

PAULO JOSÉ MARTINS AFONSO

O VÍDEO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA A IDENTIFICAÇÃO
E DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS METACOGNITIVOS EM
FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DURANTE A
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Dissertação apresentada à Universidade do Minho como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Educação, especialidade de Tecnologia Educativa, sob a orientação da Professora Doutora Cândida Maria de Almeida Paupério Queiroz Moreira

ESCOLA SUPERIOR
DE EDUCAÇÃO
CASTELO BRANCO
OFERTA
11444

UNIVERSIDADE DO MINHO
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO
BRAGA, 1995

PAULO JOSÉ MARTINS AFONSO

O VÍDEO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA A IDENTIFICAÇÃO
E DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS METACOGNITIVOS EM
FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DURANTE A
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Dissertação apresentada à Universidade do Minho como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Educação, especialidade de Tecnologia Educativa, sob a orientação da Professora Doutora Cândida Maria de Almeida Paupério Queiroz Moreira

UNIVERSIDADE DO MINHO

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO

BRAGA, 1995

RESUMO

O presente estudo, de tipo exploratório, pretende analisar se o registo vídeo permite o desenvolvimento de processos metacognitivos em futuros professores de Matemática do Segundo Ciclo do Ensino Básico, aquando da resolução de problemas.

O estudo principal desenrolou-se num período de onze sessões com a duração de hora e meia cada, no âmbito da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática, disciplina esta, na qual é docente o autor deste estudo e onde a temática da resolução de problemas constitui o foco central do programa curricular.

Os participantes do estudo foram dezoito alunos do segundo ano do curso de Professores do Ensino Básico, Variante de Matemática e Ciências da Natureza da Escola Superior de Educação de Castelo Branco. Formaram-se dois tipos de grupos de trabalho com nove sujeitos cada, sendo um deles (filmado) o grupo tipo experimental e o outro (não filmado) o grupo tipo controlo.

As onze sessões de trabalho foram repartidas por quatro fases, sendo a primeira e a última de resolução livre de problemas de processo, seleccionados aleatoriamente de um bateria de problemas deste tipo; a segunda fase consistiu na leccionação dos conteúdos relacionados com a temática da resolução de problemas. Nesta fase foram resolvidos problemas de processo semelhantes aos da primeira fase, em termos das estratégias mais adequadas à sua resolução; a terceira fase consistiu em colocarmos os grupos filmados num processo de autoscopia, bem como de observação crítica das cópias dos registos escritos dos problemas que não haviam resolvido correctamente na primeira fase do estudo. Os grupos não filmados foram somente submetidos à observação dos registos escritos desses mesmos problemas, com o intuito de os analisarem e criticarem.

Os dados foram recolhidos através dos registos escritos, das respostas ao questionário metacognitivo e dos registos vídeo, atendendo às quatro categorias sugeridas pelo modelo de Lester (1985) - "orientação", "organização", "execução" e "verificação".

No caso dos registos escritos, os dados foram analisados recorrendo-se à escala holística focada, traduzida e adaptada, de Charles et al. (1987). No questionário, as respostas foram analisadas individualmente. Atendendo à frequência de respostas, assim rotulámos os sujeitos em "pouco", "medianamente" e "frequentemente" metacognitivos. No caso dos registos

vídeo, os dados foram analisados através da grelha de análise, traduzida e adaptada, de Buchanan (1987).

Os resultados obtidos, relacionados com as quatro categorias do modelo de Lester (1985), apontam para a confirmação de alguns aspectos relatados na literatura relativa a esta área da metacognição.

Em termos gerais, quer os participantes dos grupos filmados, quer os dos grupos não filmados desenvolveram a sua capacidade de reflectirem sobre o seu próprio pensamento. Destacamos ainda que os participantes dos grupos filmados indicaram ter estado mais vezes envolvidos em processos metacognitivos do que os dos grupos não filmados. Na maioria destes sujeitos filmados houve um aumento da tomada de consciência da metacognição utilizada, isto é, a relação entre a reflexão sobre a acção e a reflexão na acção passou a ser mais estreita.

Os resultados sugerem, pois, que é possível o registo vídeo ter estado na base desta melhoria metacognitiva que ocorreu com os participantes dos grupos filmados.

Apontam-se sugestões a ter em conta em investigações futuras do mesmo tipo. Pensamos que este estudo pode ser um contributo para a formação de futuros professores de Matemática em que se privilegia o "pensar sobre o pensar", recorrendo-se ao registo vídeo.

Palavras-chave: autoscopia, estratégias, metacognição, perfil metacognitivo, problema, processos metacognitivos, resolução de problemas, video-gravação.

ABSTRACT

The present study, exploratory type, tries to analyse if the video recording allows the development of metacognitive processus in future Maths-teachers of the Second Cycle of Basic Education dealing with problem-solving.

The main study took eleven sessions with an hour and a half each in the subject-area of the Methodology of Teaching Mathematics, which is taught by the author of this study and where the content is focused on problem-solving.

The intervenients in the study were eighteen students of the second year of the Course for Education Teachers, Speciality Mathematics and Natural Sciences in Escola Superior de Educação of Castelo Branco. Two groups were formed each with nine members. One of the groups was recorded (experimental) and the other, the control group, wasn't.

The eleven sessions were divided into four phases, being the first and the last tree sessions of problem-solving, selected from a battery os problems of this kind at random; the second phase was the teaching of the content related with the topic of problem-solving. In this phase some problems similar to the ones of the first phase were solved with more adequated strategies to their solution; the third phase consisted in a process self analysis through video by the groups that were recorded as well as the critical observation of the copies of the written registers of the problems which were not correctly solved in the first phase of the sudy. The groups which were not recorded were only submitted to the observation of the written registers of those problems, with the intention of being analysed and assessed.

Data was collected through written registers, the answers of the metacognitive questionnaire, and video recording, according to the four categories suggested by Lester (1985) - orientation, organization, execution and verification.

As far as the written registers, data was analysed according to the holistic scale translated and adapted from Charles et al. (1987). In the questionnaire the answers were analysed individually. According to the frequency we labelled the intervenients in little, average and frequently metacognitive. As far as the video recording data was analysed with a grid adapted and translated from Buchanan (1987).

The results, related with the four categories by Lester (1985) confirm some aspects mentioned in the literature that deals with metacognition.

In general terms, both the intervenients of the recorded groups and the non-recorded groups developed the ability to think about their own thought. We want to stand out that the members of the groups which were recorded started to be often involved in metacognitive processus than the members of the groups that were not recorded.

The majority of these people who was recorded showed a conscious increase of metacognition i.e. the relation between the posterior thought on the action and the thought during the action was much thighter.

The results suggested, that it is possible taht the video recording was the source of this improvement on metacognition that occured with the intervenients of the groups which were recorded.

Some suggestions were made for future research. We think that this study can be a help on the development of future teachers of Mathematics where cognition about cognition is important, through video.

Key-words: video feedback, strategies, metacognition, metacognitive profile, problem, metacognitive processus, problem-solving, video recording.

3.5 - Modelos de resolução de problemas envolvendo uma perspectiva metacognitiva -----	37
3.6 - Avaliação dos processos metacognitivos-----	41
4 - O Registo Vídeo na Metacognição e Resolução de Problemas -----	47
4.1 - O registo vídeo - recolha de dados na investigação educacional ----	48
CAPÍTULO III - METODOLOGIA -----	55
1 - Opções Metodológicas -----	55
2 - Estudo Piloto (Experiência no âmbito do programa Foco)-----	57
3 - Identificação de Indicadores para o Estudo Final-----	59
3.1 - Utilização da tecnologia vídeo -----	59
3.2 - Estratégias de trabalho -----	60
3.3 - Problemas utilizados-----	60
4 - Estudo Final-----	61
4.1 - Participantes-----	61
4.2 - Selecção dos problemas-----	62
4.2.1 - Selecção dos problemas da primeira, segunda e quarta fases--	62
4.2.2 - A terceira fase do estudo -----	64
4.3 - Formação dos grupos -----	65
4.4 - Orientação do trabalho de grupo -----	65
4.5 - Descrição do estudo-----	66
4.5.1 - Descrição da primeira fase -----	66
4.5.2 - Descrição da segunda fase -----	67
4.5.3 - Descrição da terceira fase-----	67
4.5.4 - Descrição da quarta fase -----	68
5 - Recolha de Dados -----	68
5.1 - Registos vídeo -----	69
5.2 - Folhas de actividade/registo dos problemas-----	69
5.3 - O questionário metacognitivo -----	70
6 - Análise de Dados -----	71
6.1 - Análise dos registos vídeo -----	71
6.2 - Análise dos registos escritos -----	73
6.3 - Análise das respostas ao questionário-----	76
6.4 - Triângulação de dados-----	78
7 - Perfis Metacognitivos -----	79

CAPÍTULO IV - RESULTADOS -----	80
1 - Caracterização do Perfil Metacognitivo dos Participantes na Primeira Fase do Estudo -----	80
1.1 - Comparação dos grupos filmados com os não filmados -----	81
1.2 - Relação entre a reflexão sobre a acção e a reflexão na acção, dos participantes dos grupos filmados -----	89
1.2.1 - "Orientação"-----	91
1.2.2 - "Organização" -----	95
1.2.3 - "Execução" -----	99
1.2.4 - "Verificação" -----	103
1.2.5 - Influência dos problemas nos processos metacognitivos -----	108
2 - Caracterização do Perfil Metacognitivo dos Participantes na Terceira Fase do Estudo -----	111
2.1 - Comparação dos grupos filmados com os não filmados -----	111
2.2 - Relação entre o processo de autoscopia e os processos metacognitivos subsequentes -----	117
3 - Caracterização do Perfil Metacognitivo dos Participantes na Quarta Fase do Estudo -----	126
3.1 - Comparação entre o final e o início do estudo -----	126
3.2 - Comparação dos grupos filmados com os não filmados -----	130
3.3 - Análise pormenorizada dos perfis metacognitivos dos participantes dos grupos filmados -----	131
3.4 - Mais algumas mudanças verificadas nos participantes dos grupos filmados -----	136
3.5 - Influência dos problemas nos processos metacognitivos -----	139
 CAPÍTULO V - CONCLUSÕES -----	 142
1. - Resumo-----	142
2. - Conclusões -----	144
3. - Limitações-----	146
4. - Recomendações-----	147
 BIBLIOGRAFIA -----	 149

LISTA DE ANEXOS

ANEXO Nº 1	Objectivos a atingir com a acção de formação e respectivos conteúdos (semelhantes aos da unidade de resolução de problemas do estudo final)-----	158
ANEXO Nº 2	Solicitação de autorização ao Presidente da Comissão Instaladora da Escola Superior de Educação de Castelo Branco para podermos levar a efeito o estudo -----	161
ANEXO Nº 3	Folhas de actividade/registo dos doze problemas da primeira fase do estudo-----	165
ANEXO Nº 4	Folhas de actividade/registo dos sete problemas da segunda fase do estudo-----	172
ANEXO Nº 5	Folhas de actividade/registo dos seis problemas da quarta fase do estudo-----	177
ANEXO Nº 6	Conjunto de orientações para o trabalho de grupo -----	181
ANEXO Nº 7	Questionário metacognitivo aplicado após a primeira fase do estudo -----	184
ANEXO Nº 8	Grelha de registo/análise adaptada de Buchanan (1987) Exemplo da sua utilização com o terceiro problema resolvido pelo grupo A-----	190
ANEXO Nº 9	Categorias cognitivas do modelo cognitivo-metacognitivo de Lester (1985)-----	200
ANEXO Nº 10	Escala holística focada, traduzida e adaptada de Charles et al. (1987)-----	202
ANEXO Nº 11	Respostas dadas pelos sujeitos do estudo à primeira vez que o questionário metacognitivo foi aplicado -----	204
ANEXO Nº 12	Respostas dadas pelos sujeitos do estudo à segunda vez que o questionário metacognitivo foi aplicado -----	206
ANEXO Nº 13	Exemplos de processos metacognitivos utilizados pelos grupos A, B e C aquando da fase da autoscopia e posteriores processos metacognitivos na nova resolução que fizeram dos problemas -----	208

LISTA DE QUADROS

Quadro Nº 1 - Esquema geral das diferentes fases do estudo -----	66
Quadro Nº 2 - Resumo das categorias de Lester com alguns exemplos de processos metacognitivos verificados no nosso estudo-----	72
Quadro Nº 3 - Resultados da análise dos registos escritos dos seis grupos em estudo, relativamente aos doze problemas da primeira fase, atendendo à escala holística focada de Charles et al. (1987) -----	83
Quadro Nº 4 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "orientação" -----	86
Quadro Nº 5 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "organização" -----	86
Quadro Nº 6 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "execução"-----	87
Quadro Nº 7 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "verificação"-----	87
Quadro Nº 8 - Frequência de processos metacognitivos de cada um dos sujeitos dos grupos filmados nos doze problemas da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "orientação" -----	91
Quadro Nº 9 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no primeiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "orientação" -----	92
Quadro Nº 10 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo B no primeiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "orientação" -----	93
Quadro Nº 11 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo C no primeiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "orientação" -----	94

Quadro Nº 12 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "orientação"-----	95
Quadro Nº 13 - Frequência de processos metacognitivos de cada um dos sujeitos dos grupos filmados nos doze problemas da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "organização"-----	96
Quadro Nº 14 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no sexto problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "organização"-----	97
Quadro Nº 15- Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo B no sexto problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "organização"-----	97
Quadro Nº 16 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo C no sexto problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "organização"-----	98
Quadro Nº 17 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "organização"-----	99
Quadro Nº 18 - Frequência de processos metacognitivos de cada um dos sujeitos dos grupos filmados nos doze problemas da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "execução"-----	100
Quadro Nº 19 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no terceiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "execução"-----	101
Quadro Nº 20 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo B no terceiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "execução"-----	101

Quadro Nº 21 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo C no terceiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "execução"-----	101
Quadro Nº 22 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "execução"-----	102
Quadro Nº 23 - Frequência de processos metacognitivos de cada um dos sujeitos dos grupos filmados nos doze problemas da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "verificação"-----	103
Quadro Nº 24 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no terceiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "verificação"-----	104
Quadro Nº 25 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo B no terceiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "verificação"-----	105
Quadro Nº 26 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "verificação"-----	105
Quadro Nº 27 - Resultados da análise dos registos escritos dos seis grupos em estudo, relativamente aos seis problemas da quarta fase, atendendo à escala holística focada de Charles et al. (1987)-----	127
Quadro Nº 28 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "orientação"-----	128
Quadro Nº 29 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "organização"-----	129
Quadro Nº 30 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "execução"-----	129
Quadro Nº 31 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "verificação"-----	129
Quadro Nº 32 - Frequência de processos metacognitivos ao nível da categoria "orientação"-----	132

Quadro Nº 33 - Frequência de processos metacognitivos ao nível da categoria "organização" -----	132
Quadro Nº 34 - Frequência de processos metacognitivos ao nível da categoria "execução"-----	132
Quadro Nº 35 - Frequência de processos metacognitivos ao nível da categoria "verificação" -----	132
Quadro Nº 36 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no primeiro problema da quarta fase do estudo, ao nível da categoria "orientação" -----	134
Quadro Nº 37 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no primeiro problema da quarta fase do estudo, ao nível da categoria "organização" -----	135
Quadro Nº 38 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no primeiro problema da quarta fase do estudo, ao nível da categoria "execução"-----	135
Quadro Nº 39 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no primeiro problema da quarta fase do estudo, ao nível da categoria "verificação" -----	136
Quadro Nº 40 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "orientação" -----	137
Quadro Nº 41 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "organização" -----	137
Quadro Nº 42 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "execução"-----	138
Quadro Nº 43 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "verificação" -----	138

LISTA DE FIGURAS

Figura Nº 1 - Problema das "galinhas e coelhos" - primeira fase do estudo --	63
Figura Nº 2 - Problema das "aranhas e escaravelhos" - segunda fase do estudo -----	63
Figura Nº 3 - Problema da "crise ao almoço" - quarta fase do estudo -----	64
Figura Nº 4 - "O Tabuleiro de Xadrez" - Grupo B -----	75
Figura Nº 5 - "O Clube dos Amigos da Escrita" - Grupo D-----	75
Figura Nº 6 - Cópia do Registo Escrito do Problema nº 1 - "O Clube dos Amigos da Escrita" - respeitante à Primeira Fase do Estudo - Grupo D-----	85
Figura Nº 7 - Cópia do Registo Escrito do Problema nº 10 - "O Tabuleiro de Xadrez" - respeitante à Primeira Fase do Estudo - Grupo A-----	112
Figura Nº 8 - Cópia do Registo Escrito do Problema nº 10 - "O Tabuleiro de Xadrez" - respeitante à Terceira Fase do Estudo - Grupo A-----	112
Figura Nº 9 - Cópia do Registo Escrito do Problema nº 1 - "O Clube dos Amigos da Escrita" - respeitante à Primeira Fase do Estudo - Grupo B-----	113
Figura Nº 10 - Cópia do Registo Escrito do Problema nº 1 - "O Clube dos Amigos da Escrita" - respeitante à Terceira Fase do Estudo - Grupo B -----	113
Figura Nº 11 - Cópia do Registo Escrito do Problema nº 8 - "Os Ratinhos Brancos" - respeitante à Primeira Fase do Estudo - Grupo C-----	114
Figura Nº 12 - Cópia do Registo Escrito do Problema nº 8 - "Os Ratinhos Brancos" - respeitante à Terceira Fase do Estudo - Grupo C-----	115
Figura Nº 13 - Cópia do Registo Escrito do Problema nº 1 - "O Clube dos Amigos da Escrita" - respeitante à Primeira Fase do Estudo - Grupo D -----	116
Figura Nº 14 - Cópia do Registo Escrito do Problema nº 1 - "O Clube dos Amigos da Escrita" - respeitante à Terceira Fase do Estudo - Grupo D -----	116

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Este estudo encontra-se organizado em cinco capítulos. No Capítulo I - Introdução - apresentamos o problema, as razões que o orientam, a relevância do estudo, bem como a definição de alguns termos que serão discutidos no segundo capítulo. No Capítulo II - Revisão da Literatura - fazemos referência à literatura consultada, organizando-a em quatro secções. Na primeira abordamos o papel do vídeo no ensino e na formação de professores, nomeadamente em situações de micro-ensino e de autoscopia. Na segunda referimo-nos ao papel importante que assume a resolução de problemas no ensino-aprendizagem da Matemática. Na terceira salientamos o papel que a metacognição pode desempenhar no processo ensino-aprendizagem da Matemática, através da resolução de problemas. Na quarta e última parte analisamos alguns trabalhos de investigação que conjugam a utilização do registo vídeo com o aspecto metacognitivo na resolução de problemas. No Capítulo III - Metodologia - descrevemos a metodologia adoptada, (fazendo-se referência a um estudo piloto realizado no âmbito do Programa FOCO). Descrevemos o processo de selecção dos participantes, os procedimentos implementados nas quatro fases do estudo e os métodos de recolha e análise de dados. No Capítulo IV - Resultados - tratamos os dados e encontramos alguns resultados respeitantes ao perfil metacognitivo dos sujeitos nas quatro categorias em estudo (orientação, organização, execução e verificação), na primeira, terceira e quarta fases da investigação. Finalmente, no Capítulo V - Conclusões - fazemos um sumário da investigação realizada e apresentamos as principais conclusões. Para além

disso, identificamos as suas principais limitações e salientamos as recomendações mais relevantes

1 - Orientação para o Problema

"Há muito bons fotógrafos de paisagens, mas de pessoas não. Não conseguem fotografar as pessoas a pensar" (Vieira da Silva, citada por Abrantes, 1992, p. 22).

