório completo, ritmado e com amplitude.			Pelo nariz:
	Expiração						Pela boca:
	Apneia	A criança deve estar sentada e sustentar a respiração o máximo tempo possível. Deve existir uma demonstração ou explicação verbal.	Cronómetro e cadeira	Sustem a respiração mais de 30 segundos sem sinais fadiga e de forma controlada			
Aspectos Tipológicos	Ectomorfo	Observação directa das características que caracterizam este aspecto tipológico.  		- linearidade e magreza corporal  - tronco reduzido  - membros compridos			
	Mesomorfo	Observação directa das características que caracterizam		- estrutura muscular e atlética do corpo			

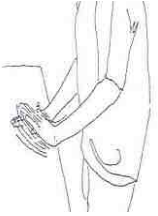

		este aspecto tipológico. 						
	Endomorfo	Observação directa das características que caracterizam este aspecto tipológico. 			- aspecto arredondado e amolecido do corpo - geralmente gordos - tronco extenso - membros curtos			
Factor	Sub-Factores	Procedimento	Material	Análise	Observações	Cotação	Classificação	
<b>NOÇÃO DO CORPO</b>	Imitação de gestos		-	Perfeição, precisão, acabamento, suavidade e coordenação recíproca. Alterações da sequência e hesitação.		4: Reproduz exactamente as 4 figuras espaciais 3: Reproduz aproximadamente 3 das 4 figuras; 2: Reproduz com dificuldade 2 das 4 figuras; 1: Não reproduz nenhuma		

						das figuras ou apenas 1 com muita dificuldade.	
	Reconhecimento Direita-Esquerda	<p>A criança deve responder às tarefas que o observador indica:</p> <p>1 - Mostra-me a tua mão direita;</p> <p>2 – Mostra-me o teu olho esquerdo;</p> <p>3 – Mostra-me o teu pé direito;</p> <p>4 – Mostra-me a tua mão esquerda;</p> <p>5- Cruza a perna direita por cima do teu joelho</p>	---	<p>Verificar a localização bilateral, localização contralateral (cruzamento da linha média do corpo) e localização reversível (localização no outro, ou seja, localização espacial).</p>		<p>4 – realiza quatro ou oito tarefas precisas e perfeitas;</p> <p>3 – realiza três ou seis tarefas, evidenciando ligeiras hesitações e confusões;</p> <p>2 – Realiza duas ou quatro tarefas, revelando hesitação e confusão permanente;</p> <p>1 – Não</p>	

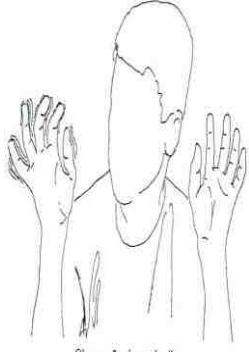
		<p>esquerdo;</p> <p>6 – Toca na tua orelha esquerda com a tua mão direita;</p> <p>7 – Aponta o meu olho direito com a tua mão esquerda;</p> <p>8 – Aponta a minha orelha esquerda com a tua mão direita.</p>				<p>realiza as tarefas ou realiza uma das duas ao acaso, demonstrando demarcada hesitação e confusão na identificação e localização das partes do seu corpo.</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--


Factor	Sub-Factores	Procedimento	Mate- rial	Análise	Observa- ções	Cotação	Classifi- cação
<b>ESTRUTURAÇÃO ESPÁCIO-TEMPORAL</b>	Estruturação Dinâmica	<p>Observar com atenção, ao longo de 3 a 5seg, uma ficha que contém sequências de 3 a 5 fósforos.</p> <p>Reproduzir as mesmas sequências com fósforos, tendo sempre em conta a orientação da esquerda para a direita.</p> 	<p>Cronómetro</p> <p>Fósforos</p>	<p>Memoriza e reproduz todas as sequências de fósforos, não demonstrando qualquer tipo de dificuldade de controlo motor.</p>		<p>4 – Realiza a tarefa e as sequências de forma correcta;</p> <p>3 – Realiza quatro das seis tarefas</p> <p>2 – Realiza metade das tarefas</p> <p>1 – Realiza apenas duas tarefas</p>	
	Estruturação Rítmica	<p>Deve ouvir atentamente a sequência de batimentos apresentados.</p> <p>Reproduzir a mesma sequência.</p>	Lápis	<p>Capacidade de memorização auditiva.</p> <p>Reprodução de todas as estruturas rítmicas apresentadas não demonstrando</p>		<p>4 – Efectua todas as estruturas rítmicas apresentadas</p> <p>3 – Efectua quatro das estruturas rítmicas</p> <p>2 – Efectua</p>	

				qualquer distorção perceptivo- auditiva.		três das estruturas rítmicas 1 – Efectua duas estruturas rítmicas, ou mesmo nenhuma.	
--	--	--	--	---	--	--	--