Esta tese tem a sua origem em dois tipos de preocupações. A primeira prende-se com o facto de constatarmos que a Escola não consegue acompanhar o progresso da sociedade tecnológica que a envolve. Assim, por exemplo, Moderno (1984) na sua Tese de Doutoramento, apesar de concluir que (a) "a comunicação audiovisual é uma realidade e que a sua força sobre o homem deve ser tomada em consideração" (p. 182-183) e (b) "que o audiovisual tem o seu lugar na escola, pois esta já não pode continuar fechada às influências exteriores se quisermos um ensino eficaz, vivo e actual" (p. 183), não deixou, também de concluir, do levantamento de recursos audiovisuais que efectuou no país, que "a grande maioria dos professores dos Ensinos Preparatório e Secundário não utiliza os meios audiovisuais" (p. 242).

Esta situação reveladora do não acompanhamento da evolução tecnológica, por parte da escola, foi novamente verificada numa sua investigação levada a efeito cerca de dez anos depois, com os mesmos professores. Desta feita, Moderno (1993) afirma que apenas se evoluiu em termos quantitativos. Isto é, houve um aumento do número de equipamentos existentes "mas que ainda não se pode considerar suficiente" (p. 13). De facto, a evolução pode considerar-se pouco significativa, porque ocorreu apenas ao nível da aquisição de aparelhos pelas escolas e não houve um acompanhamento em termos qualitativos. Por outras palavras, torna-se necessário encararem-se as práticas quotidianas dos professores conjuntamente

com a utilização correcta e coerente dos recursos existentes nas escolas, privilegiando-se uma formação adequada nessa área.

Paira, porém, um certo optimismo, tendo-se verificado, na década de 80, a integração curricular da área da Tecnologia Educativa no nosso país. Tal como referem Blanco & Silva (1993), a investigação em Portugal no âmbito da Tecnologia Educativa está somente agora a dar os seus primeiros passos. Será, também, de esperar que, resultante dos vários cursos de pós-graduação que estão a emergir nos Institutos Politécnicos e nas Universidades do país, bem como os Mestrados na área, possam vir a surgir trabalhos de grande valia em termos do conhecimento da Tecnologia ao nível da, e para a Educação.

A segunda preocupação está associada ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática, disciplina na qual temos responsabilidade como formadores de professores. Tem-se vindo a verificar que, não obstante a Matemática ser uma das disciplinas que pode tornar os seus alunos futuros cidadãos "produtivos e auto-realizados no próximo século" (APM & IIE, 1991, p. 3), manifesta uma taxa elevada de insucesso escolar e, para além disso, é rotulada, muitas vezes, como "um assunto árido que pouco tem a ver com a vida de todos os dias, excepto talvez em pequenos problemas de cálculo" (Silva, 1992, p. 3). Afirmações como esta têm provavelmente muito a ver com o modo como a disciplina é ensinada. Como refere Fernandes (1989a):

"parece não ser polémica a ideia de que muita da matemática que se ensina nas nossas escolas não é compreendida. Muitos são os alunos que não compreendem o que fazem, limitam-se a escolher fórmulas e/ou outros algoritmos para darem respostas a questões rotineiras cujo enunciado é que vai variando e, como tal, desmotivadoras..."(p. 4).

Se aquilo que se pretende ensinar não é aprendido, pensamos haver a necessidade de arranjar instrumentos para que possamos tentar descobrir o que se passa nas mentes dos alunos. Por outras palavras, é importante tentar descobrir quais os seus pensamentos, quais as suas dúvidas e como as

conseguem ou não ultrapassar quando estão perante situações matemáticas para serem resolvidas.

Será que recorrendo-se à Tecnologia Educativa, concretamente à utilização das vídeo-gravações e dos posteriores auto-visionamentos desses registos, (autoscopia), se poderá contribuir para desenvolver uma técnica de formação que permita os futuros professores de Matemática, nomeadamente, na área da resolução de problemas, tornarem-se conscientes da reflexão que utilizam nas suas práticas educativas?

Privilegiamos, dentro da disciplina de Matemática, a área da resolução de problemas. De facto, desde Pólya (1978), muito se tem dito acerca da importância da resolução de problemas chegando mesmo a ser considerada como o "...foco central do currículo de Matemática" (APM & IIE, 1991)¹, importância essa, também defendida por educadores matemáticos portugueses, principalmente a partir do início da década de oitenta. Pensamos, pois, que uma estratégia possível para desenvolver todo um processo de raciocínio e de auto-reflexão possa ser a actividade de resolução de problemas.

A questão desta investigação ser levada a cabo com professores vem na linha de pensamento de Fernandes (1992), quando assinala a importância de se investigar os professores, em vez de se investigar exclusivamente os alunos. Esta ideia já era apontada por LeBlanc (1983, citado por Fernandes, 1992) quando afirma que "tanto os alunos das Escolas de Educação como os professores necessitam de frequentar programas de formação que os ajudem a desenvolver as suas atitudes e as suas capacidades em resolução de problemas" (p. 82).

Naturalmente, os problemas do ensino/aprendizagem da Matemática não se esgotam no desenvolvimento de processos metacognitivos mas este poderá

¹ - O National Council of Teachers of Mathematics (1989) considera que "A resolução de problemas deve ser o foco central do currículo de Matemática. Como tal, é um objectivo prioritário do ensino da Matemática e uma parte integral de toda a actividade matemática. A resolução de problemas não é um tópico distinto, mas um processo que atravessa todo o programa e fornece o contexto em que os conceitos devem ser aprendidos e as competências desenvolvidas." (APM & IIE, 1991, p. 29)

ser um passo a privilegiar. É, pois, nesta perspectiva de querer associar, na disciplina de Matemática, a Tecnologia Educativa ao desenvolvimento de processos metacognitivos, aquando da resolução de problemas, que esta investigação incide.

2 - O Problema em Estudo

A área da resolução de problemas é uma área onde se têm verificado inúmeras investigações por todo o mundo. Embora com algum atraso, Portugal tem acompanhado este movimento, destacando-se, neste sentido, os trabalhos de alguns investigadores nacionais². É também de assinalar a importância que é dada a esta área nos novos programas curriculares, por parte do Ministério da Educação (1991). Na orientação metodológica dos novos programas para o 2º Ciclo do Ensino Básico pode-se ler que:

"o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas é um eixo organizador do ensino da Matemática, visando dotar o aluno de um recurso que o ajuda a resolver situações mais ou menos complexas de natureza diversa e a enfrentar com confiança situações novas" (M.E., p. 164).

Pretende este estudo abordar a formação de professores em resolução de problemas de Matemática numa perspectiva metacognitiva, isto é, onde se contemple o desenvolvimento de processos metacognitivos.

Em sintonia com Fernandes (1992), pensamos que teremos que capacitar os futuros professores com uma determinada educação para a metacognição, para que estes, eventualmente, possam contribuir para que os respectivos alunos se tornem resolvidores reflexivos perante os mais variados problemas e as mais variadas actividades.

² - Veja-se, por exemplo: Fernandes (1988); Borralho (1990a); Pires (1992); Oliveira (1993); Porfírio (1993); Vale (1993), entre outros.

Assim, pretendendo-se analisar e interpretar processos metacognitivos de futuros professores de Matemática, bem como proporcionar a estes a sua reflexão envolvida na resolução de problemas, levantam-se as seguintes questões: (1) - como desenvolver essa análise e essa interpretação e, (2) - como possibilitar a confrontação dos sujeitos consigo próprios relativamente à metacognição utilizada?

Um caminho possível, por nós apontado, assenta na área da Tecnologia Educativa, através da utilização de um processo mediático - as gravações em vídeo e posteriores análises desses registos. Pretende-se pois, com este estudo dar resposta à seguinte questão de investigação:

- Permitirá o registo vídeo o desenvolvimento de processos metacognitivos em futuros professores de Matemática do segundo ciclo do ensino básico, aquando da resolução de problemas?

Assim, o principal objectivo deste estudo é o de investigar se o registo vídeo permite o desenvolvimento do perfil metacognitivo de futuros professores de Matemática de uma Escola Superior de Educação, atendendo a cada uma das quatro categorias pré-definidas, propostas pelo modelo de Lester (1985).

A relevância deste estudo reside no facto de que qualquer instituição do Ensino Superior, que tenha por função formar professores, desde que dotada do equipamento audiovisual e formação adequada, possa dar o seu contributo no sentido de se formarem pessoas com o hábito de reflectirem sobre si próprias introduzindo, assim, uma formação virada para a metacognição.

3 - Definição de Termos

As definições que se seguem, baseadas na revisão da literatura, devem ser consideradas na análise e discussão dos resultados deste estudo.

Optámos por fazer um agrupamento dos termos inerentes a este estudo, atendendo aos três domínios principais que o mesmo abrange:

- (a) - Tecnologia Educativa e Vídeo;
- (b) - Resolução de Problemas;
- (c) - Metacognição.

3.1 - Tecnologia educativa e vídeo

Não pretendendo ser exaustivos, fazemos referência a três termos frequentemente usados nesta tese: tecnologia educativa, vídeo e autoscopia.

Tecnologia Educativa - Muitos têm sido os autores que tentam definir "tecnologia educativa". Assim, por exemplo, Araújo (1977) apelando para a definição proposta pela Association for Educational and Communication and Technology (A.E.C.T.) entende que "a tecnologia educativa é um processo segundo o qual os recursos para a aprendizagem são planeados, produzidos, utilizados e avaliados" (p. 8). Por sua vez, Moderno (1984), citando essa mesma Associação, refere que a tecnologia educativa é encarada como sendo "um processo complexo, integrado, implicando homens, métodos, ideias, e uma organização capaz de analisar os problemas, de imaginar e implantar, avaliar e gerir as soluções às questões que se levantam na aprendizagem humana" (p. 19).

O mesmo autor faz, também, referência à definição dada pela Commission on Instructional Technology em 1970, onde se defende que "a tecnologia educativa é uma maneira sistemática de conceber, de realizar e de avaliar todo o processos de aprendizagem e de ensino, em função dos objectivos pedagógicos, resultante da investigação nos domínios da

aprendizagem humana e da comunicação; utiliza uma combinação de recursos humanos e não humanos para provocar um ensino eficaz" (Moderno, 1984, p. 19)³.

Vídeo - Almenara (1989) conceptualiza o termo vídeo em seis perspectivas: (a) atendendo às suas propriedades electrónicas; (b) como instrumento associado à televisão; (c) como conjunto de instrumentos tecnológicos; (d) atendendo a uma perspectiva sociológica; (e) como meio de comunicação, e (f) como meio didáctico.

Entendêmo-lo, no âmbito desta investigação, numa perspectiva dupla: como um conjunto de instrumentos tecnológicos e como recurso didáctico. No que respeita à primeira componente, partilhamos da posição de Herreros (1987, citado por Almenara, 1989) que considera o vídeo como um "sistema de registo magnético de imagens, sons e sincronismo; com possibilidades de reprodução imediata; capacidade de apagar a mensagem armazenada e regravar; permite a realização de montagens e edição de mensagens..." (p. 109). Encaramo-lo, também, como recurso didáctico, porque "... o meio não só possa servir para transmitir informação ou captar informação do mundo circundante, mas, também para avaliar a informação e habilidades do aluno, formação de professores, investigação educativa, aprendizagem de sistemas simbólicos, instrumento de pensamento e cultura..." (Almenara, 1989, p. 115).

Autoscopia - "Consiste em filmar os indivíduos em situação de expressão e de comunicação, no sentido que eles possam observar e analisar o seu comportamento com o intuito de ser melhorado" (Bourron & Denneville, 1991, p. 13).

³ - Esta definição é igualmente defendida por Raposo & Bidarra (1989, p. 101) citando Scholer (1983), bem como por Almenara (1989), quando acrescenta que a "Tecnologia Educativa seria a optimização do processos de transmissão das mensagens didácticas, com o objectivo de incrementar a melhoria e a qualidade do ensino" (p. 42).

3.2 - Resolução de problemas

Como já foi referido, desde os estudos de Pólya que a resolução de problemas tem estado no centro de atenção de muitos investigadores em educação matemática. Esta ênfase traduz-se num amplo leque de termos que têm sido largamente usados. Nesta pequena síntese, destacamos cinco termos: problema, problema de processo, resolução de problemas, estratégias heurísticas e estratégias de resolução de problemas.

Problema - Entendemos, do mesmo modo que Kantowski (1974) que: "um indivíduo está perante um problema quando encontra uma questão à qual não consegue responder ou uma situação que não é capaz de resolver usando o conhecimento imediatamente disponível. Tem que pensar num caminho de combinação da informação de que dispõe, no sentido de poder chegar à solução do problema" (p. 1).

Problema de processo - O enfoque desta tese, como adiante se verá tem a ver com problemas de processo. Entendemos, por tal termo, um problema que "não pode ser resolvido pela mera aplicação de uma ou mais operações aritméticas elementares; a sua solução somente pode ser encontrada através da utilização de uma ou mais estratégias de resolução de problemas" (Fernandes, 1988, p. 7).

Resolução de problemas - "É o processo de (1) compreender um problema, (2) seleccionar ou coligir os dados necessários para encontrar a solução, (3) escolher e implementar uma ou mais estratégias de resolução, (4) responder à(s) questão(ões) colocada(s) pelo problema e (5) avaliar se a resposta é razoável" (Charles, 1985, citado por Fernandes, 1988, p. 7).

Estratégias heurísticas - "Estratégias heurísticas são maneiras práticas de resolução para o sucesso na resolução de problemas, sugestões gerais que ajudam o indivíduo a perceber melhor o problema ou a ter progresso no caminhar para a solução. Esse tipo de estratégias incluem a exploração de analogias, a introdução de elementos auxiliares no problema ou recorrer a problemas semelhantes, argumentar por contradição, trabalhar do fim para o princípio, desenhar figuras,..." (Schoenfeld, 1985, p. 23).

Estratégias de resolução de problemas - Apesar de existir alguma confusão sobre o que é estratégia heurística e sobre o que é estratégia de resolução de problemas, partilhamos das ideias de Nisbet & Schucksmith (1987) e Skemp (1980) (citados por Borralho, 1992) ao referirem que estas últimas são "formas de abordar ou enfrentar o problema, com um carácter mais interno e pessoal..." (p. 117).

3.3 - Metacognição

O termo "metacognição" tem vindo a ser usado frequentemente no âmbito de investigações em educação matemática. Não podemos deixar de confessar, no entanto, que o conceito nos cause algum constrangimento, já que se situa mais próximo do domínio da psicologia (um pilar fundamental da educação). Para além do termo metacognição, referimo-nos, aqui, ao termo reflexão, normalmente associado ao anterior. Finalmente, no âmbito da presente investigação, fazemos referência a um termo por nós denominado "perfil metacognitivo".

Reflexão - "Schon (1987) ocupou-se da prática educativa reflexiva e descreve dois tipos de reflexão: a reflexão sobre a acção que incide nas atitudes, estratégias e pensamentos após ter terminado a actividade lectiva e a

reflexão na acção, que incide nos acontecimentos e nos modos espontâneos de agir e de pensar durante a actividade lectiva" (Morais, 1993, p. 28).

Metacognição - "... para além do conhecimento que cada um tem dos seus processos cognitivos e da reflexão que sobre eles produz, a metacognição é ainda a utilização de estratégias de planificação, controlo, avaliação e auto-correcção quando esses processos estão a ser aplicados na resolução de um dado problema" (Brown, 1980; Sternberg, 1986, citados por Almeida & Morais, 1992, p. 35). Flavell (1985) define este termo como sendo a cognição acerca da própria cognição.

Processos metacognitivos - "têm a ver com o pensamento acerca do próprio pensamento" (Ponte, 1991, p. 290). Neste sentido iremos debruçarmo-nos sobre a verbalização desses pensamentos acerca do próprio pensamento, através do "pensar alto", os quais também denimonearemos de intervenções metacognitivas.

Perfil metacognitivo - Capacidade de cada sujeito reflectir, pensando alto, sobre o seu próprio pensamento, não só à medida que resolve problemas, mas também após o ter feito.

CAPÍTULO II

REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo diz respeito à literatura consultada. Optámos por dividi-lo em quatro secções. Na primeira abordam-se as funções que o vídeo pode assumir (a) no ensino e (b) na formação de professores, nomeadamente em situações de micro-ensino e de autoscopia. Na segunda refere-se o papel importante que assume a resolução de problemas no ensino-aprendizagem da Matemática. Na terceira secção refere-se o papel que a metacognição pode desempenhar no processo ensino-aprendizagem da Matemática, aliada à resolução de problemas. Finalmente, na quarta secção analisam-se alguns trabalhos de investigação que conjugam a utilização do registo vídeo com a perspectiva metacognitiva na resolução de problemas.

1 - Funções do Vídeo

Nesta primeira parte da revisão da literatura iremos abordar o papel que o vídeo tem assumido no ensino em geral e na formação de professores em particular.

1.1 - Funções do vídeo no ensino

Pensamos ser reconhecido por um grande número de pessoas que muito do seu saber advém, de forma substancial, do permanente contacto com todo um manancial de (in)formação proveniente dos meios audiovisuais (como sejam

o cinema, a televisão e, mais recentemente, o vídeo). De salientar o facto do vídeo se ter tornado sinónimo de lazer dos anos noventa, constituindo uma opção à massificação da TV (Jatalón, 1991). Paradoxalmente, o vídeo não marcou essa posição de destaque no ambiente escolar de sala de aula (Moderno, 1984; 1993), pese embora o facto de já desempenhar algumas funções nesse domínio.

Uma das funções que se lhe tem vindo a atribuir é a de possibilitar, enquanto auxiliar da actividade do professor, resultados diferentes e mais eficazes, comparativamente com uma "postura" do professor eminentemente expositiva e auto-suficiente (Prats, 1990). Na realidade, em algumas investigações tem-se vindo a demonstrar que, na generalidade, metodologias de ensino com utilização de audiovisuais (com destaque para o vídeo como meio didáctico) levam a melhorias significativas em termos da aprendizagem dos alunos. De entre os vários investigadores que partilham desta posição, destacam-se alguns de nacionalidade espanhola como sejam Alvarez (1986); Mallas (1987); Canellas, et al. (1988); Ferrés (1988) e Almenara (1989, 1990).

Para além desta função como meio didáctico, Mallas (1987), atribui ao vídeo as seguintes funções: "(1) exibição de programas já elaborados (pré-gravados); (2) obtenção de programas por cópia de pré-gravados e/ou captados de emissoras de televisão; (3) iniciação em comunicação; (4) exploração de feedback imediato (observação, auto-observação, micro-ensino); (5) obtenção de material de investigação e (6) criação de videogramas" (p. 18).

Também, Ferrés (1988) enfatiza o efeito do vídeo sobre a estrutura cognitiva dos alunos (meio didáctico) e destaca, como sua principal função, o facto de servir não só como mera transmissão de informação mas também, como meio de comunicação. Este autor reconhece no vídeo a função de estímulo à expressão e atribui-lhe uma função motivacional.

Em 1989, Almenara sistematiza as funções que o vídeo pode assumir, não só ao nível do ensino mas também como auxiliar da formação de professores e da investigação educacional. Assim, para este investigador, o vídeo pode servir como: "transmissor de informação; instrumento de conhecimento; avaliador de aprendizagem; meio de formação de professores; ferramenta de investigação psicopedagógica; instrumento de comunicação e alfabetização icónica e como meio para a formação de atitudes no aluno" (p. 140).

1.2 - Funções do vídeo na formação de professores

Desde o início dos anos sessenta que a vídeo-gravação tem sido uma ferramenta utilizada, também, na formação de professores (Leinhardt, 1990). Mackey (1967) chega mesmo a reconhecer que a "vídeo-gravação, muito mais que a televisão ao vivo está a revolucionar as nossas técnicas de formação de professores" (p. 1). A este nível destacam-se duas funções que o vídeo tem assumido: (a) para modelar comportamentos através do desenvolvimento de micro-lições em tópicos de micro-ensino, como sejam a técnica de questionar, a introdução de um novo assunto, entre outras e (b) como fonte de feedback dos professores que auto-criticam ou trabalham com um supervisor na observação da sua própria "performance" na sala de aula.

Esta dualidade de funções do vídeo ao nível da formação de professores foi, também, assinalada por Alvarez (1986), numa interessante obra intitulada "Fundamentos de la formación permanente del profesorado mediante el empleo del vídeo". Este autor refere que dever-se-ia encarar o vídeo não só como meio de apresentação de situações - exemplares ou não - mas também como reproduzidor da própria actuação.

Já em 1974, Dalgalian referiu que tinha passado a ser inquestionável o papel do vídeo na prática do micro-ensino, por não se reconhecer nenhum instrumento de observação que lhe pudesse servir de "concorrente". Passados catorze anos, Canellas et al. (1988) voltaram a referir que a maior vantagem do vídeo relativamente aos restantes audiovisuais "é a possibilidade de uma apresentação flexível e de um feedback imediato" (p. 108).

A importância da utilização do vídeo na formação de professores deve-se fundamentalmente a algumas vantagens técnicas, como aquelas que são apontadas por Aparici & Matilha (1987): (a) a câmara de vídeo poder captar a imagem em condições mínimas de luz; (b) a utilização de materiais de baixo custo e reutilizáveis; (c) a possibilidade de visionamento das imagens tal como foram captadas; (d) a simultaneidade e sincronismo da gravação do som e imagem na fita magnética; (e) a não morosidade do processo de visionamento, pois pode observar-se de imediato; (f) a facilidade de manipulação do equipamento por parte do utilizador; (g) a possibilidade de se parar a imagem, avançar e retroceder na fita magnética e (h) a possibilidade de se poder visionar em qualquer ambiente sem limitações de luz nem hora marcada.

Não obstante estas vantagens, a utilização do vídeo na formação de professores costuma levantar alguns problemas, nomeadamente ao nível do efeito perturbador que a presença da câmara e/ou da pessoa que filma possa produzir sobre quem está em situação de ser filmado. Este tipo de problemas começou a ser debatido logo no início da introdução desta técnica de formação. Por exemplo, Decaigny (1972) chama a atenção para o facto da atmosfera natural da classe poder ser perturbada pela presença da câmara, dos microfones, dos projectores e do operador. Não obstante, este investigador também chama a atenção para que certos aparelhos devam ser dissimulados, ao ponto de se esquecer depressa a sua presença. Decaigny (1972) afirma,

para além disso, que após um certo período de ambientação, a perturbação deixa de se fazer sentir, devido ao interesse dos alunos pela lição.

Na mesma linha de raciocínio, Giacomantonio (1981) afirma que "... a presença do aparelho de video-gravação sempre induz, pelo menos no início, a factores de ansiedade naquele que se sente observado..." (p. 151). Este autor acrescenta um pormenor que consideramos ser de grande importância. Para ele, numa fase posterior à inicial, a câmara em vez de provocar os sentimentos supra referidos, leva a que quem esteja a ser observado se sinta motivado para coordenar melhor as ideias e explaná-las com maior objectividade e rigor.

A confirmar esta ideia, Bertran (1962, citado por Gea, 1983), numa investigação levada a efeito no Centro Audiovisual de Saint-Cloud, em Paris, na qual se aplicou o circuito fechado de vídeo à formação de professores, chegou à conclusão que: "a utilização do vídeo em tarefas pedagógicas obriga os professores a ser mais concisos na apresentação dos temas, a melhorar os seus métodos, a insistir sobre os pontos e objectivos essenciais da sua lição; oferece ao mesmo tempo a possibilidade de adquirir conhecimentos objectivos sobre si mesmos e ajuda-os a corrigir a sua forma de ensinar" (p. 97). Outro aspecto referido na literatura e que nos parece importante é que o formador deve utilizar a câmara de filmar o mais "discretamente possível" (Raully, 1987, p. 92).

Ainda relacionado com a formação de professores, mas ao nível da recolha de dados para os formadores, Gil (1991) refere que o vídeo possui características próprias que podem ser um óptimo auxiliar nos processos de investigação a esse nível, pois

"permite a gravação das mais diversas situações relacionadas com o processo de ensino/aprendizagem, facilitando, assim, uma análise cuidada das mesmas tendo em vista os objectivos específicos de cada investigação: constitui o suporte ideal para a observação do desenvolvimento de processos de ordem física, social, cultural, etc; é um fiel, um prático e cómodo arquivo documental" (Gil, 1991, p. 79).

Em 1972, Decagny afirma que "a autoscopia, a confrontação do aluno-mestre com ele próprio, é um factor da formação pedagógica onde não se conhecem ainda todas as consequências" (p. 69). Dezasseis anos depois, Canellas et al. (1988) e Freiberg & Waxman (1988) referem que o facto da vídeo-gravação permitir um "feedback" imediato não tem sido muito explorado.

Contudo, já em 1972, Decagny sugere que a confrontação dos futuros professores com eles próprios e a possibilidade de ensaiarem diversas maneiras a mesma técnica, favorece a modificação de atitudes pedagógicas. Para este autor, uma das vantagens da autoscopia é o facto dos alunos poderem adquirir uma atitude crítica do seu próprio comportamento em classe. Por seu turno, Fauquet & Strasfogel (1974) referem que "a tomada de consciência de si através da autoscopia é a maior das motivações, e sem motivação não existe senão um "saber emprestado" e não reassumido ou uma aprendizagem sem alma de um *savoir-faire* sem vida" (p. 318). Por sua vez, Moderno (1984) chega mesmo a afirmar que "a autoscopia representa a mais profunda mudança qualitativa potencial que afectou a formação de professores nos últimos anos" (p. 390).

Na mesma linha de ideias, Parra & Parra (1985), dão ênfase à gravação vídeo, afirmando que "o facto de o professor em treinamento se "ver" e se "ouvir", gravado que está em vídeo-tape, faz uma sensível diferença na correcção das suas limitações e facilita, conseqüentemente, o seu desenvolvimento" (p. 11). De facto, uma gravação permite o comentário, a repetição, o controle, a discussão. Podemos observar a mesma sequência de vários pontos de vista, isto é, coisas que um observador único não poderá ver em simultâneo.

Tal como refere Moderno (1984) e outros investigadores (Johnson, 1988; Ferrés, 1988; Almenara, 1989; Laycock & Bunnag, 1991; Bourron & Denneville, 1991), a possibilidade que a autoscopia veio trazer à formação de professores

de se poderem auto-criticar e auto-analisar, veio dar mais consistência às críticas do supervisor.

Um outro aspecto importante relacionado com a prática da autoscopia ou "vídeo-espelho" (Ferrés, 1988, p. 133), é referido por (Alvarez, 1986). Para este investigador "a autoscopia permite uma tomada de consciência global do comportamento pedagógico, mas não permite uma melhoria significativa dos comportamentos julgados defeituosos" (p. 202). Inferimos destas palavras que sem um esquema orientador dessa reflexão, não se conduz a nenhuma modificação de conduta pedagógica e, "o visionamento do próprio comportamento só por si mesmo não assegura a mudança" (Alvarez, 1986, p. 202).

Raully (1987) reconhece a autoscopia como um instrumento pedagógico e, como tal, "pelo seu papel imparcial, permite a cada pessoa progredir, tomando consciência dos seus trunfos e das suas fraquezas" (p. 92). Johnson (1988) refere que os segmentos gravados em vídeo ajudam bastante o professor a ilustrar muitos aspectos que ocorrem na sala de aula, aspectos esses que podiam escapar a um olhar inexperiente. Ruivo (1988) assumindo nitidamente uma postura prospectiva, refere que se se formarem pedagogicamente os técnicos e tecnicamente os pedagogos estaremos a caminhar para aquilo a que se denomina de "tecnólogos da educação" (p. 6), "indispensáveis nas instituições que apostaram na formação de docentes para o século XXI" (p. 6).

2 - Resolução de Problemas - Sua Importância na Disciplina de Matemática

Nesta segunda parte da revisão da literatura iremos abordar a importância da resolução de problemas na disciplina de Matemática. Nesse sentido, abordaremos várias tipologias de problemas, bem como heurísticas e

estratégias de resolução de problemas, salientando-se a necessidade de formação de professores nesta área da Matemática.

2.1 - As exigências da sociedade

Atendendo às rápidas mudanças que a sociedade tem vindo a sofrer, há a necessidade de que cada vez mais os indivíduos se tornem capazes de resolver as inúmeras situações problemáticas com as quais se confrontam no seu dia a dia. Nesta perspectiva, a disciplina de Matemática poderá assumir um papel importante, pois poderá propiciar condições para o desenvolvimento de indivíduos que sejam capazes de pensar de uma forma flexível, crítica, eficaz e criativa (Loureiro et al., 1992).

Decorrente da vastíssima investigação levada a efeito sobre resolução de problemas, pensamos que esta área pode dotar a disciplina de Matemática com estratégias suficientes para enfrentar este desafio (Webb, 1979; Schoenfeld, 1979, 1980; Lester, 1983; Kilpatrick, 1985; Clement & Konold, 1989; Saljo & Wyndhamn, 1990; Lester & Charles, 1992).

2.2 - A resolução de problemas como componente essencial da actividade matemática

Foi no início dos anos 60, com George Pólya, que a resolução de problemas começou a ser investigada de uma forma sistemática (Lester, 1978, citado por Fernandes, 1992), sendo considerada como um domínio privilegiado da investigação em educação matemática, ainda que seja uma área sobre a qual se sabe relativamente pouco (Schoenfeld, 1992; Lester, 1994a; 1994b).

A confirmar a importância que a investigação em resolução de problemas teve, nomeadamente nos Estados Unidos, salientamos a publicação de dois

documentos pelo National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) "An Agenda for Action" em 1980 e "Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics em 1989. Relativamente ao último destes documentos (o qual se encontra traduzido em língua portuguesa), podemos destacar:

"a resolução de problemas deveria ser o foco central do currículo de matemática. Como tal, é um objectivo prioritário do ensino da Matemática e uma parte integral de toda a actividade matemática. A resolução de problemas não é um tópico distinto, mas um processo que atravessa todo o programa e fornece o contexto em que os conceitos devem ser aprendidos e as competências desenvolvidas" (APM & IIE, 1991, p. 20).

Clement & Konold (1989) ao referirem-se às recomendações do NCTM salientam que para este organismo, a Matemática é apresentada como sendo resolução de problemas. Por seu turno, para o National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM,1989), "aprendendo para resolver problemas é a principal razão para estudar Matemática" (p. 45).

Na mesma linha de ideias dos seus congéneres americanos, para Ponte (1988) a actividade de resolução de problemas ao nível elementar e secundário é "a única fonte possível de genuína motivação intrínseca para a Matemática" (p. 17). Isto implica que o ensino da resolução de problemas deve ser estruturado e organizado da mesma forma que qualquer outra área da Matemática (Fernandes, 1991a).

Também em Portugal se tem vindo a dar considerável importância à resolução de problemas, como é sugerido pelo grande número de investigações que se têm realizado nesta área. Assim, já no início da década de oitenta, Ponte e Abrantes (1982, citados por Ponte, 1991) deram um grande passo em termos de se olhar para a prática pedagógica numa perspectiva onde os problemas começavam a ter um papel importante no processo de ensino da Matemática.

Ponte (1991) e Oliveira (1993) vão mesmo ao ponto de afirmarem que uma das causas da sua introdução nos actuais programas se prendeu com a

produção de um conjunto de orientações curriculares por parte da Associação de Professores de Matemática (APM), nas quais a resolução de problemas é apresentada como um ponto fulcral do currículo. Pretende-se, também, através da resolução de problemas, abandonar a ideia de que a Matemática: é "sinónima de cálculo" (Ponte, 1988), existe "virada para a memorização" (Borrvalho, 1990a), "está fora de moda" (Fernandes, 1991a) e anda "dissociada da realidade" (Carragher et al. 1991; Nunes, 1992).

Não obstante ser a resolução de problemas um dos domínios da investigação em educação matemática mais investigados nos últimos anos, como anteriormente referimos, muito ainda está por se saber. Segundo Fernandes et al. (1994):

"uma das razões que parece explicar esta situação reside no facto de continuarem a persistir dificuldades em identificar claramente os processos envolvidos e/ou utilizados na resolução de problemas e em descobrir quais desses processos são mais facilmente transferíveis e aplicáveis a novas situações e se aplicam a um leque variado de problemas" (p. 39).

2.3 - Problema e resolução de problemas

Pólya (1981) salienta que para se ter um problema implica procurar conscientemente alguma actuação apropriada para "atacar" uma meta clara, mas dificilmente atingível. Salienta, também, que para que haja problema, este tem que constituir dificuldade para quem o tente resolver. Por outras palavras, o que para alguns alunos pode constituir problema, para outros pode não passar de um mero exercício (Abrantes, 1989). Depende, pois, se a situação é nova ou não; se se conhece ou não algum algoritmo imediato de resposta.

A perspectiva de que um problema só é problema quando não se sabe resolver, não põe de lado uma preocupação em tentarmos ajudar a ficar com uma ideia de como se deve resolvê-lo. O próprio Pólya (1978) sugeriu um modelo prescritivo de resolução de problemas. Desde então, outros autores têm

tido o mesmo tipo de preocupação. Assim, por exemplo, o NCSM entende a resolução de problemas como "o processo de aplicação de conhecimento previamente adquirido em situações novas e pouco usuais" (NCSM, 1977 citado por Branca, 1980, p. 14).

Volvidos cerca de dez anos sobre esta definição, Charles (1985, citado por Fernandes, 1988), propõe que resolução de problemas "é o processo de (1) compreender o problema, (2) seleccionar ou coligir os dados necessários para encontrar a solução, (3) escolher e implementar uma ou mais estratégias de resolução, (4) responder à(s) questão(ões) colocada(s) pelo problema e (5) avaliar se a resposta é razoável" (p. 7).

Por sua vez, para Lester & Mau (1993), um problema é uma tarefa para a qual: "a) o indivíduo ou grupo confrontado com o problema deseja ou tem necessidade de encontrar uma solução, b) não há um procedimento pronto que garanta ou determine completamente a solução e c) o indivíduo ou grupo deve tentar encontrar a solução" (p. 232).

2.4 - Tipos de problemas

Associada à ideia de resolução de problemas surge-nos a seguinte questão: que variedade de problemas poderemos levar para a sala de aula com o intuito de variarmos estímulos e de, conseqüentemente, enriquecermos a actividade dos alunos?

Pólya (1981) defende que é importante conhecerem-se vários tipos de problemas para que, aquando do surgimento da questão "que tipo de problema é este?" (p. 118), se possa mais facilmente tentar encontrar um caminho de resolução adequado. Assim, Pólya (1981) associa sempre à questão anterior esta outra questão: "o que é que se pode fazer com este tipo de problemas?" (p. 118).

Este autor sugere uma classificação de problemas baseada no tipo de resolução. Assim, um primeiro tipo de problemas é problemas para descobrir. O objectivo deste tipo de problemas é o de encontrar determinado objecto, o desconhecido do problema, satisfazendo as condições do mesmo, relacionando o desconhecido com os dados do problema. Um outro tipo de problemas sugerido por Pólya (1981) é o dos problemas para provar. Quando se tem um problema matemático para provar, deve-se levantar a dúvida acerca de uma clara afirmação matemática "A". Deve-se provar "A" ou negar "A".

Por sua vez, Charles et al. (1987) sugerem a existência de pelo menos quatro tipos de problemas: "problemas de um passo, problemas de múltiplos passos, problemas de processo e problemas de aplicação" (p. 11). Para Charles & Lester (1986, citados por Fernández, 1992), problemas de um passo são aqueles que podem ser resolvidos através de uma operação básica da aritmética, problemas de dois ou mais passos são aqueles que se podem resolver recorrendo-se a duas ou mais operações básicas da aritmética. À classe dos problemas de processo pertencem aqueles que não podem ser resolvidos através da simples aplicação directa daquelas operações. Requerem a procura de pelo menos uma estratégia de resolução. Finalmente, os problemas de aplicação são aqueles em que normalmente, há necessidade de recolher dados e exigem a tomada de decisões. Estes problemas podem ter mais do que uma solução.

Vários investigadores, não obstante conhecerem as tipologias acabadas de referir, apontam para a necessidade de se trabalhar a resolução de problemas com problemas não rotineiros; problemas diferentes dos meros exercícios que constam dos manuais escolares, muitas vezes desligados da realidade quotidiana dos resolvidores (Lester, 1985; Buchanan, 1987; Fortunato et al., 1991).

Charles et al. (1987) defendem que um programa em resolução de problemas deveria providenciar experiências em resolução de vários tipos de problemas. Contudo, na nossa investigação iremos somente utilizar problemas de processo. Por um lado, esta escolha é deliberada, pois somente pretendemos utilizar problemas que não necessitem, para a sua resolução, de conhecimentos avançados de matemática. Por outro lado, pensamos que é um tipo de problemas que poderá contribuir para gerar motivação nos participantes do estudo, pois são problemas que, por norma, não existem nos manuais escolares e, reconhecemos neles, verdadeiros desafios.

2.5 - Heurísticas de resolução de problemas

Como refere Pólya (1978), Heurística “era o nome de um certo ramo de estudo, não bem delimitado, pertencente à Lógica, à Filosofia ou à Psicologia... hoje praticamente esquecido” (p. 86). Refere, também, que o seu objectivo “é o estudo dos métodos e das regras da descoberta e da invenção” (p. 86).

Apesar de parecer claro o que se entende por heurística, muitos são os investigadores que referem a existência de algumas dúvidas sobre o que é heurística e sobre o que é estratégia, não havendo, assim, muita consonância entre os investigadores. Tal como é referido por Borralho (1992), podemos entender as heurísticas como procedimentos (perfeitamente identificáveis) destinados a resolver problemas que são condicionadas pela escolha de uma determinada estratégia de resolução. Quanto às estratégias entendem-se como “formas de abordar ou enfrentar o problema, com um carácter mais interno e pessoal...” (Borralho, 1992, p. 117, citando os trabalhos de Nisbet & Shucksmith, 1987 e de Skemp, 1980).

Um dos primeiros investigadores a estudar o efeito do ensino das heurísticas foi Schoenfeld. Em 1979, este investigador levou a efeito uma

investigação com sete alunos do ensino universitário trabalhando numa série de problemas que se podiam resolver pela aplicação de uma ou mais heurísticas ou estratégias gerais de resolução de problemas.

A sua investigação baseava-se em três propósitos:

a) estudar o impacto da instrução de heurísticas no trabalho realizado por alguns estudantes, baseando-se numa série de problemas semelhantes aos dados durante a instrução;

b) verificar se os outros estudantes que estão a trabalhar nos mesmos problemas (no mesmo período de tempo e tendo acesso às mesmas soluções) mas não recebendo as instruções heurísticas, iriam utilizar ou intuir as estratégias como resultado da sua experiência sobre a resolução de problemas;

c) verificar, comparando os dois grupos, se a instrução explícita de heurística "vale a diferença".

O percurso realizado desde os pré-testes até aos pós-testes é avaliado através de testes baseados na resolução de problemas. É a partir destes testes que se vê se a heurística tem ou não razão de ser.

Dos sete estudantes, quatro foram seleccionados aleatoriamente para formarem o grupo experimental, restando os outros três estudantes para o grupo de controlo. O investigador ensinou explicitamente cinco heurísticas ao grupo experimental, não acontecendo o mesmo com o grupo de controlo. Depois de terem sido ensinados a "pensar alto", resolveram um pré-teste que consistia em cinco problemas, processo este que foi repetido no pós-teste.

As diferenças no tratamento dos dois grupos foram as seguintes: aos quatro estudantes de heurística foi dito em cassette audio no início da sua 1ª sessão prática que a experiência iria tentar mostrar como cinco estratégias específicas os poderiam ajudar a resolver problemas. Depois foi-lhes dado as seguintes estratégias:

"1 - Desenhe um diagrama se de todo lhe for possível...; 2 - Se houver um número inteiro, procure um argumento indutivo...; 3 - Considere debater por contradição ou contrapositivo...; 4 - Considere um problema idêntico com poucas variáveis...; 5 - Tente estabelecer sub-objectivos" (p. 177-179).

Em termos de resultados, Schoenfeld (1979) concluiu que todos os estudantes do grupo heurístico tinham melhorado do pré-teste para o pós-teste, enquanto que no grupo não heurístico apenas um conseguiu melhorar.