Factor	Sub-Factores	Procedimento	Material	Análise	Observações	Cotação	Classificação
PRÁXIA GLOBAL	Dissociação	<p>1º membros superiores;</p> <p>2º membros inferiores;</p> 		<p>De pé, pede-se que realize vários batimentos, respeitando a sequência:</p> <p>1º dois batimentos com a mão direita, seguidos de dois batimentos com a mão esquerda.</p> <p>2º dois batimentos com a mão direita, seguidos de um batimento com a mão esquerda.</p> <p>3º um batimento com a mão direita, seguidos de dois batimentos com a mão esquerda.</p> <p>4º dois batimentos com a mão direita, seguidos de três batimentos com a mão esquerda.</p>		<p>4 - Realiza três ou quatro sequências correctamente.</p> <p>3- Realiza duas sequências correctas.</p> <p>2 – Realiza uma sequência, apresentando dismetrias, distonias, dispraxias, disquinénias e dissincronias.</p> <p>1 – Não realiza nenhuma das sequências, apresentando outros sinais evidentes de displanificação motora enunciados noutros factores anteriores.</p>	
		<p>3º coordenação entre os membros superiores e inferiores.</p> 		<p>1º Um batimento com a mão direita, dois com a mão esquerda, um batimento com o pé direito e dois com o pé esquerdo.</p> <p>2º Dois batimentos com a mão direita, um batimento com a mão esquerda, dois batimentos com o pé direito e um com o pé esquerdo.</p> <p>3º Dois batimentos com a mão direita, três batimentos com a mão esquerda, batimento com o pé direito e dois com o pé esquerdo.</p> <p>4º Prova de agilidade- Salto de tesoura, acompanhado</p>			

		<p>Cada sequência deve ser reproduzida 4 vezes.</p>		<p>de um batimento de palmas no momento em que afasta as pernas.</p>			
--	--	---	--	--	--	--	--

<p>PRÁXIA FINA</p>	<p>Tamborilar</p>	<p>Deve realizar-se de olhos fechados. O observador deve demonstrar a posição dos dedos realizando círculos na transição de dedo para dedo. (2,3,4,5 e 5,4,3,2) Cada mão deve ser analisada separadamente, realizando três sequências, seguidas de uma sequência em simultâneo. Demonstração seguida de três ensaios.</p> 	<p>-----</p>	<p>Avaliar as duas mãos. As hesitações, as sincinésias contralaterais, os círculos incompletos, o saltar dedos, a tensão, a ausência de melodia cinestésica, alteração da sequência, a programação da micromotricidade, a vigilância visual, impulsividade e inibição, níveis de atenção paralela.</p>		<p>4 – Realiza a tarefa correctamente. 3 – Realiza a tarefa, apresentando ligeiras hesitações na sequência, tensões e dismetrias digitais, repetições, expressões faciais. 2 – Realiza a tarefa com fraco planeamento micromotor, todos os outros itens acima referenciados, discrepância evidente entre a realização sequencial e simultânea, revelando dispraxia fina. 1 – Não realiza a tarefa, apresentando todos os sinais acima referenciados.</p>	
--------------------	-------------------	--	--------------	--	--	--	--

	<p>Velocidade-precisão</p>	<p>Sentada, pede-se que realize o maior número de cruces e de pontos, durante 30 segundos, tendo como referências os limites dos quadrados e que os pontos não devem ser confundidos com traços. Deve realizar-se da esquerda para a direita.</p> 	<p>Folha de papel quadriculado, lápis e cronómetro.</p>	<p>Contagem total, realização de velocidade, subtraindo os traços, pontos a mais, tangentes, omissões, saltos de espaços.</p>		<p>4 – Realiza mais de 50 pontos.          3 – Realiza entre 30 a 50 pontos, apresentando hesitações.          2 – Realiza entre 20 a 30 pontos, revelando distonias, dismetrias, disquinésias e descontrolo emocional.          1 – Realiza menos de 15 pontos, ou não completa a tarefa, evidenciando deficiente preensão, rigidez, tremores, distorções perceptíveis e dispraxia.</p>	
--	----------------------------	---	---	---	--	--	--

## **Apêndice C - Autorização Direção do Agrupamento de Escolas de Castelo Branco**





**Instituto Politécnico de Castelo Branco**  
**Escola Superior de Educação**

À Direção do  
Agrupamento de Escolas de Castelo Branco

**Assunto:** Pedido de autorização para desenvolvimento de um Trabalho Projeto no âmbito de um mestrado. Descrição das etapas, processos e instrumentos a utilizar.