Estes resultados permitiram a Schoenfeld afirmar que (a) é necessário ensinar explicitamente estratégias de resolução de problemas se se quer que os alunos as utilizem; (b) o facto de se conhecerem estratégias de resolução não garante a sua utilização assim que ela seja exigida; (c) o ensino explícito de estratégias de resolução de problemas promove o desempenho dos estudantes em resolução de problemas.

Um outro estudo destinado a averiguar se o ensino de heurísticas é susceptível de melhorar a capacidade de resolução de problemas foi levado a cabo por Sanchez (1993). Este investigador, entendendo o ensino da Matemática numa perspectiva metodológica de descoberta, integra a resolução de problemas nessa contextualização, onde é necessário a identificação do problema e a avaliação de hipóteses. Este investigador define estratégias heurísticas como sendo "técnicas que têm a probabilidade de conduzir à resolução de muitos tipos de problemas" (p. 6). Partindo dos trabalhos de Pólya (1965), Schoenfeld (1985), Newel e Simon (1972), entre outros, enuncia as seguintes heurísticas:

- Representação gráfica ou simbólica: fazer um desenho ou um diagrama que resuma a informação do enunciado; representar com números ou letras as variáveis, etc.;

- Problema análogo: procurar um problema com uma estrutura semelhante ou equivalente que já tenha sido resolvido ou que seja mais simples;

- Casos especiais: simplificar o problema fixando-se em casos especiais (dando valores às variáveis, etc.);

- Sub-problemas: decompor o problema em partes (considerando, por exemplo, condições ou objectivos parciais) de modo a que a solução progressiva dessas mesmas partes conduza à solução completa do problema;

- Registo de alternativas e exploração sistemática: procurar todas as possibilidades e analisá-las sistematicamente;

- Voltar atrás: começar do fim para o princípio;

- Relações intermédias: procurar relações entre os dados e a incógnita (ou entre a hipótese e a tese) que permitam transformá-los ou aproximá-los" (Sanchez, 1993, p. 6-7).

Este investigador levou a efeito um estudo em 1989 com 172 alunos do ensino superior, tendo-se formado um grupo experimental constituído por 90 alunos, onde se ministrou o ensino da descoberta e, um grupo de controlo com 82 alunos, onde se ministrou o ensino tradicional ou expositivo. Todos eles formaram grupos de três alunos cada e foram submetidos a 20 aulas de 50 minutos.

Ao contrário de Schoenfeld (1979), Sanchez verificou não haver diferenças significativas entre os dois grupos. Uma das razões apontadas por este investigador, baseado nos estudos de Nickerson et al. (1987) reside na suposição de que na tarefa de resolução de problemas matemáticos, "para além do conhecimento das estratégias heurísticas gerais, intervém o conhecimento de conteúdos conceptuais e algorítmicos, sem os quais as heurísticas se mostram inoperantes" (p. 17). Um segundo tipo de razões tem a ver com o facto do tempo de duração desta experiência ter sido curto para que se dominasse, na perfeição, a aprendizagem das estratégias heurísticas.

2.6 - Resolução de problemas como objectivo, metodologia ou conteúdo

Será, também, interessante ver qual o papel da resolução de problemas no ensino da Matemática. Assim, Branca (1980) identifica três papéis diferentes para a resolução de problemas no ensino da Matemática: como objectivo, como processo e como habilidade básica. Opinião semelhante têm Novais & Cruz (1987) ao entenderem que a resolução de problemas pode ser encarada como: "a) um objectivo a atingir ao longo da escolaridade, nomeadamente no ensino secundário e superior; b) uma capacidade que envolve processos complexos de pensamento e que se pode ensinar; c) uma estratégia de desenvolvimento de várias capacidades cognitivas" (p. 109).

Por seu turno, Mota & Guimarães (1990) entendem a resolução de problemas como: "a) motivação da aprendizagem; b) aplicação de conhecimentos adquiridos; c) contexto de aprendizagem" (p. 86). Estes investigadores reconhecem que não obstante as duas primeiras situações serem de uma forma mais imediata as mais utilizadas, a última pode constituir um "terreno rico" (p. 86) propício à aprendizagem.

Abrantes et al. (1994) referem que a resolução de problemas pode ser vista como um objectivo desde que alcançável num ambiente de resolução de problemas; como metodologia desde que não seja encarada como uma simples motivação de ensino e, como conteúdo, desde que seja encarado como fazendo parte integrante do programa e não como mais um tema a ser ensinado.

2.7 - Resolução de problemas e formação de professores

Como já foi salientado no capítulo anterior, vários autores têm defendido que a formação de professores em resolução de problemas é de superior importância. Por exemplo, Fernandes (1992) afirma que:

"A literatura da especialidade fornece abundantes recomendações no sentido de desenvolver o ensino da resolução de problemas nas escolas dos ensinos básico e secundário. Consequentemente, a necessidade urgente de preparar professores para responder a tais exigências é reconhecida unanimemente pela comunidade de educação matemática; no entanto, e paradoxalmente, a questão da formação de professores em resolução de problemas tem sido claramente ignorada pelos investigadores" (p. 82).

A ideia subjacente a esta afirmação é a sugestão de Leblanc (1982, citado por Fernandes, 1992), que refere que os professores poderão ser melhor preparados para o ensino da resolução de problemas: "1) se forem ajudados a desenvolver a sua auto-confiança; 2) se forem ensinados a atender aos processos envolvidos e a utilizarem estratégias de resolução; 3) se aprenderem como lidar com os seus alunos antes e depois de episódios de resolução; e 4) se tiverem oportunidade de recolher uma boa colecção de problemas para apresentar aos seus futuros alunos" (p. 85-86).

Um outro investigador (referido por Fernandes, 1992), que comunga do mesmo tipo de ideias, é Kansky (1987). No âmbito da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática, este autor desenvolveu um modelo para o ensino da resolução de problemas para professores de Matemática do ensino secundário. Para este investigador era importante estarem contemplados quatro objectivos principais numa cadeira de formação de professores: "1) preparar os professores para que se tornem bons "resolvedores" de problemas; 2) preparar os professores para que controlem e se tornem conscientes acerca dos seus conhecimentos e capacidades de resolução de problemas; 3) preparar os professores para que apliquem o seu saber sobre resolução de problemas no

desenvolvimento de aulas de matemática; e 4) preparar os professores para que eles venham a desejar ensinar os seus alunos a resolver problemas" (p. 90).

Em sintonia com LeBlanc (1982) e Kansky (1987) estão, também, Lester & Mau (1993) e Lester et al. (1994). Estes descrevem um curso que levaram a efeito na Universidade de Indiana com futuros professores do ensino elementar, onde a Matemática era ensinada através da resolução de problemas e onde se pretendia que os alunos estivessem envolvidos em desenvolver a sua própria aprendizagem. O objectivo principal para este curso era o de criar nos estudantes o hábito de "monitorar os próprios progressos, avaliar as próprias soluções, controlar as suas fraquezas e outras actividades relacionadas com o ser-se reflexivo" (Lester & Mau, 1993, p. 8). Tal como referem estes investigadores, o propósito deste curso era o de contribuir para que os estudantes, pela postura orientadora assumida pelos professores, começassem a fazer perguntas a eles próprios, tais como: "se eu soubesse____, como é que isto ajuda? Será que este caminho nos levará a algum lado? Poderia eu ter resolvido isto de uma melhor maneira?" (Lester & Mau, 1993, p. 8).

Durante cada período de duas horas de aula, os estudantes eram confrontados com problemas que tinham que resolver em grupo. O papel do professor era o de circular através dos grupos, observando, colocando questões e ajudando os alunos a reflectirem sobre o seu próprio pensamento. O professor assumia, pois, a postura de orientador, colocando questões em vez de se limitar a dar pistas.

Assim que a maior parte dos grupos encontrasse a solução, a turma participava na discussão das soluções, pretendendo-se chegar a generalizações.

Enquanto que no início do curso os estudantes faziam ao professor questões do tipo: "resolve-nos o item 4?" (Lester & Mau, 1993, p. 8), após duas

semanas as perguntas passaram a ser de outro tipo "isto é o que eu fiz para o item 4. Está correcto?" (Lester & Mau, 1993, p. 8).

No final do curso, os alunos estavam finalmente a começar a colocar as suas próprias questões e a ser capazes de responder às mesmas. Referiram mesmo que "estão no ponto em que não precisam de mim" (Lester & Mau, 1993, p. 10), devido aos professores terem assumido uma postura de orientadores e não de facilitadores de respostas.

3 - Metacognição e Resolução de Problemas

Nesta terceira parte da revisão da literatura iremos analisar as críticas de que tem sido alvo o ensino da disciplina de Matemática, salientando-se a alteração que se pretende que ocorra ao sugerir-se uma abordagem virada para o "pensar" em vez de ser somente virada para o "conhecimento".

3.1 - O (in)sucesso na resolução de problemas

"É frequente observar que os nossos alunos seguem as instruções dos professores sem se interrogarem porque o fazem, raramente questionam as suas próprias estratégias de aprendizagem ou avaliam a sua eficiência nas actividades e são incapazes de explicar porque usam determinadas estratégias para resolver um problema" (Lobo, 1989, p. 4).

Lester (1985), indica quatro princípios que orientam o comportamento dos alunos na resolução de problemas: "(1) a dificuldade do problema é determinada pelo tamanho dos números e pela quantidade de números existentes; (2) todos os problemas matemáticos podem ser resolvidos pela aplicação directa de uma ou mais operações aritméticas; (3) as operações a utilizar são determinadas pelas palavras-chave do problema (estas palavras-chave aparecem, normalmente, na última frase ou pergunta); (4) a verificação ou não dos cálculos depende do tempo disponível" (p. 42).

Lambdin et al. (1994), baseados nos estudos de Sowder (1988), apresentam uma lista de estratégias usadas pela grande maioria de alunos ao resolver problemas:

"1. Descobrir os números e adicionar (ou subtrair, multiplicar, ou dividir, dependendo do cálculos mais recentemente trabalhados nas aulas).

2. Tentativa de adivinhar a operação a ser usada.

3. Olham para os números e não sabem muito bem que operação efectuar.

4. Tentam todas as operações possíveis e escolhem a resposta mais razoável.

5. Procuram e ficam presos às palavras-chave ou frases que lhes sugeriram as operações a efectuar.

6. Optam por um de dois, quando a resposta deve ser maior ou menor que os números dados. Se a resposta é maior que os dados tentam adicionar e multiplicar e escolhem a resposta mais plausível. Se a resposta é inferior aos números dados, tentam subtrair e dividir e optam pela resposta mais plausível.

7. Escolhem a operação que lhes parece adaptar-se melhor à história." (p. 41). Estas estratégias são reveladoras de alguns dos porquês do insucesso nesta área.

Hurd (1987, citado por Cruz, 1989) refere que "uma das principais críticas que se faz hoje ao ensino é que os estudantes não aprendem a raciocinar e a pensar criticamente" (p. 4).

Por seu turno, Clement & Konold (1989) apontam como causa do insucesso na resolução de problemas o facto de grande parte dos alunos seguirem em frente sem terem a consciência de que necessitam proceder cuidadosamente nesse processo de resolução. Uma outra causa apontada por estes investigadores é o facto dos estudantes não trabalharem, com alguma frequência, problemas de múltiplos passos, o que tem como consequência a não

necessidade por parte deles em fazer registos orientadores de trabalho. Por falta de hábito, poder-se-ão perder mais facilmente, quando forem solicitados a resolvê-los.

Este tipo de ideias têm sido postas em evidência por investigadores portugueses. Mota & Guimarães (1990), referem que, normalmente para os alunos, um problema tem que ser de palavras, em que é dada a informação necessária e suficiente para a resolução; que tem sempre solução e essa solução tem que ser única e numérica.

Em suma, as palavras de Gaspar (1987) acabam por reflectir com alguma exactidão o que se passa no ensino e na aprendizagem em geral: "... muita aprendizagem é superficial, é feita sem uma reflexão profunda. A consideração deste ponto conduz ao reconhecimento da necessidade de treinar os alunos em metacognição" (p. 44).

Já em 1985, Lester apontava como sendo uma possível causa de insucesso dos alunos na resolução de problemas, o facto do ensino dar demasiada importância ao desenvolvimento de capacidades heurísticas em detrimento das capacidades de gestão necessárias para regular essas actividades.

3.2 - O que se entende por metacognição?

O termo metacognição somente se tornou num descritor no Educational Resources Information Center (ERIC) em 1980 (White, 1990), ainda que o seu uso, pela primeira vez, tenha ocorrido na década de setenta pelo psicólogo John Flavell (Valente et al., 1989a, 1989b; Borralho, 1990b).

O tema é complexo e delicado e, apesar do grande número de investigações que se têm levado a efeito, ainda não há ideias muito claras acerca dos diferentes aspectos inerentes ao processo metacognitivo. Brown

(1980), Brown & Palincsar (1982) e Costa (1984) caracterizam o pensamento metacognitivo através dos seguintes atributos:

- o conhecimento que o indivíduo tem dos próprios processos cognitivos;
- a tomada de consciência desses processos;
- o controle que o indivíduo tem sobre os seus próprios processos mentais" (citados por Valente et al., 1989b, p. 47-48). Na mesma linha de pensamento, Lester & Garofalo (1985) reconhecem que na metacognição estão envolvidos dois processos: (a) conhecimento dos conhecimentos e (b) gestão ou verificação de conhecimentos. Isto é, por um lado, o indivíduo conhece-se a si próprio, conhece as suas capacidades cognitivas e processos e, por outro lado, o indivíduo toma decisões sobre as estratégias que pode implementar na resolução de problemas. Por sua vez, Noel (1991) identifica três etapas ou aspectos da metacognição: (a) por um lado, o processo mental propriamente dito que diz respeito à consciência que o sujeito possui das actividades cognitivas que está em vias de realizar ou o seu produto; (b) o julgamento expresso ou não pelo sujeito sobre a actividade cognitiva ou o produto mental dessa actividade; (c) a decisão que o sujeito pode tomar no sentido de modificar, ou não, as suas actividades cognitivas ou o seu produto, ou outro aspecto da situação, em função do resultado do seu julgamento metacognitivo.

Noel (1991) rotula as etapas anteriores de "processo metacognitivo", "julgamento metacognitivo" ou "produto da metacognição" e "decisão metacognitiva" (p. 18-19).

3.3 - Vantagens de se ser metacognitivo

Entendendo o termo metacognição poder-se-á perguntar quais as vantagens de se ser metacognitivo.

Uma primeira vantagem é assinalada por Flavell (1979, citado por Cruz, 1989). Este autor refere que "uma pessoa com boa capacidade metacognitiva tem um melhor conhecimento acerca da sua própria capacidade geral numa determinada área e uma melhor avaliação da tarefa apresentada, o que resulta numa melhor realização da tarefa" (p. 23).

Outra vantagem é apontada por Valente et al. (1989b) quando referem que os alunos treinados a desenvolver o pensamento metacognitivo aprendem não só os conteúdos e as competências específicas das áreas curriculares como desenvolvem competências gerais de "aprender a aprender", não obstante o estudo de Sanchez (1993) evidenciar o contrário.

De maior importância, também, é fazer com que alunos principiantes em resolução de problemas aproximem os seus comportamentos dos comportamentos pensados e reflexivos dos "peritos" em resolução de problemas.

Esta relação entre metacognição e resolução de problemas é analisada com algum detalhe na sub-secção seguinte.

3.4 - Metacognição e resolução de problemas - sua relação

A relação entre metacognição e resolução de problemas está bem patente nos trabalhos de vários autores. Novais & Cruz (1987) referem que há uma relação directa e recíproca entre metacognição e resolução de problemas. De acordo com estes autores, se por um lado a resolução de problemas leva ao treino da metacognição, por outro, a metacognição "faz aumentar as capacidades cognitivas que envolve" (p. 115-116).

Valente et al. (1989a) referem que o ensino da resolução de problemas terá efeitos mais significativos se se utilizarem estratégias metacognitivas. Lobo (1989) aponta algumas dessas estratégias, como sejam "registar as dificuldades

referidas pelo solucionador; registar as dificuldades do solucionador enquanto ele executa, em voz alta, a actividade; dizer ao solucionador as dificuldades que lhe detectou durante a realização da actividade; recordar, ao solucionador, as etapas percorridas durante a execução da actividade, caso este necessite" (p. 24). É claro que estas estratégias metacognitivas de ensino poderão ser tanto mais ricas se se pedir ao solucionador para: "ler com atenção a actividade; referir, em voz alta, as dificuldades que sente durante a execução da actividade; referir, em voz alta, o modo como ultrapassa as dificuldades sentidas; descrever, em voz alta, todo o pensamento que teve ao longo da execução da actividade" (Lobo, 1989, p. 23).

No estudo levado a cabo por Lobo (1989) com trinta e sete futuros professores de Matemática e Ciências da Natureza do 2º Ciclo do Ensino Básico, propunha-se determinar a influência da utilização de estratégias metacognitivas pelos professores em formação inicial durante a resolução de problemas, na própria capacidade da resolução de problemas, na capacidade de utilização de processos científicos, no desenvolvimento do pensamento crítico e nas atitudes pessoais em relação ao ensino das Ciências.

No grupo experimental os alunos resolveram problemas, emparelhados, alternando as posições de solucionador/observador e foram, também, sugeridas estratégias metacognitivas (ex: ler com atenção a actividade; registar as actividades referidas pelo solucionador, entre outras). No grupo de controlo as actividades foram realizadas em grupos de três/quatro alunos, sem quaisquer directrizes/orientações para a sua execução.

Verificou-se que, no grupo experimental houve uma melhoria significativa da capacidade de resolução de problemas, o que não aconteceu com o grupo de controlo. Esta investigadora concluiu que "a utilização de estratégias metacognitivas no treino de capacidades básicas de pensamento envolvidas no

processo de resolução de problemas, tem uma influência positiva no desenvolvimento da própria capacidade de resolução de problemas" (p. 47).

Um estudo semelhante, levado a cabo por Cruz (1989), com alunos dos anos terminais do ensino secundário pretende analisar a possibilidade de desenvolver a capacidade de resolução de problemas através do ensino de estratégias cognitivas e metacognitivas, no domínio das Ciências.

Esta investigadora delineou e aplicou uma estratégia para o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas, em situações de sala de aula, baseada num modelo de resolução de problemas e no desenvolvimento da metacognição. Para o seu desenvolvimento, em primeiro lugar fez um diagnóstico das capacidades cognitivas em que os alunos manifestavam mais dificuldades e do grau de consciência que possuíam das suas dificuldades, assim como da possível ultrapassagem das mesmas. Seguidamente partiu para a observação dos alunos a resolver problemas, a executar tarefas e a responder a questões. Para além disso, aplicou questionários e fez entrevistas a alguns desses alunos e à professora.

Os resultados sugerem que é possível delinear estratégias de ensino/aprendizagem que apelém à utilização de estratégias metacognitivas, promotoras do desenvolvimento de capacidades gerais de pensar, nomeadamente da capacidade de resolver problemas.

3.5 - Modelos de resolução de problemas envolvendo uma perspectiva metacognitiva

Bransford & Stein (1984) referem a existência de cinco componentes no processo de resolução de problemas e cujas iniciais dão o nome ao modelo IDEAL: Identify (identificar o problema); Define (definir o problema com precisão); Explore (explorar estratégias para obter a solução do problema); Act

(executar o plano delineado); Look e Learn (observar o efeito das actividades realizadas e aprender a partir da avaliação dos resultados dessas actividades).

Lester (1985) associa, de uma maneira que nos parece ter sido bastante feliz, a componente cognitiva do modelo de Pólya à componente metacognitiva do modelo de Flavell & Wellman. Na componente cognitiva, Lester (1985) identifica as seguintes quatro categorias: orientação, organização, execução e verificação e na componente metacognitiva atende às variáveis de sujeito, de tarefa e de estratégia. Baseados neste modelo entende-se como intervenções metacognitivas ao nível da orientação as que se prendem com a leitura, análise e compreensão do problema; ao nível da organização, as que se prendam com a identificação de estratégias e concepção do plano de resolução; ao nível da execução as que se prendam com a implementação das estratégias e a monitoração do progresso e, ao nível da verificação, as que se prendam com a avaliação das fases anteriores.

Schoenfeld (1985) concebe um modelo de resolução de problemas baseado nas seguintes cinco fases: "1 - análise; 2 - desenho; 3 - exploração; 4 - realização e 5 - verificação" (p. 110).

No que concerne à fase da análise, o principal objectivo consiste em compreender o problema, analisar os dados, podendo-se simplificá-lo para a sua resolução. Relativamente à fase do desenho, o importante é a concepção de um plano de "ataque" ao problema. A fase da exploração é caracterizada pelo facto de se poder voltar atrás quando se encontrar um obstáculo e não é facilmente transponível. A fase da realização é caracterizada pela execução do plano que se concebeu na fase do desenho. Por último, a fase da verificação prende-se com o controle do processo de resolução, verificando todos os passos, bem como avaliar a resposta encontrada, podendo surgir outras soluções para o problema.

Um investigador português, Borralho (1990a), concebe um modelo metacognitivo de resolução de problemas, baseado nos modelos de Schoenfeld (1985) e Lester (1980), com as seguintes nove fases:

"Fase 1 - Ler atentamente o problema" (p. 175). Nesta fase é importante que o aluno leia atentamente o problema com o objectivo de extrair toda a informação necessária do mesmo. Segundo Borralho (1990a), o professor nesta fase terá que apelar à atenção dos alunos para essa tarefa.

"Fase 2 - Consciencialização do problema" (p. 175). Esta fase é a que faz do problema um verdadeiro problema para o aluno, porque é na altura em que toma consciência do problema; que constata que ele não pode ser resolvido de imediato. Borralho (1990a) concede muita importância ao facto de o problema suscitar interesse na sua resolução, portanto é nesta fase que esse sentimento de desejar resolvê-lo deve surgir.

"Fase 3 - Compreensão do problema" (p. 175). Nesta fase, torna-se importante que o aluno identifique o que é pedido, identifique a informação que o enunciado contém e que ele necessita e a que não necessita. Esta é pois a fase em que o resolvidor interpreta a informação do problema no sentido de criar uma imagem interna do mesmo.

"Fase 4 - Análise do problema" (p. 176). Nesta fase o resolvidor terá que relacionar a informação do problema com as experiências anteriores que ele possui em termos de conhecimentos sobre o assunto. Esta é rotulada por Borralho (1990a) como uma fase de especificação do que está para trás.

"Fase 5 - Desenvolvimento de um plano" (p. 177). Esta é a fase de concepção do caminho que terá que seguir no sentido de encontrar a resposta ao problema. Borralho (1990a) apela aqui para o papel importante que o professor poderá ter nesta fase, no sentido de não deixar desmotivar os alunos, caso estes não consigam delinear um plano de resolução.

"Fase 6 - Implementação do plano" (p. 178). Esta é a fase onde o aluno põe em prática o plano que delineou para a resolução do problema. Este investigador refere que uma coisa é a selecção de uma estratégia de resolução para o problema, outra coisa é pô-la em prática. Por isso ele remete esta fase para uma perfeita ligação com a próxima.

"Fase 7 - Avaliação" (p. 179). Esta fase consiste numa análise e crítica às soluções encontradas. Isto pressupõe que haja uma verificação dos passos; haja uma verificação das respostas às condições do problema. Borralho (1990a) refere a importância desta avaliação não se verificar simplesmente no fim de toda a resolução, mas sim ao longo da mesma.

"Fase 8 - Identificar aprendizagens" (p. 179). Esta é a fase em que o aluno terá de identificar o que aprendeu de novo com cada novo problema que resolve. Apela-se, pois aqui, à reflexão das aprendizagens efectuadas, contribuindo-se para a criação do hábito de controle das próprias aprendizagens.

"Fase 9 - Identificar dificuldades" (p. 180). Torna-se importante que o aluno saiba identificar as dificuldades sentidas ao longo da resolução do problema, bem como saber explicar o modo pelo qual foi conseguindo superar essas mesmas dificuldades. Esta é uma actividade de cariz meramente metacognitivo para Borralho (1990a), pois, desta forma permite-se a "monitoração/gestão dos recursos e heurísticas" (p. 180).

Iremos recorrer ao modelo de Lester, porque pensamos ser aquele que poderá contribuir melhor para darmos resposta à nossa questão de investigação, uma vez que parte, à priori, de categorias observáveis, mutuamente exclusivas e bem definidas.

3.6 - Avaliação dos processos metacognitivos

Prosseguindo na senda dos processos metacognitivos, falta falar de como se pode saber se os alunos estão ou não envolvidos em tais processos e se é ou não possível fazer algo para fomentar tais processos. Uma primeira sugestão encontramos-la em DeGuire (1980) ao descrever o comportamento de Pólya enquanto professor de resolução de problemas. DeGuire (1980) refere que Pólya assumia a postura de comentador do trabalho dos alunos e ao mesmo tempo fazia parte da equipa que tentava resolver os problemas, procurando outros métodos e gerando novos problemas.

Charles et al. (1987) numa importante obra sobre avaliação em resolução de problemas sugerem a elaboração de relatórios por parte dos estudantes. Estes investigadores, de entre várias sugestões para avaliar o processo dos alunos em resolução de problemas apresentam as seguintes questões orientadoras da reflexão dos alunos aquando da elaboração do relatório sobre a resolução do problema efectuada, porque acreditam que os relatórios dão informação útil acerca da habilidade dos estudantes em monitorar e avaliar o seu pensamento durante, ou imediatamente após a resolução do problema:

"1 - O que fizeste ou pensaste assim que viste o problema? Quais foram os teus pensamentos?;

2 - Utilizaste alguma(s) estratégia(s) de resolução de problemas? Qual ou quais? Quais é que resultaram? Como chegaste à solução?;

3 - Fizeste alguma tentativa que te obrigou a parar e a procurar outro caminho? Como te sentiste?;

4 - Encontraste a solução para o problema? Como te sentiste?;

5 - Verificaste se a tua resposta estava correcta? Tens a certeza que a tua resposta estava correcta?;

6 - Como te sentiste, de uma forma geral, nesta experiência de resolução de problemas?" (p. 24).

Um outro autor que estudou este tipo de questões foi Baird, (1986, citado por Gaspar, 1987) que procurou melhorar a aprendizagem dos alunos do ensino secundário através de treino em metacognição e em estratégias de resolução de problemas. Esses alunos vieram a dar mostras de praticarem supervisão sobre si próprios. Gaspar (1987) refere que neste estudo os alunos faziam muitas questões orientadoras do próprio trabalho, como sejam "o que se supõe que estejamos a fazer?; porque estamos a fazer isto?; o que tem isto a ver com a aula do último dia?; como é que isto explica...?; como é que eu sei que terminei?; e se eu fizesse isso de outra maneira?" (p. 45), questões essas que os ajudaram a ter sucesso.

Garofalo (1987, citado por Fernandes, 1989b) identifica três actividades que o professor poderá desenvolver para fomentar processos metacognitivos nos alunos:

"1) fazer perguntas que levem os alunos a reflectir sobre os seus conhecimentos de matemática e sobre os seus comportamentos e maneiras de pensar, a analisá-los, e a utilizá-los;

2) transmitir aos alunos um conjunto de ideias, de factos e conceitos inerentes ao ensino e à aprendizagem da matemática que parecem influenciar o rendimento de forma significativa nesta disciplina;

3) ajudar os alunos a avaliar e a regular os seus comportamentos e acções" (p. 5).

Para cada um dos três aspectos mencionados anteriormente, Fernandes (1989b) caracteriza o papel que o professor terá que assumir. Assim, para o primeiro caso, o professor pode colocar algumas questões do tipo: "quais as estratégias que mais utilizas para resolver este tipo de problemas?; qual o tipo de erros que usualmente fazes quando resolves problemas?; que poderás fazer

para os evitar?; que é que fazes quando tentas resolver um problema de um género diferente do habitual?" (p. 5).

Para o segundo caso, o professor terá que corrigir ideias incorrectas que os alunos tenham. O professor, segundo Fernandes (1989b) terá de alertar os alunos para situações do tipo: "há problemas que não podem ser resolvidos pela simples aplicação de uma fórmula, operação ou outro procedimento mecânico; há problemas que se resolvem rapidamente, mas outros demoram muito tempo; há problemas que podem ser resolvidos de maneiras diferentes" (p. 5).

No terceiro caso "interessa que o professor em vez de apresentar a solução de um problema, se empenhe na sua resolução" (p. 5). Isto passa pelo professor explicar aos seus alunos todos os "passos mentais" que seguiu na resolução do problema.

Um dos investigadores que estudou o modo como se deve ensinar metacognição foi Schoenfeld (1987). Este investigador sugeriu quatro técnicas que poderão ser utilizadas na sala de aula no sentido de se desenvolverem capacidades cognitivas. A primeira é a utilização da tecnologia vídeo para mostrar aos alunos gravações de outros alunos a resolverem problemas. Para Schoenfeld (1987), esta actividade permite que os alunos tomem consciência acerca das suas próprias capacidades e recursos metacognitivos. Na segunda, o professor serve de modelo em termos de comportamento metacognitivo, pois, fala alto, à medida que vai resolvendo os problemas, de modo que os alunos se apercebam dos aspectos metacognitivos envolvidos. Na terceira técnica, os problemas são discutidos por toda-a classe, com o professor como moderador. A actividade do professor é mínima, pois este somente terá que estimular a participação dos alunos, sem ser ele a dar a resposta. Por último, Schoenfeld (1987) sugere a utilização de pequenos grupos de três ou quatro alunos que resolvem problemas, assumindo o professor o papel de auxiliar dos alunos. Neste caso, os alunos terão que se orientar sempre por três questões-chave: o

que estás a fazer?; porque estás a fazer isso?; e em que medida o que estás a fazer te ajuda a resolver o problema?.

Clement & Konold (1989) sugerem trabalho em pares em que os sujeitos vão alternando os papéis de resolvidor e ouvinte, obedecendo às seguintes sugestões orientadoras:

"Eu não entendi o problema:

- . lê de novo o problema;
- . o que é que sei; o que tenho que saber?;
- . o que procuro?;
- . poderei reformular o problema por palavras minhas?;
- . poderei desenhar um diagrama?

Eu não sei para onde ir a partir daqui:

- . ter-me-ão dado informações relevantes e eu ainda não as usei?;
- . poderei resolver parte do problema?;
- . será que há alguma informação útil "escondida" no problema?

Estará a minha solução correcta?:

- . que confiança tenho na solução?;
- . qual será a resposta plausível?;
- . será que os passos da minha solução são válidos?;
- . será que há outro método que poderei usar para comprovar a

minha resposta?

Estou confuso:

- . sê paciente. Tem calma e prossegue lentamente;
- . organiza o que tens de uma forma mais precisa" (p. 29)

Por último iremos abordar um conjunto de vinte e três questões metacognitivas do estudo de Fortunato et al. (1991), baseadas nos trabalhos de Schoenfeld (1985) e Corno & Mandinach (1983). Estes investigadores aplicaram um questionário com estas vinte e três questões metacognitivas a 165

estudantes do sétimo ano, após terem resolvido um problema não rotineiro (de processo) de moedas. Essas vinte e três questões estavam agrupadas em quatro secções.

A primeira secção foca a interpretação do problema e é constituída pelas seguintes seis questões: (1) "li o problema mais que uma vez?", (2) "pensei para mim mesmo, será que compreendo o que é perguntado?", (3) "tentei traduzir o problema por palavras minhas?", (4) tentei lembrar-me se já tinha resolvido antes problemas semelhantes?", (5) "Pensei acerca da informação que necessitava para resolver o problema?", (6) "perguntei-me se havia alguma informação no problema que não necessitasse?".

A segunda secção foca a monitoração/regulação do processo de resolução e é constituída pelas seguintes seis questões: (7) "pensei em todos os passos, à medida que ia resolvendo o problema?", (8) "olhei sempre para o enunciado do problema, sempre que dava mais um passo?", (9) "tive que repensar um passo, à medida que resolvia o problema?", (10) "testei o meu trabalho passo a passo, à medida que resolvia o problema?", (11) "fiz algo errado e tive que fazer tudo de novo?", (12) "senti-me confuso e não conseguí decidir o que fazer?".

A terceira secção foca a avaliação da execução da resolução do problema e é constituída pelas seguintes quatro questões: (13) "voltei atrás para verificar se utilizei os procedimentos correctos?", (14) "testei os cálculos que efectuei para verificar se estavam correctos?", (15) "olhei para o enunciado do problema para verificar se a minha resposta fazia ou não sentido?", (16) "pensei numa maneira diferente de resolver os problemas?".

A quarta secção foca as estratégias específicas ou possibilidades de trabalho e é constituída pelas seguintes sete questões: (17) "desenhei uma figura e/ou esquema para me auxiliar a entender o problema?", (18) "utilizei a tentativa e erro?", (19) "trabalhei do fim para o princípio?", (20) "procurei um

padrão?", (21) "organizei uma lista e/ou tabela?", (22) "recorri a um problema mais simples?", (23) "utilizei a dedução lógica?". As quatro secções foram estruturadas para a auto-reflexão dos estudantes através de perguntas sobre o antes, o durante e o depois de terem resolvido o problema.

A razão da aplicação deste questionário prende-se com o facto destes investigadores reconhecerem que as respostas dos estudantes a essas questões poderem enriquecer o conhecimento do professor acerca de como os estudantes reflectem na resolução de problemas e poderem ajudar a identificar tópicos ou estratégias que têm que ser enfatizadas.

A técnica do "pensar alto" tem sido um outro modo de como o investigador e o sujeito investigado podem analisar, com algum pormenor, o processo mental envolvido na actividade de resolução de problemas. Esta ideia é defendida por Schoenfeld (1979). Mas, "pensar alto" não é algo com que as pessoas se sintam confortáveis. Assim, este autor refere que é necessário ensinar os resolvidores a "pensar alto".

Lucas et al. (1980, citados por Fernandes et al., 1994) salientam que quando se estabelece um processo de comunicação entre um investigador e um aluno com o objectivo de se estudarem os processos de resolução há quatro fenómenos a considerar:

- "1. Aquilo que o aluno diz ou escreve.
2. Aquilo que o aluno quer significar ou está a pensar.
3. A forma como o investigador interpreta o que apreende ou percebe.
4. A forma como o investigador faz corresponder uma "categoria à interpretação que faz" (p. 42).

Na análise destes quatro fenómenos podem surgir fenómenos como "distorção", "veracidade" e "rigor", pois, uma coisa é o que o aluno pensa, outra coisa é o que ele verbaliza. Outra poderá ainda ser o que o investigador ouve e outra ainda o que o este interpreta.

Fernandes et al. (1994) apontam algumas limitações para a técnica do "pensar alto": "(a) o pensamento pode inibir a fala; (b) o pensamento pode processar-se de forma rápida e com um certo grau de aleatoriedade de tal forma que a fala pode não acompanhar ou relatar com precisão; (c) os indivíduos podem permanecer em silêncio precisamente quando o seu pensamento está mais activo; (d) um indivíduo pode resolver um problema de forma diferente pelo facto de ter que relatar os seus pensamentos" (p. 44). "Pensar alto", em qualquer caso, não é panaceia para a avaliação dos processos metacognitivos.

4 - O Registo Vídeo na Metacognição e Resolução de Problemas

Nesta quarta parte da revisão da literatura iremos analisar algumas investigações levadas a efeito com alunos e professores sobre resolução de problemas e metacognição, onde o vídeo foi utilizado não só como instrumento de recolha de dados, mas também como facilitador de dados para os próprios sujeitos filmados.

Da análise da literatura efectuada, White (1990) refere que os dois caminhos mais usados para medir a metacognição é o auto-relatório e a observação da actividade metacognitiva. Fernandes (1991b) defende que a observação é o método "... provavelmente mais eficaz para nos apercebermos dos processos de pensamento dos alunos enquanto resolvem problemas" (p. 281).

Associadas ao tipo de instrumentos e à natureza do fenómeno a observar podemos encontrar quatro classes de observação com eles relacionadas: (a) sistemas categoriais, apanágio dos sistemas fechados de observação, onde existe um número finito de categorias ou "unidades de observação" (Evertson & Green, 1986, p. 169) pré-determinadas e mutuamente exclusivas; (b) sistemas descritivos, fazendo parte dos sistemas abertos de observação, que podem ter

categorias pré-determinadas ou podem surgir outras geradas a partir dos dados; (c) sistemas narrativos e (d) registos tecnológicos, fazem igualmente parte dos sistemas abertos de observação e não possuem categorias pré-determinadas.

4.1 - O registo vídeo na recolha de dados da investigação educacional

Leinhardt (1990) refere que a vídeo-gravação tem sido usada mais frequentemente nos seguintes tipos de estudos: (a) processo-produto ou investigação sobre avaliação das interacções professor-alunos, com a vídeo-gravação como recolha de dados; (b) investigação sobre o processo cognitivo de tomada de decisão de professores; (c) micro-estudos etnográficos sobre os comportamentos quer de alunos, quer de professores; (d) estudos laboratoriais sobre interacções situacionais como seja a persistência perante uma tarefa. Entendemos a nossa investigação na perspectiva referida na alínea (b), pois, neste tipo de estudo, o professor é video-gravado durante algum período com posterior análise dessa gravação pelo investigador, segundo tópicos de observação precisos. Posteriormente a cassette é mostrada ao sujeito investigado e este é questionado pelo investigador sobre os pensamentos ocorridos na sequência das actividades. Neste caso, são as respostas a estas questões que são analisadas. Leinhardt (1990) refere que é um campo de investigação recente e, como tal, ainda não produziu muitos resultados.

Ao nível do trabalho com alunos, Schoenfeld (1987) refere que uma das técnicas que poderá ser facilmente utilizada na sala de aula e que facilita o desenvolvimento de capacidades metacognitivas é a tecnologia vídeo. Este investigador refere que se os alunos observarem gravações de outros alunos a resolverem problemas, esta actividade permitirá que os alunos tomem consciência acerca das suas próprias capacidades e recursos metacognitivos.

Também Borralho (1990a), defende a ideia anterior, referindo que "é mais fácil analisar o comportamento de outras pessoas, e posteriormente tentar aplicar os resultados dessa análise a nós próprios" (p. 181).

Um dos primeiros estudos relacionados com a resolução de problemas em que o vídeo foi utilizado na recolha de dados foi o de Lester (1983). Neste estudo, com a duração de dois anos, realizado na Universidade de Indiana intitulado "Mathematical Problem Solving Project" (MPSP), cujo objectivo principal era o de desenvolver materiais de instrução para melhorar o desempenho de alunos do quarto, quinto e sexto grau na resolução de problemas, nomeadamente as habilidades para usar certas heurísticas, ferramentas e outras estratégias de resolução de problemas.

Três membros do projecto (MPSP) durante o segundo ano investigaram se as crianças se tornavam capazes de resolver problemas, resolvendo-os sem qualquer tipo de instrução do professor.

Os objectivos específicos desta investigação foram:

- (a) - diminuir a espontaneidade da criança;
- (b) - consciencializar a criança de que a maioria dos problemas podem ser resolvidos de várias formas;
- (c) - diminuir a tendência para encontrar uma solução prematura;
- (d) - consciencializar a criança que muitos problemas podem ter mais do que uma solução correcta e outros podem não ter resposta por falta de informação;
- (e) - ajudar as crianças a compreender a importância da organização e de alcançar esse "skill";
- (f) - aumentar o gosto pela resolução de problemas.