Eu, Filipa Alexandra Gonçalves Pinho, aluna do Mestrado em Actividade Física - Especialidade Motricidade Infantil, a decorrer na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, venho por este meio solicitar a vossa excelência, autorização para desenvolver e aplicar uma Bateria de testes no âmbito do referido mestrado, a turma do 3º ano da sede do Agrupamento de Escolas de Castelo Branco.

O Trabalho Projeto é da responsabilidade da mestranda Filipa Pinho, do orientador Prof. Dr.º Paulo Afonso e da coorientadora Prof.ª Dr.ª Helena Mesquita.

O Trabalho de Projeto tem como tema *“Interdisciplinaridade: A relação do Pensamento Algébrico com a Psicomotricidade em crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico”, desenvolvendo-se em torno da problemática: “Existirá relação entre o pensamento algébrico e o perfil psicomotor nas crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico?”*

No âmbito do desenvolvimento e aplicação descrevo o objetivo do estudo, os intervenientes, os instrumentos a utilizar, as etapas do estudo e, por último, uma breve descrição sobre o principal dos instrumentos, a Bateria Psicomotora de Vítor da Fonseca.

A confidencialidade de todos os dados recolhidos neste estudo será de extrema importância, uma vez que a informação servirá apenas para uso exclusivo no trabalho projeto.

Comprometo-me, no fim do estudo, a apresentar os resultados finais e conclusões do mesmo aos intervenientes para o sucesso desta Tese.

**Turma para aplicar o estudo:**

3º Ano do Agrupamento de Escolas de Castelo Branco

**Idades das crianças:**

8/9 anos de idade

**Objectivo principal deste estudo:**

Perceber se existe relação entre os aspectos psicomotores e o desenvolvimento do pensamento algébrico no 1º ciclo do Ensino Básico.

O projecto de investigação centra-se na análise dos dados quantitativos recolhidos pela realização de um teste com atividades relacionadas com o pensamento algébrico, bem como, da análise do perfil psicomotor da criança, com idades compreendidas entre os 8/9 anos, através da aplicação de alguns fatores da Bateria de Testes Psicomotores de Vítor da Fonseca, tais como os Fatores: Estruturação Espaço-Temporal, Práxia Global e Práxia Fina.

**Instrumentos a utilizar:**

- Classificações finais (quantitativas) de um conjunto atividades previamente preparadas e escolhidas, relacionadas com o pensamento algébrico (em construção) em consonância com as tarefas da BMP;
- Bateria de Testes Psicomotores de Vítor da Fonseca (BMP).

**Etapas do estudo:**

**1ª fase:**

- Aplicação de um conjunto de atividades relacionadas com o pensamento algébrico (em fase de construção);

**2ª fase:**

- Aplicação da BMP (apenas alguns fatores) aos 5 melhores resultados e aos 5 piores resultados, obtidos pela aplicação do conjunto de atividades do pensamento algébrico.

## **Bateria Psicomotora de Vítor da Fonseca**

Essa bateria é composta por uma série de testes capazes de avaliar fatores como a tonicidade, a equilíbrio, a noção de corpo, a lateralidade, a estruturação espaço-temporal, a praxia global e a praxia fina. A sua estrutura é composta por factores psicomotores nos quais cada tarefa realizada para avaliação deve ser pontuada de um a quatro, sendo que cada ponto classifica o nível de desempenho do testado.

Posteriormente à aplicação da BMP identificar-se-ão quais as actividades da BPM que serão mais bioestruturais e quais serão mais bio-operacionais, separandos em dois grupos a serem testados, para facilitar a classificação. Estes incluirão tarefas consideradas de baixo desenvolvimento cognitivo (bioestruturais) e de alto desenvolvimento cognitivo (bio- operacionais).

Como tarefas de baixo desenvolvimento cognitivo, serão aplicados os testes propostos na BPM de praxia fina, e, como tarefas de alto desenvolvimento cognitivo, os testes de praxia global e estruturação espaço- temporal.

Castelo Branco, 26 de abril de 2012.

---

(Filipa Pinho)



## **Apêndice D - Autorização Encarregados de Educação do Agrupamento de Escolas de Castelo Branco**





**Instituto Politécnico de Castelo Branco**  
**Escola Superior de Educação**

Exmo. Sr.º Encarregado de Educação:

Eu, Filipa Alexandra Gonçalves Pinho, aluna do Mestrado em Actividade Física - Especialidade Motricidade Infantil, a decorrer na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, venho por este meio informar que irei desenvolver e aplicar uma Bateria de testes no âmbito do referido mestrado em alunos com 8 anos de idade.

O Trabalho Projeto é da responsabilidade da mestranda Filipa Pinho, do orientador Prof. Dr.º Paulo Afonso e da coorientadora Prof.ª Dr.ª Helena Mesquita, docentes na Escola Superior de Educação de Castelo Branco.

O Trabalho de Projeto tem como tema *“Interdisciplinaridade: A relação do Pensamento Algébrico com a Psicomotricidade em crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico”*, desenvolvendo-se em torno da problemática: **“Existirá relação entre o pensamento algébrico e o perfil psicomotor nas crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico?”**

O estudo assenta em dois momentos distintos e tem como objetivo primordial perceber se existe relação entre os aspectos psicomotores e o desenvolvimento do pensamento algébrico nas crianças do 1º ciclo do Ensino Básico.

No primeiro momento será aplicado um conjunto de tarefas escritas e manipulativas relacionadas com o pensamento algébrico (Matemática). No segundo momento serão aplicadas algumas provas de um Bateria de testes Psicomotores, os mais relevantes para o estudo, retirados da Bateria Psicomotora de Vítor da Fonseca (BMP).

A confidencialidade de todos os dados recolhidos neste estudo será de extrema importância, uma vez que a informação servirá apenas para uso exclusivo no trabalho projeto.

Comprometo-me, no fim do estudo, a apresentar os resultados finais e conclusões do mesmo aos intervenientes para o sucesso desta Tese.

Castelo Branco, 4 de maio de 2012

\_\_\_\_\_  
(Filipa Pinho)



Eu \_\_\_\_\_ autorizo o/a  
meu/minha educando(a) \_\_\_\_\_ a  
participar nas atividades relacionadas com a Tese de Mestrado a serem  
desenvolvidas em horários que não interfiram com as atividades escolares  
da turma do 3º ano.

\_\_\_\_\_  
(Encarregado de Educação)

## **Apêndice V - Autorização Encarregados de Educação da amostra**





**Instituto Politécnico de Castelo Branco**  
**Escola Superior de Educação**

Exmo. Sr.º Encarregado de Educação:

Eu, Filipa Alexandra Gonçalves Pinho, aluna do Mestrado em Actividade Física - Especialidade Motricidade Infantil, a decorrer na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, venho por este meio informar que irei desenvolver e aplicar uma Bateria de testes no âmbito do referido mestrado em alunos com 8 anos de idade.

O Trabalho Projeto é da responsabilidade da mestranda Filipa Pinho, do orientador Prof. Dr.º Paulo Afonso e da coorientadora Prof.ª Dr.ª Helena Mesquita, docentes na Escola Superior de Educação de Castelo Branco.

O Trabalho de Projeto tem como tema *“Interdisciplinaridade: A relação do Pensamento Algébrico com a Psicomotricidade em crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico”, desenvolvendo-se em torno da problemática: **“Existirá relação entre o pensamento algébrico e o perfil psicomotor nas crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico?”***

O estudo assenta em dois momentos distintos e tem como objetivo primordial perceber se existe relação entre os aspectos psicomotores e o desenvolvimento do pensamento algébrico nas crianças do 1º ciclo do Ensino Básico.

No primeiro momento será aplicado um conjunto de tarefas escritas e manipulativas relacionadas com o pensamento algébrico (Matemática). No segundo momento serão aplicadas algumas provas de um Bateria de testes Psicomotores, os mais relevantes para o estudo, retirados da Bateria Psicomotora de Vítor da Fonseca (BMP).

A confidencialidade de todos os dados recolhidos neste estudo será de extrema importância, uma vez que a informação servirá apenas para uso exclusivo no trabalho projeto.

Comprometo-me, no fim do estudo, a apresentar os resultados finais e conclusões do mesmo aos intervenientes para o sucesso desta Tese.

Castelo Branco, 27 de junho de 2012

\_\_\_\_\_  
(Filipa Pinho)



Eu \_\_\_\_\_ autorizo o/a meu/minha educando(a) \_\_\_\_\_ a participar nas atividades relacionadas com a Tese de Mestrado a serem desenvolvidas em horários que não interfiram com as actividades das crianças.

\_\_\_\_\_  
(Encarregado de Educação)