O projecto foi desenvolvido em três fases. A primeira caracterizou-se pelo trabalho levado a efeito por dois grupos de seis alunos do 5º grau. Num grupo, os alunos escolheram trabalhar individualmente ou aos pares. Aos alunos do

outro grupo foi-lhes solicitado que trabalhassem em conjunto, no sentido de colocarem questões uns aos outros, partilhando, assim, as suas ideias. Foi-lhes pedido que descrevessem, ao máximo, o trabalho realizado e as sessões foram gravadas em áudio e vídeo. Um membro do projecto estava presente para dar resposta a questões gerais, dando por vezes indicações para iniciar a discussão ou chamar a atenção dos alunos para a informação relevante. Como os objectivos desta fase eram, (a) o desenvolver um esquema para envolver a classe na resolução de problemas com pouca intervenção do professor; (b) determinar o tipo de intervenção do professor mais adequada aos objectivos do estudo e (c) seleccionar um conjunto de problemas adequados, havia em cada sessão dois observadores que reuniam com o professor para apreciarem o trabalho realizado pelos alunos.

A segunda e terceira fases eram constituídas por três partes: (a) apresentação do problema, (b) tentativa de o resolverem e (c) discussão da solução. Estas fases consistiram em duas experiências de ensino a curto prazo. A primeira experiência envolveu uma classe do terceiro grau, quatro do quarto grau e três do quinto grau, de vinte e dois a vinte e oito alunos cada. Os professores destas turmas tinham experiências e estilos diferentes. O objectivo era obter dados sobre o comportamento do professor assim como observar o comportamento dos alunos em grande grupo.

Em termos de conclusão, pôde verificar-se que a habilidade para resolver problemas é facilitada resolvendo problemas e os seis objectivos delineados inicialmente foram atingidos. Este investigador não faz referência à utilização que foi feita das gravações em vídeo.

Também Buchanan (1987) levou a efeito um estudo no qual utilizou o vídeo, em que o objectivo era o de estabelecer diferenças na resolução de problemas matemáticos entre alunos dotados de um terceiro grau e alunos de

capacidade média de um quinto grau, gravados durante um período de oito semanas.

Tendo-se formado quatro grupos, um de rapazes dotados do terceiro grau, um de raparigas dotadas do terceiro grau, um de rapazes médios do quinto grau e um de raparigas médias do quinto grau, pôde-se concluir, pela análise global dos vídeos de todas as sessões, que as diferenças na resolução de problemas foram melhor descritas em termos de:

- (a) - motivação;
- (b) - opinião acerca da matemática;
- (c) - estratégias de resolução de problemas;
- (d) - meios de alcançar satisfação.

Esta investigadora justifica a utilização dos registos afirmando que "filmando cada episódio de ensino, o pesquisador é capaz de observar os estudantes a interagirem enquanto resolvem problemas" (p. 401).

Esta investigadora não se refere ao modo como tecnicamente filmou os grupos mas o estudo tem a vantagem de utilizar uma grelha de como os registos de vídeo foram analisados. A autora discriminava:

- (a) - a intervenção oral de cada sujeito do grupo, identificando se era intervenção metacognitiva, divagação, ou comentário directamente relacionado com o problema;
- (b) - o comentário do professor.

O estudo de Clement & Konold (1989), já referido anteriormente, também fez uso do vídeo. O estudo envolveu apenas dois estudantes a resolver um problema de processo, em que um dos estudantes assumia o papel de resolvidor e o outro de ouvinte questionador. Mais uma vez, estes investigadores não se referiram aos aspectos técnicos das filmagens nem ao efeito perturbador que, eventualmente pôde ter ocorrido pela presença das câmaras de filmar. A utilização do vídeo significou para os investigadores a

possibilidade de poderem reproduzir todo o processo de resolução, mas o estudo também não adianta muito no que diz respeito ao modo como foi feita a análise.

Mais informativo é o estudo de Artzt & Thomas (1990), ao investigarem quais os comportamento cognitivos e metacognitivos de alunos do sétimo grau, enquanto trabalhavam em pequenos grupos a resolução de problemas. Foram gravados em vídeo seis grupos de estudantes. Três observadores/descodificadores observaram cada cassete com um minuto de intervalo. Cada um deles observou um ou dois estudantes no grupo e registou as seguintes categorias e os respectivos níveis cognitivos ou metacognitivos:

- (a) - "ler (cognitivo);
- (b) - compreender (metacognitivo);
- (c) - analisar (metacognitivo);
- (d) - planificar (metacognitivo);
- (e) - explorar (cognitivo ou metacognitivo);
- (f) - implementar (cognitivo ou metacognitivo);
- (g) - verificar (cognitivo ou metacognitivo);
- (h) - observar e ouvir (nível cognitivo indeterminado)".

Shigematsu & Katsumi (1993) levaram a efeito uma investigação com 31 alunos do 5º ano. No processo de ensino-aprendizagem, o professor introduz o tópico sobre a forma de resolução de problemas e os alunos compreendem o objectivo do problema através do trabalho sobre alguns exemplos dados pelo professor usando um projector. Seguidamente, os alunos resolvem o problema individualmente e discutem, posteriormente, as suas soluções em turma. Por último o professor sumariza a ideia matemática do dia recorrendo às soluções dos alunos.

No que concerne à metodologia de análise do processo, em primeiro lugar, estes investigadores utilizam um questionário "1" para analisarem a

metacognição dos estudantes antes da lição. Seguidamente, grava-se a lição desde o fundo da sala. Após a lição dá-se aos estudantes o questionário "2" para analisarem as suas actividades cognitivas-metacognitivas durante a lição. Os estudantes observam a gravação vídeo cerca de 2 a 3 minutos trabalhando em quatro tempos diferentes: "(a) quando foi dado o problema aos estudantes, (b) quando começaram a trabalhar individualmente no problema, (c) quando eles começaram a trabalhar sobre o problema em turma e (d) depois de terem terminado o trabalho sobre o problema da lição. Por fim, usam novamente o questionário "1" para analisarem a metacognição dos alunos após a lição.

Achamos pertinente ilustrar aqui alguns dos exemplos constituintes do questionário "2", pois é o que mais directamente está relacionado com o registo vídeo. Assim, este questionário é aplicado 100 minutos após ter terminado a lição e os alunos respondem ao questionário após cada observação dos quatro tempos descritos anteriormente. Algumas das questões possíveis são:

- "(1) que tipo de actividades fizeste enquanto observavas o vídeo?;
- (2) que tipo de ideias te ocorria enquanto estavas observando o vídeo?;
- (3) lembráste-te do que o teu professor te disse enquanto estiveste a observar a cassete de vídeo?;
- (4) O que é que o professor disse, se é que disse alguma coisa?
- (5) Acháste útil o conselho do professor?
- (6) Tens predisposição para te lembrares do conselho do professor?" (p. 282).

Como conclusão, estes investigadores entendem que os conselhos dados aos alunos, seguindo esta metodologia levam a uma maior interiorização da metacognição, por parte destes. Contudo, reconhecem que isto não é o suficiente para analisar o processo da interiorização da metacognição.

Todos os estudos até aqui referidos foram levados a cabo com alunos. Um estudo feito com professores foi o de DeGuire (1993). Esta investigadora

utilizou os registos vídeo num estudo de caso para recolher informação sobre o desenvolvimento metacognitivo de uma professora que "pensava alto" à medida que ia resolvendo problemas. No final da última sessão de resolução de problemas houve uma imediata análise/reflexão do registo vídeo por parte da investigadora e da professora investigada. Esta investigadora pôde concluir que alguns dos aspectos da metacognição surgem automaticamente e a professora reconheceu no final que o facto de ter participado nas vídeo-gravações a ajudou a tornar-se consciente de si própria.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

Neste capítulo descreve-se a metodologia adoptada no estudo, referindo-se a sua pilotagem, a selecção dos participantes, os procedimentos implementados nas suas quatro fases e os métodos de recolha e análise dos dados.

1 - Opções Metodológicas

Partimos para este estudo com um quadro conceptual racionalista que se aproximava do tipo de estudo quase-experimental, em que o modelo utilizado foi o de "planos com grupo de controlo não equivalente" (Jesuino, 1986; Pinto, 1990), pois não houve escolha aleatória dos sujeitos. Por outras palavras, os grupos não são equivalentes, apesar de existir um grupo tipo experimental e um grupo tipo controlo, ambos submetidos a um pré-teste e a um pós-teste. Reconhecemos que tal facto afecta a validade interna das conclusões (Jesuino, 1986).

Por insuficiência de um quadro teórico sobre a problemática em estudo (desconhecimento das potencialidades da utilização da autoscopia ao nível da formação de professores na área da metacognição, bem como de uma teoria sólida sobre resolução de problemas), não formulámos hipóteses que delimitassem o campo de investigação. De facto, como referem Borg & Gall (1983):

“Alguns estudos são exploratórios por natureza, não são guiados por hipóteses, pois o investigador não tem suficiente compreensão do fenómeno para fazer conjecturas acerca da relação entre os constructos. Estabelece o propósito da investigação em forma de questão ou objectivo em vez de hipóteses. A pesquisa exploratória tende a estudar muitas variáveis e suas relações em ordem a posterior compreensão do fenómeno.” (p. 31).

Assim, este estudo assume-se como exploratório, porque, esperamos apenas que das suas conclusões resultem pistas para se poderem planear trabalhos de investigação subsequentes (Moore, 1983), pois, neste tipo de estudos, ‘a relação encontrada entre variáveis só pode assumir-se como casual se vier posteriormente a ser testada através de planos experimentais’ (Lopes, 1991, p. 185). De facto, partilhando das ideias de Salomon (1979) e de Moore (1983), a nossa investigação é de cariz exploratória, por ter como objectivo definir melhor o problema em estudo e descrever comportamentos.

No que respeita ao tratamento dos dados, apesar do estudo ser de tipo quase-experimental, utilizámos algumas técnicas instrumentais características de estudos de carácter interpretativo e descritivo, como sejam a observação descritiva e os registos tecnológicos (Evertson & Green, 1986). Assim, os dados serão analisados numa perspectiva predominantemente qualitativa. Por outro lado, quantificaremos, sempre que possível e se julgar útil (Cruz, 1989) alguns dos dados recolhidos, atendendo a categorias de observação pré-definidas. Essa quantificação é feita através das frequências de respostas do questionário metacognitivo utilizado, bem como do número de processos metacognitivos registados pelo vídeo, para cada uma das categorias, não se pretendendo, contudo, fazer inferência estatística.

Tal como referem Glaser & Strauss (1967, citados por Moreira, 1992), essa quantificação é, normalmente, usada como uma forma interactiva e exploratória, permitindo uma clarificação de conceitos e medidas, em vez de testar hipóteses, modelos teóricos e verificação de processos.

Assim, diremos que este estudo partiu originariamente de um paradigma racionalista de investigação, par, no fim enveredar numa vertente interpretativa (Erickson, 1986) ou naturalista (Guba & Lincoln, 1990).

Tirando partido do facto dos registos tecnológicos permitirem "obter um registo permanente de um acontecimento ou fenómeno para o poder estudar com maior profundidade numa etapa posterior" (Evertson & Green, 1986, p. 172), procuraremos estudar cada sujeito paralelamente ao estudo dos grupos, pelo que alguns quadros apresentados referem-se a resultados individuais e outros a resultados de grupo.

2 - Estudo Piloto - (Experiência realizada no âmbito do programa Foco)

Devido à falta de estudos de referência sobre a utilização do vídeo para promover a autoscopia em resolução de problemas, entendemos levar a efeito um estudo piloto. Este teve duas intenções principais:

- (1) - ensaiar e melhorar técnicas de recolha de dados;
- (2) - poder fornecer informação adicional para uma melhor pesquisa.

Pretendeu-se, assim, não só desenvolver técnicas de observação de desempenho em resolução de problemas, nomeadamente ao nível dos processos cognitivos e metacognitivos, mas também analisar processos de resolução de problemas aquando do processo de "vídeo-espelho" ou autoscopia.

Utilizou-se, para tal, uma acção de formação de tipo aprofundamento, no âmbito do programa FOCO, com professores de Matemática do 2º Ciclo do Ensino Básico, sendo o autor deste estudo um elemento da equipa de formadores. O tema desta acção de formação bem como os seus objectivos (anexo nº 1) são semelhantes aos da unidade de ensino que está na base do

estudo final. Por esta razão, a acção de formação constituiu um meio aceitável para se realizar o estudo piloto.

A acção de formação foi constituída por quatro fases:

1ª Fase - Nesta fase os formandos (em grupos de dois, de três e de quatro elementos) resolveram vários tipos de problemas (problemas de processo, problemas de conteúdo, problemas de aplicação e problemas tipo puzzle, apesar de pretendermos, desde o primeiro momento, utilizar somente problemas de processo no estudo final), tendo-lhes sido recomendado que utilizassem a técnica do "pensar alto".

Essas resoluções foram registadas em vídeo (utilizando uma câmara de filmar para cada grupo) e audio (através de um magnetofone ou gravador audio para cada grupo, bem como através do microfone incorporado na respectiva câmara de filmar).

Para além do "pensar alto" (expressar oralmente todo o raciocínio que efectuavam no decurso dessas resoluções), foi solicitado aos formandos que registassem, por escrito todo o processo de resolução dos problemas, com o propósito de podermos identificar e perceber o processo mental envolvido na resolução dos mesmos.

2ª Fase - Esta fase foi caracterizada pela leccionação dos aspectos teóricos relacionados com a resolução de problemas, (como sejam, estabelecer a diferença entre problema e exercício, conhecer vários tipos de problemas e estratégias de resolução). Para além disso analisaram-se alguns artigos de investigação com o objectivo de se reflectir nos processos de resolução de problemas desenvolvidos por alunos e dos resultados obtidos nessas investigações.

3ª Fase - Os formandos foram confrontados com alguns dos registos vídeo dos problemas da primeira fase, num processo de autoscopia para analisarem se estes haviam sido resolvidos correctamente ou não. Podiam

justificar essa análise com base, eventualmente, nos conteúdos teóricos ministrados na segunda fase da acção de formação.

4ª Fase - Nesta fase da acção de formação, os formandos elaboraram individualmente uma unidade de ensino sobre e/ou através da resolução de problemas para a implementarem com os respectivos alunos.

3 - Identificação de Indicadores para o Estudo Final

Desta experiência foram identificados alguns indicadores importantes para o delineamento do estudo final, não só ao nível dos aspectos tecnológicos relacionados com a recolha de dados, como também ao nível de estratégias de trabalho e dos problemas utilizados.

3.1 - Utilização da tecnologia vídeo

No que diz respeito à tecnologia vídeo identificámos dois tipos de indicadores: (a) ao nível do equipamento técnico e (b) ao nível da distribuição dos grupos na sala.

Ao nível do equipamento técnico, verificámos que os microfones utilizados para a captação do som (instalados nas câmaras de filmar) obrigavam as mesmas a estarem muito perto dos grupos, interferindo com o normal desenrolar da discussão de grupo. Para além disso, sendo omnidireccionais, captavam o geral, mas falhavam no pormenor da discussão e não era fácil identificar o sujeito da intervenção oral.

Pensamos, assim, que se poderiam dispensar os magnetofones ou gravadores audio, desde que se substituíssem por outros de maior sensibilidade.

Ao nível da distribuição dos grupos na sala, verificámos que não havia interferência entre eles. Em particular, o ruído de fundo que se veio a verificar não justificava separar os grupos mais do que já estavam.

3.2 - Estratégias de trabalho

No que concerne às estratégias implementadas identificámos dois aspectos: (a) ao nível do trabalho de grupo e (b) ao nível do registo escrito.

Ao nível do trabalho em grupo, verificámos que os grupos onde existiu mais interacção entre os elementos foram aqueles constituídos por três pessoas. Nos de quatro verificou-se a tendência para um elemento "ficar de fora" da discussão. Nos de pares, o diálogo pareceu ser muito difícil surgindo apenas após um longo período de silêncio.

Ao nível do registo escrito, verificámos que não obstante termos aconselhado a utilização de esferográfica (Schroeder et al., 1993), os grupos recorreram muitas vezes à utilização do lápis e da borracha, (apagando muito daquilo que escreviam) impedindo assim, a análise total do processo de resolução.

3.3 - Problemas utilizados

Relativamente aos problemas utilizados identificámos dois aspectos principais: (a) ao nível da resolução dos problemas e (b) ao nível da autoscopia.

Ao nível da resolução dos problemas, verificámos que alguns foram considerados pelos formandos como sendo extraordinariamente simples. Aqueles que suscitaram maior discussão nos grupos foram os problemas de processo. Os de conteúdo levaram a que os resolvidores participassem menos. Por sua vez, os problemas de tipo puzzle e os de aplicação foram os que demoraram mais tempo a serem resolvidos. Entendemos optar exclusivamente por problemas de processo por terem sido os que mais discussão suscitaram (tal como já anteriormente referimos, eram os deste tipo que desde um primeiro momento queríamos utilizar no estudo final).

Posteriormente, mas antes do estudo final, testámos outro conjunto de problemas de processo com outro grupo de formandos. Desta testagem, rejeitámos os problemas que tinham sido resolvidos incorrectamente ou nem sequer tinham sido resolvidos pela maioria dos resolvidores, restando os outros, em número suficiente, para o estudo final;

Ao nível da autoscopia, verificámos haver uma maior discussão entre os elementos dos grupos, no caso dos problemas resolvidos incorrectamente.

4 - Estudo Final

4.1 - Participantes

O grupo amostral ficou constituído por dezoito dos vinte e sete alunos⁴ de uma turma do Curso de Professores do Ensino Básico, Variante de Matemática e Ciências da Natureza da Escola Superior de Educação de Castelo Branco⁵, no contexto da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática, da qual é

⁴ - Os restantes nove alunos eram, na sua maioria, trabalhadores estudantes que não são obrigados à frequência obrigatória às aulas.

⁵ - Este estudo teve a autorização da Comissão Instaladora da Escola Superior de Educação de Castelo Branco (anexo nº 2).

docente o autor deste estudo. A razão da escolha desta turma assenta no facto da temática da resolução de problemas ser o eixo organizador de todo o trabalho da disciplina mencionada.

Com idades a rondar os vinte e um anos, o grupo de sujeitos deste estudo era constituído por cinco elementos do sexo masculino e treze do sexo feminino.

4.2 - Selecção dos problemas

Tal como sugerimos anteriormente seleccionámos para o estudo final somente problemas de processo, isto é, problemas que se podiam resolver utilizando uma ou mais estratégias de resolução. Estes problemas foram seleccionados de uma bateria de cerca de quarenta problemas de processo, recolhidos de várias fontes (nomeadamente a de Krulik & Rudnick (1984) - A Sourcebook for Teaching Problem Solving e a de Lopes et al. (1990) - Actividades Matemáticas na Sala de Aula).

4.2.1 - Selecção dos problemas da primeira, segunda e quarta fases

Os problemas foram aleatoriamente distribuídos pela primeira, segunda e quarta fases do estudo (anexos nº 3, 4 e 5), no sentido de em cada uma delas existirem problemas semelhantes, isto é, problemas que se pudessem resolver utilizando estratégias semelhantes, tal como foi sugerido por Schoenfeld (1979) e Fernandes (1988). Por outras palavras, todos os problemas da segunda e quarta fases do estudo podiam ser resolvidos por estratégias semelhantes aos problemas da primeira fase.

A título ilustrativo salientamos três desses problemas, utilizados respectivamente na primeira, segunda e quarta fase (figuras nº 1, nº 2 e nº 3),

cuja estratégia mais adequada para a sua resolução é a de "desenhar um esquema ou lista organizada":

Figura Nº 1 - problema das "galinhas e coelhos" - primeira fase do estudo:

GALINHAS E COELHOS

Uma criança vai passar o fim de semana com os pais a uma aldeia, a casa de uns familiares, e a criança propõe-se contar as cabeças e as patas de todas as galinhas e coelhos que os ilos têm. O resultado é de 36 cabeças e 100 patas. Quantas galinhas e quantos coelhos têm os ilos da criança?

Grupo _____	Data de Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____	Tempo Final _____

Figura Nº 2 - problema das "aranhas e os "escaravelhos" - segunda fase do estudo:

AS ARANHAS E OS ESCARAVELHOS

Um cientista spanhol aranhas e escaravelhos. Ao todo, há 8 animais e 54 patas. Quantas são as aranhas e quantos são os escaravelhos?

Grupo _____	Data de Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____	Tempo Final _____

Figura Nº 3 - problema da "crise ao almoço" - quarta fase do estudo:

CRISE AO ALMOÇO

Sexta-feira é o dia de pizza na cantina da escola da Raquel.

Na sexta-feira passada, 60 alunos esfomeados esperavam a sua vez na fila. A Sr^a Odete, encarregada da cantina, começou a cortar as 10 grandes pizzas, quando descobriu que uma delas não estava bem cozida. Então decidiu cortar algumas pizzas em 7 bocados e outras em 8 bocados, de maneira que ninguém deixasse de comer e que não sobrasse nenhum pedaço.

Quantas pizzas poderia ter cortado em 6 pedaços, em 7 pedaços e em 8 pedaços?

Grupo _____	Data da Resolução ____ / ____ / ____
Tempo Inicial _____	Tempo Final _____

4.2.2 - A terceira fase do estudo

Os problemas da terceira fase (fase da autoscopia dos grupos filmados), tendo em conta a taxa de insucesso na sua resolução, foram seleccionados de entre os da primeira fase. Nesta fase, após analisarmos todos os registos escritos dos problemas resolvidos pelos grupos, elaborámos uma montagem vídeo com os cinco problemas que a maioria dos grupos havia resolvido incorrectamente. Para tal, utilizámos uma cassete vídeo por cada grupo, com um minuto de intervalo entre cada problema, para que quando cada grupo acabasse de visionar um deles, houvesse possibilidade de reflexão antes de lhes surgir o próximo problema.

4.3 - Formação dos grupos

Optou-se, tal como no estudo piloto, por uma metodologia de trabalho em grupo durante as sessões. Assim, foram constituídos seis grupos de trabalho com três sujeitos cada, tendo a sua formação sido deixada ao critério dos participantes.

Após sorteio, ficou estabelecido quais seriam os grupos a serem filmados (que passaremos a indicar por A, B e C), restando os outros grupos (tipo grupos de controlo) para o trabalho sem vídeo (que passaremos a designar por D, E e F).

4.4 - Orientação do trabalho de grupo

A organização do trabalho do grupo, ao longo do estudo, obedeceu a um conjunto de indicações⁶, das quais destacamos as seguintes:

- a presença de todos os elementos dos grupos em todas as sessões foi considerada importante;
- foi pedido aos participantes para "pensarem alto", expondo ao máximo todo o processo mental utilizado na resolução dos problemas;
- igualmente lhes foi solicitado que o registo escrito dos problemas fosse o mais detalhado possível;
- uma outra indicação relacionou-se com o pedido de somente utilizarem a folha de actividade/registo para registarem e efectuarem cálculos dos problemas, utilizando, para tal, apenas uma esferográfica.

⁶ - Estas indicações foram distribuídas no início da experiência a cada aluno juntamente com a informação sobre a importância da resolução de problemas (anexo nº 6).

4.5 - Descrição do estudo

O estudo desenvolveu-se em quatro fases durante o período de tempo compreendido entre os finais de Fevereiro de 1994 e finais de Abril desse mesmo ano, num total de onze sessões de hora e meia cada uma.

O quadro nº 1 pretende evidenciar o esquema geral respeitante às quatro fases do estudo.

Quadro Nº 1 - Esquema geral das diferentes fases do estudo:

	1ª Fase	Quest.	2ª Fase	3ª Fase	4ª Fase	Quest.
	28/02 a 07/03/94	07/03/94	09/03 a 23/03/94	11/04 a 13/04/94	18/04 a 20/04/94	20/04/94
Grupos A, B e C	Resolução livre de doze problemas	Resposta a vinte e três questões meta-cognitivas	Curso sobre resolução de problemas	Auto-análise dos registos vídeo e dos registos escritos da 1ª Fase	Resolução livre de seis problemas	Resposta a vinte e três questões meta-cognitivas
Grupos D, E e F	Resolução livre de doze problemas			Auto-análise dos registos escritos da 1ª Fase	Resolução livre de seis problemas	

Como se constata no quadro, no final da primeira e quarta fases do estudo, cada sujeito respondeu individualmente a um questionário metacognitivo.

Descreveremos, de seguida, cada uma das fases do estudo e salientaremos, também, o nosso papel em cada uma delas.

4.5.1 - Descrição da primeira fase

Esta fase foi constituída por três sessões com a duração de hora e meia cada. Em cada uma destas sessões foram propostos quatro problemas de processo (anexo nº 3). As dificuldades encontradas na resolução dos problemas

deveriam ser discutidas e analisadas no seio dos respectivos grupos. Nesta perspectiva, a nossa intervenção centrou-se apenas em entregar e recolher as folhas de actividade/registo (anexo nº 3), à medida que cada grupo as solicitava, (bem como folhas de rascunho para efectuar os cálculos necessários), evitando interferir com o normal desenrolar do trabalho dos grupos.

Optou-se por separar os grupos, tendo ficado os grupos A, B e C numa sala (sendo filmados durante o tempo em que resolveram os problemas) e os restantes noutra sala.

4.5.2 - Descrição da segunda fase

Esta fase foi constituída por quatro sessões teóricas sobre resolução de problemas, (no mesmo espaço - sala de aula), cujos conteúdos (anexo nº 1) foram ministrados pelo autor deste estudo. Assumimos, simultaneamente, o papel de professor e de resolvidor, manifestando uma postura metacognitiva na maneira como íamos resolvendo os problemas desta fase: dialogando com nós próprios, questionando o nosso próprio processo de resolução. De salientar, contudo, que nunca se empregou a palavra metacognição, nem nunca nos referimos ao seu significado, com o intuito de não influenciar a performance dos sujeitos nas fases seguintes do estudo.

A estas sessões assistiram tanto os participantes dos grupos filmados como os dos não filmados.

4.5.3 - Descrição da terceira fase

Na terceira fase, constituída por duas sessões, os grupos filmados (A, B, C) foram submetidos a um processo de autoscopia sobre uma montagem vídeo dos problemas resolvidos incorrectamente na primeira fase do estudo.

Pretendia-se que esses grupos comentassem, pela análise dos respectivos vídeos, a resolução que haviam efectuado na primeira fase. Foi-lhes perguntado se eles os voltavam a resolver da mesma maneira, distribuindo-se novamente folhas de registo para os tentarem resolver de novo, caso o quisessem fazer. Foi-lhes também fornecido para análise, as cópias dos respectivos registos escritos.

Aos grupos não filmados (D, E, F), por sua vez, foi-lhes pedido que analisassem as cópias dos registos escritos desses mesmos problemas, perguntando-lhes se os voltariam a resolver da mesma maneira. Para tal, forneceram-se, também, novas folhas de registo, para a eventualidade de os quererem resolver de novo.

4.5.4 - Descrição da quarta fase

Nas duas sessões desta fase, os seis grupos foram solicitados a resolver um total de seis novos problemas de processo. Como aconteceu na primeira fase, a nossa intervenção foi a de observador passivo. Optou-se por separar os grupos, tendo ficado os grupos A, B e C numa sala e os outros (D, E e F) noutra. Tal como aconteceu na primeira fase, os grupos A, B e C foram filmados durante o tempo em que se encontravam a resolver problemas.

5 - Recolha de Dados

Para a recolha de dados foram utilizados os seguintes instrumentos:

- (a) os registos vídeo;
- (b) as folhas de actividade/registo dos problemas;
- (c) o questionário metacognitivo.

5.1 - Registos vídeo

Como já referimos, os grupos A, B e C, à medida que resolviam os problemas da primeira e quarta fases, iam sendo filmados. Utilizaram-se três câmaras de vídeo (uma para cada grupo). Cada câmara encontrava-se ligada a um microfone de tipo lapela, colocado em pequenos suportes, junto a cada mesa de trabalho.

As câmaras ficaram em "auto-gestão" captando sempre o mesmo tipo de plano (plano médio) a fim de se evitar que o operador de câmara pudesse, pela sua presença, influenciar o trabalho normal dos grupos. Com este tipo de tomada de imagens captavam-se os pormenores mais importantes para o estudo, como seja a possibilidade de se poder fazer leitura labial, bem como analisar outros tipos de comportamentos que fizessem suspeitar de intervenções metacognitivas, como por exemplo o abanar a cabeça, o olhar para o teto da sala, etc.

Na fase da autoscopia (terceira fase), à medida que os grupos A, B e C iam analisando, "pensando alto", as respectivas montagens vídeo sobre as suas resoluções na primeira fase (num magnetoscópio ou video-gravador para cada grupo), iam sendo novamente filmados. (utilizando-se, para isso, mais uma vez, uma câmara para cada grupo). Durante este processo, recolhemos algumas notas de campo.

5.2 - Folhas de actividade/registo dos problemas

Os problemas da primeira, terceira e quarta fases do estudo foram resolvidos por todos os grupos nas folhas de actividade/registo que lhes haviam sido distribuídas. Como já foi referido, cada grupo deveria registar, o mais

detalhadamente possível, o processo de resolução dos problemas nessas folhas.

5.3 - O questionário metacognitivo

Cada um dos indivíduos do estudo respondeu a vinte e três questões de um questionário metacognitivo, o qual foi traduzido e adaptado do estudo de Fortunato et al. (1991). Tal como referimos na revisão da literatura, o mesmo é composto por quatro partes:

Primeira parte - constituída por um conjunto de seis questões que se relacionam com a interpretação e conseqüente compreensão do problema;

Segunda parte - constituída também por seis questões que se relacionam com a monitoração/regulação do processo de resolução;

Terceira parte - constituída por quatro questões relacionadas com a avaliação da resolução dos problemas;

Quarta parte - constituída por sete questões que dizem respeito às estratégias específicas ou possibilidades de trabalho na resolução dos problemas (anexo nº 7).

O questionário, na sua forma original, foi aplicado primeiramente a um grupo de futuros professores de uma Escola Superior de Educação. Dessa aplicação concluímos da necessidade de proceder a algumas alterações. Uma das alterações foi no sentido das possibilidades de resposta deixarem de ser "Não", "Talvez" e "Sim" para passarem a ser "Nunca", "Raramente", "Frequentemente" e "Sempre". Decidimos proceder a esta alteração, porque, pretendíamos aplicá-lo não após a resolução de apenas um problema (como no caso do estudo de Fortunato et al., 1991), mas sim no final da resolução de todos os problemas (tanto da primeira como da última fase do estudo). De facto

pensamos que se tornaria cansativo perguntar sempre a mesma coisa ao fim da resolução de cada problema.

Por outro lado, alterámos a distribuição de algumas questões, no sentido das quatro partes de que o questionário é composto ficarem individualizadas. Queremos dizer com isto que o questionário, na sua forma final apresenta, de uma maneira clara, as fases do antes, durante e após a resolução dos problemas, bem como uma secção sobre as estratégias utilizadas na resolução dos mesmos (anexo nº 7).

Feitas estas alterações, o questionário foi submetido para apreciação a dois peritos na área da resolução de problemas, tendo merecido da parte destes, comentários que não deram margem para mais alterações.

6 - Análise de Dados

Procuramos aqui dar uma imagem de como se analisaram os dados recolhidos:

- (a) - dos registos vídeo;
- (b) - dos registos escritos;
- (c) - das respostas ao questionário metacognitivo.

6.1 - Análise dos registos vídeo

Todo o "pensar alto", isto é, toda a oralização do processo de resolução video-gravado foi transcrito para uma grelha de registo/análise adaptada do estudo de Buchanan (1987), que permitiu identificar quais das intervenções eram de nível metacognitivo. A grelha de registo/análise contém uma coluna por cada elemento do grupo onde se registam as respectivas intervenções orais e uma coluna de observações onde registamos as categorias a que se referem os

processos metacognitivos identificados pela observação dos registos vídeo (ver exemplo no anexo nº 8).

A análise das transcrições dos registos vídeo foi feita atendendo às quatro categorias do modelo cognitivo-metacognitivo de Lester (1985): **Orientação, Organização, Execução e Verificação** (anexo nº 9).

A caracterização das quatro categorias, bem como alguns exemplos de processos metacognitivos encontram-se resumidos no seguinte quadro:

Quadro Nº 2 - Resumo das categorias de Lester com alguns exemplos de processos metacognitivos verificados no nosso estudo:

CATEGORIAS	EXEMPLOS
<u>Orientação</u> - os que se prendam com a leitura, análise e compreensão dos problemas.	- "espera aí! vamos cá aqui pensar porque é que isto é uma confusão!"; - "na primeira foi o das maçãs? Foi o das maçãs douradas";
<u>Organização</u> - os que se prendam com a identificação de estratégias e concepção do plano de resolução.	- "e qual é o método que vais aqui utilizar?"; - "não! A gente podia fazer isto, como já temos conhecimentos, vamos trabalhar isto por uma tabela";
<u>Execução</u> - os que se prendam com a implementação das estratégias e a monitoração do progresso.	- "voltamos aqui a escrever esta parte, porque esta parte estava bem"; - "calma, a gente agora só está a equacionar";
<u>Verificação</u> - os que se prendam com a avaliação das fases anteriores.	- "o raciocínio estava mais ou menos; o único problema é que a gente está ali a esquecer-se de um a mais"; - "foi no meio quilo que nós nos enganámos".

Os procedimentos para a análise foram os seguintes: após a observação de cada um dos problemas video-gravados transcrevemos na íntegra todas as intervenções orais de todos os sujeitos filmados para a grelha de Buchanan (1987) e registámos na coluna das observações quais dessas intervenções diziam respeito à metacognição, designando qual a categoria cognitiva a que cada uma dessas intervenções metacognitivas dizia respeito. Num momento posterior voltámos a observar cada um desses registos vídeo acompanhando essa observação com a leitura das transcrições anteriormente realizadas por

nós, voltando a preencher novamente a coluna das observações, com o objectivo de tentarmos ser o mais coerentes possível na interpretação das intervenções orais (validação intra-observador).

Para cada uma das quatro categorias, cada sujeito seria:

- "pouco" (P) metacognitivo se o número de intervenções metacognitivas fosse inferior à metade da média de intervenções dos seis sujeitos filmados;

- "medianamente" (M) metacognitivo se o número de intervenções metacognitivas estivesse compreendido entre metade do valor da média das intervenções dos seis sujeitos filmados e a própria média;

- "frequentemente" (F) metacognitivo se o número de intervenções metacognitivas fosse superior à média de intervenções metacognitivas dos seis sujeitos filmados.

6.2 - Análise dos registos escritos

No sentido de se analisarem os registos escritos dos problemas resolvidos pelos grupos na primeira, terceira e quarta fases do estudo utilizámos a escala holística focada, traduzida e adaptada de Charles et al. (1987). De acordo com esta escala, os registos escritos da resolução dos problemas podem ser classificados atendendo a uma classificação que oscila entre o zero e os quatro pontos (anexo nº 10).

Assim, a título de exemplo, foram atribuídos **três** pontos aos problemas em que as folhas de actividade/registo tivessem uma ou mais das seguintes características: (1) implementar-se uma estratégia que podia ter levado à solução correcta, contudo, foi mal compreendida uma parte do problema ou ignorada uma condição; (2) estratégias de solução apropriadas foram aplicadas mas a resposta é incorrecta sem razão aparente, ou a parte numérica correcta da resposta foi dada e a resposta não, ou nenhuma resposta foi dada; (3) a

resposta correcta foi dada e há alguma evidência que houve uma selecção de estratégias apropriadas. Contudo, a sua implementação não está bem clara. A título de exemplo, veja-se a cópia do registo escrito do problema "o tabuleiro de xadrez" por parte do grupo B. Não obstante terem implementado uma estratégia que podia ter levado à solução correcta, uma parte do problema foi mal compreendida. Assim, a classificação atribuída foi de três (3) pontos.

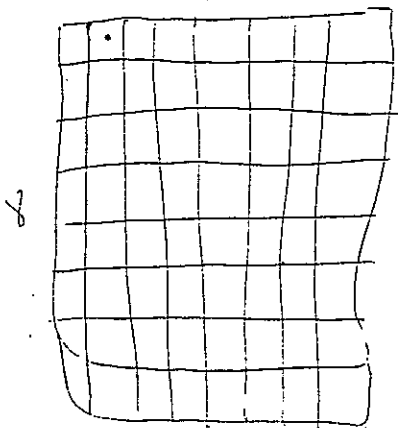
Teriam quatro pontos os problemas cujas folhas de actividade/registo apresentassem uma ou mais das seguintes características: (1) terem cometido um erro na transposição de uma estratégia apropriada. Contudo, esse erro não reflectir incompreensão do problema ou de como deveriam implementar a estratégia; parecer, pois, um erro de cópia ou de cálculo; (2) estratégias apropriadas terem sido seleccionadas e implementadas. Dar-se resposta correcta atendendo à informação do problema.

Como exemplo, um registo escrito de um problema em que foram atribuídos quatro (4) pontos diz respeito ao problema "o clube dos amigos da escrita" resolvido por parte do grupo D. Verifica-se ter sido seleccionada e implementada uma estratégia adequada e onde se deu resposta correcta atendendo à informação do problema.

Figura Nº 4 - "O Tabuleiro de Xadrez" - Grupo B

O TABULEIRO DE XADREZ

Quantos quadrados existem num tabuleiro de xadrez de 8 por 8?



$8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 = 64$

$8 \times 8 = 64$

Grupo <u>B</u>	Data da Resolução <u>27/3/94</u>
Tempo Inicial <u>11:18</u>	Tempo Final <u>11:51</u>

Figura Nº 5 - "O Clube dos Amigos da Escrita" - Grupo D

O CLUBE DOS AMIGOS DA ESCRITA

A Dnltores e a Patricia fundaram o clube dos amigos da escrita. Foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube. Foi também decidido adicionar um novo membro ao clube por cada mês. Quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o décimo membro se juntou ao clube?

1) meses

1.º 2 elementos
 2.º ;
 3.º ;
 4.º ;
 5.º ;
 6.º ;
 7.º ;
 8.º ;
 9.º ;
 10.º ;
 11.º ;

12 elementos

Se cada elemento vai escrever uma carta a cada elemento do clube, cada elemento escreve 11 cartas. Como são 12 elementos $12 \times 11 = 132$ cartas escritas no mês em que o décimo membro se juntou ao clube (11.º mês).

Grupo <u>D</u>	Data da Resolução <u>29/2/94</u>
Tempo Inicial <u>13:36</u>	Tempo Final <u>13:46</u>

6.3 - Análise das respostas ao questionário

Os questionários foram analisados apenas em termos das frequências de resposta que cada um dos sujeitos do estudo deu a cada uma das vinte e três questões que o constituíam. Para cada questão, cada sujeito podia responder com:

- nunca, que valia um (1) ponto;
- raramente, que valia dois (2) pontos;
- frequentemente, que valia três (3) pontos;
- sempre, que valia quatro (4) pontos (anexos nº 11 e nº 12).

Como :

(a) - a primeira e segunda partes eram constituídas por seis questões que se relacionavam, respectivamente, com as categorias "orientação" e "execução" do modelo de Lester, isto implicava que no mínimo teriam, no conjunto das seis questões, seis (6) pontos, respondendo "nunca" a todas elas e, no máximo, vinte e quatro (24) pontos, respondendo "sempre" a todas elas.

Assim, seriam:

- "pouco" (P) metacognitivos aqueles cujo valor total das respostas a cada uma destas partes do questionário se situasse entre os seis (6) e os doze (12) pontos;

- "medianamente" (M) metacognitivos aqueles cujo valor das respostas a estas partes do questionário se situasse entre os treze (13) e os dezoito (18) pontos;

- "frequentemente" (F) metacognitivos aqueles cujo valor das respostas a estas partes do questionário se situasse entre os dezanove (19) e os vinte e quatro (24) pontos.

(b) - a terceira parte era constituída por quatro questões que se relacionava com a categoria "verificação" do modelo de Lester, isto implicava

que no mínimo teriam, no conjunto das quatro questões, quatro (4) pontos, respondendo "nunca" a todas elas e, no máximo, dezasseis (16) pontos, respondendo "sempre" a todas elas.

Assim, seriam:

- "pouco" (P) metacognitivos aqueles cujo valor total das respostas a cada uma desta parte do questionário se situasse entre os quatro (4) e os sete (7) pontos;

- "medianamente" (M) metacognitivos aqueles cujo valor das respostas a esta parte do questionário se situasse entre os oito (8) e os onze (11) pontos;

- "frequentemente" (F) metacognitivos aqueles cujo valor das respostas a esta parte do questionário se situasse entre os doze (12) e os dezasseis (16) pontos.

(c) - a quarta parte era constituída por sete questões que se relacionavam com a categoria "organização" do modelo de Lester, isto implicava que no mínimo teriam, no conjunto das sete questões, sete (7) pontos, respondendo "nunca" a todas elas e, no máximo, vinte e oito (28) pontos, respondendo "sempre" a todas elas.

Assim, seriam:

- "pouco" (P) metacognitivos aqueles cujo valor total das respostas a cada uma desta parte do questionário se situasse entre os sete (7) e os catorze (14) pontos;

- "medianamente" (M) metacognitivos aqueles cujo valor das respostas a esta parte do questionário se situasse entre os quinze (15) e os vinte e um (21) pontos;

- "frequentemente" (F) metacognitivos aqueles cujo valor das respostas a esta parte do questionário se situasse entre os vinte e dois (22) e os vinte e oito (28) pontos.

6.4 - Triângulação de dados

A análise cruzada das respostas ao questionário com os registos vídeo justifica-se, na medida em que cada uma das quatro partes constituintes do questionário metacognitivo se relaciona com cada uma das quatro categorias cognitivas do modelo de Lester. Assim, a primeira parte do questionário, como era constituída por questões relacionadas com a compreensão do problema remetia para se averiguar que consciência tinham os sujeitos do estudo sobre a metacognição utilizada ao nível da categoria "orientação", na resolução dos problemas.

Uma vez que a segunda parte do questionário era formada por questões relacionadas com a monitoração do processo de resolução, permitia analisar a consciência dos sujeitos acerca da metacognição utilizada ao nível da categoria "execução".

Relativamente à terceira parte do questionário, como era constituída por questões relacionadas com a avaliação de todo o processo de resolução, permitia analisar a consciência dos sujeitos acerca da metacognição utilizada ao nível da categoria "verificação".

Por último, uma vez que a quarta parte do questionário dizia respeito às estratégias utilizadas na resolução permitia analisar a consciência que os sujeitos do estudo tinham acerca da metacognição utilizada ao nível da categoria "organização".

Uma vez que as respostas ao questionário metacognitivo nos davam indícios da consciência dos sujeitos sobre a metacognição utilizada em cada uma das quatro categorias de estudo e, a análise dos registos vídeo nos dava indícios da metacognição que efectivamente utilizaram (partindo do pressuposto que cumpriam com o contrato estabelecido no início do estudo, que consistia em verbalizarem todo e qualquer pensamento relacionado com os problemas),

concebemos um critério de comparação de dados provenientes destes dois tipos de fontes (referido anteriormente), que passou por caracterizarmos cada um dos sujeitos filmados (únicos onde nos foi possível fazer esta comparação devido a terem sido filmados) em "pouco", "medianamente" e "frequentemente" metacognitivos, como referimos anteriormente.

7 - Perfis Metacognitivos

Uma vez que as respostas ao questionário metacognitivo dizem respeito à reflexão sobre a acção e os registos vídeo dizem respeito à reflexão na acção, pretende-se analisar qual o tipo de relação entre estas duas componentes da reflexão. Por outras palavras, é objecto de estudo verificar se os sujeitos têm por hábito reflectir sobre si próprios, não só à medida que resolvem problemas, como também após o terem feito. Analisaremos, pois, os perfis metacognitivos dos sujeitos do estudo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

A análise de dados levada a cabo foi orientada no sentido de darmos resposta à seguinte questão de investigação:

- permitirá o registo vídeo o desenvolvimento de processos metacognitivos nos futuros professores de Matemática do segundo ciclo do ensino básico, aquando da resolução de problemas?

No sentido de darmos resposta a essa questão, caracterizámos o perfil metacognitivo de cada um dos participantes: (a) - na primeira fase do estudo; (b) - na terceira fase do estudo e (c) - no final do estudo. Este capítulo está, assim, dividido em três grandes secções.

A caracterização dos perfis metacognitivos ao nível das quatro categorias em estudo (orientação, organização, execução e verificação), tem em conta os dados provenientes: (a) - dos registos escritos que os grupos efectuaram para cada problema; (b) - das respostas dadas individualmente ao questionário metacognitivo e (c) - dos registos vídeo.

1 - Caracterização do Perfil Metacognitivo dos Participantes na Primeira Fase do Estudo

Nesta secção:

(a) - iremos comparar os perfis metacognitivos dos grupos filmados com os dos não filmados;

(b) - iremos analisar com mais pormenor os perfis metacognitivos dos participantes dos grupos filmados, pretendendo verificar, em particular, se possuem ou não consciencialização da metacognição que utilizaram ao resolver os problemas do início do estudo.

1.1 - Comparação dos grupos filmados com os não filmados

Relembramos que nesta fase, os participantes foram solicitados a resolverem por escrito e em grupo, doze problemas.

(a) - Dados relativos aos registos escritos:

Para analisarmos os registos escritos dos problemas dos seis grupos em estudo, utilizámos a escala holística focada de Charles et al. (1987), como já foi referido no capítulo III. Recordamos que esta escala corresponde à atribuição de uma classificação de "0" a "4" pontos. Os resultados dessa análise encontra-se no quadro nº 3.

Será, talvez, pertinente ilustrar com alguns exemplos a forma como foram atribuídas as pontuações. Assim, o grupo A obteve no problema nº 1 uma pontuação de três (3) pontos (não obstante ter errado o problema). Esta pontuação resultou do facto do grupo ter implementado uma estratégia ("procura de uma regularidade ou padrão") que o podia ter levado à solução correcta. Contudo, compreendeu mal uma parte do problema ignorando a condição de que os sujeitos fundadores eram os dois primeiros membros do clube.

Por sua vez, a este mesmo grupo, não obstante ter indicado a solução correcta para o problema nº 3, só lhe foi atribuída a pontuação de dois (2) pontos, porque o registo escrito não ilustra a forma ou o processo como essa resposta foi obtida.

A mesma pontuação de dois (2) valores foi atribuída a este grupo no problema nº 4, porque apesar de ter seleccionado uma estratégia adequada, implementou-a incorrectamente, conduzindo a uma resposta incorrecta. De facto, este grupo tinha seleccionado o "desenhar de um esquema ou figura" como estratégia de resolução para este problema, contudo, ao explicar cada uma das passagens do "barco para a outra margem" (processo de resolução seguido) deixou uma mulher de um dos casais na companhia de um outro sujeito, que não era o seu marido, o que levou ao insucesso na resolução. Finalmente, um último exemplo, ilustrativo da atribuição da classificação máxima, ocorreu no problema nº 2. De facto, o registo escrito põe em evidência a selecção de uma estratégia apropriada, tendo essa estratégia sido utilizada correctamente, conduzindo à solução correcta do problema.

Verifica-se que a média dos grupos não filmados (grupos D, E e F) foi ligeiramente superior à dos grupos filmados (Grupos A, B e C), o que revela, em termos gerais, que os registos escritos dos grupos não filmados evidenciaram não só mais respostas correctas, como apresentaram mais detalhadamente o processo de resolução do que os registos dos grupos filmados. De salientar, contudo, que o grupo B foi o que obteve a classificação mais elevada atendendo à escala holística (com sete problemas com a cotação máxima). Constata-se também que os outros dois grupos filmados (grupos A e C) obtiveram valores inferiores à média total dos seis grupos.

Quadro Nº 3 - Resultados da análise dos registos escritos dos seis grupos em estudo, relativamente aos doze problemas da primeira fase, atendendo à escala holística focada de Charles et al. (1987):

PROBLEMAS	GRUPOS						TOTAL DE GRUPOS QUE ACERTOU		
	FILMADOS			NÃO FILMADOS			FILMADOS	NÃO FILMADOS	
	A	B	C	D	E	F			
1 - Os Amigos da Escrita	E (3)	E (3)	E (2)	C (4)	E (3)	E (3)	0	1	1ª SESSÃO
2 - Galinhas e Coelhoos	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	3	3	
3 - Os Corredores de Atletismo	C (2)	C (4)	E (3)	C (3)	C (4)	C (3)	2	3	
4 - Os Maridos Ciumentos	E (2)	C (4)	E (2)	C (3)	E (3)	E (3)	1	1	
5 - Os Triângulos da Figura	E (2)	E (2)	E (2)	E (2)	E (2)	E (2)	0	0	2ª SESSÃO
6 - O Homem das Maças	E (2)	E (2)	E (2)	E (2)	E (3)	E (2)	0	0	
7 - O Triângulo do 17	C (3)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	3	3	
8 - Os Ratinhos Brancos	E (2)	E (2)	E (3)	E (2)	E (2)	C (4)	0	1	3ª SESSÃO
9 - As Três Flores	E (3)	C (4)	E (2)	E (2)	E (2)	C (3)	1	1	
10 - O Tabuleiro de Xadrez	E (3)	E (3)	E (3)	E (2)	E (2)	E (2)	0	0	
11 - Jogando Monopólio	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	3	3	
12 - O Lobo, a Cabra e a Couve	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	3	3	
PONTUAÇÃO TOTAL	34	40	35	36	37	38			
MÉDIA	36,3			37,0					
TOTAL DE PROBLEMAS CERTOS	5	7	4	7	5	7			

Legenda:

C - Problema acertado pelo grupo; E - Problema errado pelo grupo;
Os algarismos que estão entre parêntesis dizem respeito à escala holística.

A análise anterior prende-se apenas com a componente cognitiva dos registos escritos. Esperava-se também que estes documentassem processos metacognitivos. Para tal, tinha sido pedido aos grupos que registassem por escrito a análise que, eventualmente, fossem fazendo sobre a resolução dos problemas, não só à medida que os iam resolvendo, mas também no fim de o terem feito. Contudo, em termos gerais, isso não aconteceu. Uma possível causa pode ser o facto de não estarem habituados a registar, em Matemática por escrito, a reflexão acerca do pensamento que estão a ter. Por outro lado, talvez seja um facto que esse processo de "pensar sobre o pensar" se torne difícil de ser passado para o papel (Cruz & Valente, 1993).

Assim, ao nível da leitura e compreensão dos problemas (categoria "orientação"), ambos os tipos de grupos limitaram-se a registar por escrito, os dados dos respectivos enunciados ou sublinharam algumas palavras ou mesmo frases inteiras não tendo, porém, registado o porquê de terem salientado essa informação ou de terem sublinhado essas palavras.

Aquilo que melhor caracteriza os registos escritos ao nível da concepção de um plano de resolução (categoria "organização"), é a forma desorganizada como os participantes o fizeram, tanto os filmados como os não filmados. Também neste caso, não se vislumbra nos registos escritos qualquer justificação da selecção desses planos de resolução.

Relativamente à monitoração do processo de resolução (categoria "execução") nota-se que, em muitos casos, os participantes (quer de um grupo quer do outro) anularam alguns registos escritos que tinham efectuado, traçando um risco sobre estes. Esta alteração de estratégias de resolução, à medida que iam resolvendo os problemas, parece revelar a intenção em quererem monitorar o processo de resolução. No entanto, de um modo geral, não explicaram as causas de terem feito essas alterações. A única excepção a esta regra foi o grupo D. De facto, tanto no problema nº 1 ("o clube dos amigos da escrita") como no problema nº 2 ("galinhas e coelhos"), este grupo justifica por escrito alguns dos passos respeitantes às estratégias seguidas (ver figura nº 6).

Figura Nº 6 - Cópia do Registo Escrito do Problema nº 1 - "O Clube dos Amigos da Escrita" - respeitante à Primeira Fase do Estudo - Grupo D

O CLUBE DOS AMIGOS DA ESCRITA

A Dolores e a Patricia fundaram o clube dos amigos da escrita. Foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube. Foi também decidido adicionar um novo membro ao clube por cada mês. Quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o décimo membro se juntou ao clube?

1) meses

1º	2	elementos
2º)	
3º)	
4º)	
5º)	
6º)	
7º)	
8º)	
9º)	
10º	1	
11º	1	
		12 elementos

Se cada elemento vai escrever uma carta a cada elemento do clube, cada elemento escreve 11 cartas. Como são 12 elementos $12 \times 11 = 132$ cartas escritas no mês em que o décimo membro se juntou ao clube (11º mês).

Grupo <u>D</u>	Data da Resolução <u>25/2/94</u>
Tempo Inicial <u>15H36</u>	Tempo Final <u>15H46</u>

Finalmente, também ao nível da avaliação do processo de resolução (categoria "verificação") não se nota qualquer tentativa de ambos os tipos de grupos de voltar atrás para ver se as soluções encontradas faziam ou não sentido (pelo menos não há nenhum registo escrito dessa intenção).

Assim, apesar de termos referido anteriormente que os registos escritos dos grupos não filmados obtiveram uma classificação ligeiramente superior aos dos grupos filmados, não verificámos nesses registos grandes diferenças, em termos metacognitivos, entre um tipo de grupo e outro, ao nível de cada uma das quatro categorias em estudo.

b) - Dados relativos ao questionário metacognitivo:

Complementámos a comparação entre os grupos, através da análise dos dados provenientes do questionário metacognitivo, ministrado após a resolução dos doze problemas da primeira fase. Optámos por dissociar os resultados

globais, de forma a podermos evidenciar índices de processos metacognitivos referentes às quatro categorias. Os resultados encontram-se nos quadros nº 4, nº 5, nº 6 e nº 7.

Quadro Nº 4 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria “orientação”:

CATEGORIA ORIENTAÇÃO					
GRUPOS FILMADOS		QUESTIONÁRIO	GRUPOS NÃO FILMADOS		QUESTIONÁRIO
GRUPO A	Ana	13 (M)	GRUPO D	Dina	18 (M)
	Amélia	16 (M)		Daniel	15 (M)
	Arminda	17 (M)		Dora	18 (M)
GRUPO B	Bernardo	13 (M)	GRUPO E	Ernesto	18 (M)
	Beatriz	16 (M)		Elsa	20 (F)
	Bruno	15 (M)		Elvira	11 (P)
GRUPO C	Carla	14 (M)	GRUPO F	Fátima	19 (F)
	Célia	19 (F)		Fernanda	17 (M)
	Cristina	16 (M)		Francisco	16 (M)
MÉDIA		15,4	MÉDIA		16,9

Legenda:

- P - pouco metacognitivo (6-12);
- M - medianamente metacognitivo (13-18);
- F - frequentemente metacognitivo (19-24).

Quadro Nº 5 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria “organização”:

CATEGORIA ORGANIZAÇÃO					
GRUPOS FILMADOS		QUESTIONÁRIO	GRUPOS NÃO FILMADOS		QUESTIONÁRIO
GRUPO A	Ana	15 (M)	GRUPO D	Dina	17 (M)
	Amélia	14 (P)		Daniel	14 (P)
	Arminda	13 (P)		Dora	19 (M)
GRUPO B	Bernardo	14 (P)	GRUPO E	Ernesto	17 (M)
	Beatriz	19 (M)		Elsa	19 (M)
	Bruno	16 (M)		Elvira	12 (P)
GRUPO C	Carla	16 (M)	GRUPO F	Fátima	17 (M)
	Célia	16 (M)		Fernanda	17 (M)
	Cristina	13 (P)		Francisco	15 (M)
MÉDIA		15,1	MÉDIA		16,3

Legenda:

- P - pouco metacognitivo (7-14);
- M - medianamente metacognitivo (15-21);
- F - frequentemente metacognitivo (22-28).

Quadro Nº 6 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "execução":

CATEGORIA EXECUÇÃO					
GRUPOS FILMADOS	QUESTIONÁRIO	GRUPOS NÃO FILMADOS	QUESTIONÁRIO		
GRUPO A	Ana	16 (M)	GRUPO D	Dina	21 (F)
	Amélia	15 (M)		Daniel	16 (M)
	Arminda	15 (M)		Dora	17 (M)
GRUPO B	Bernardo	16 (M)	GRUPO E	Ernesto	18 (M)
	Beatriz	19 (F)		Elsa	16 (M)
	Bruno	14 (M)		Elvira	14 (M)
GRUPO C	Carla	15 (M)	GRUPO F	Fátima	18 (M)
	Célia	19 (F)		Fernanda	15 (M)
	Cristina	19 (F)		Francisco	15 (M)
MÉDIA	16,4	MÉDIA	16,7		

Legenda:

- P - pouco metacognitivo (6-12);
- M - medianamente metacognitivo (13-18);
- F - frequentemente metacognitivo (19-24).

Quadro Nº 7 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "verificação":

CATEGORIA VERIFICAÇÃO					
GRUPOS FILMADOS	QUESTIONÁRIO	GRUPOS NÃO FILMADOS	QUESTIONÁRIO		
GRUPO A	Ana	10 (M)	GRUPO D	Dina	14 (F)
	Amélia	9 (M)		Daniel	10 (M)
	Arminda	13 (F)		Dora	12 (F)
GRUPO B	Bernardo	10 (M)	GRUPO E	Ernesto	15 (F)
	Beatriz	14 (F)		Elsa	15 (F)
	Bruno	8 (M)		Elvira	10 (M)
GRUPO C	Carla	11 (F)	GRUPO F	Fátima	12 (F)
	Célia	12 (F)		Fernanda	12 (F)
	Cristina	15 (F)		Francisco	9 (M)
MÉDIA	11,3	MÉDIA	12,1		

Legenda:

- P - pouco metacognitivo (4-7);
- M - medianamente metacognitivo (8-11);
- F - frequentemente metacognitivo (12-16).

Como o quadro nº 4 evidencia, as médias das respostas relativas à categoria "orientação" são superiores para os sujeitos dos grupos não filmados. Também, relativamente à concepção de um plano de resolução (categoria "organização"), os grupos não filmados têm uma média mais elevada (como se pode verificar no quadro nº 5).

De salientar, neste último caso, o número elevado de sujeitos que indiciam terem sido pouco metacognitivos. Uma causa que pode estar na base desta situação é o facto dos participantes desconhecerem ainda alguns termos associados a estratégias de resolução (como por exemplo, "descoberta de um padrão") que eram usados nas perguntas do questionário. Na realidade, constatámos (segunda fase do estudo) que alguns sujeitos referiram não saberem muito bem o que é que queria dizer "descoberta de um padrão", quando responderam ao questionário, tendo assim respondido a essa pergunta sem a terem compreendido totalmente.

Ao nível da monitoração do processo de resolução (categoria "execução") e tal como aconteceu com as duas categorias anteriores, os sujeitos dos grupos não filmados obtiveram uma média de respostas superior ao dos grupos filmados (como se pode verificar no quadro nº 6). Contudo, a diferença dessas médias não é tão acentuada como a das categorias anteriores.

Finalmente, ao nível da categoria "verificação", a média obtida pelos grupos não filmados é, também, superior à dos grupos filmados (como poderemos verificar no quadro nº 7). Um aspecto importante a destacar prende-se com o facto de haver um número elevado de sujeitos a indicarem ter frequentemente avaliado os processos de resolução dos problemas. Dado os registos escritos não nos evidenciarem essa avaliação, mais uma vez somos levados a concluir a falta de hábito em registar por escrito o raciocínio envolvido em tarefas de Matemática.

Sumário:

(a) - Não obstante ter sido solicitado que registassem por escrito a reflexão sobre os seus pensamentos relacionados com a resolução dos problemas, essa situação não veio a acontecer ou aconteceu raramente.

(b) - Os grupos não filmados, em média, resolveram correctamente mais problemas que os grupos filmados.

(c) - Os participantes dos grupos não filmados parecem ter-se envolvido mais frequentemente em processos metacognitivos que os participantes dos grupos filmados.

Estes dois últimos factos levam-nos a pensar que, não obstante a selecção aleatória dos grupos em termos dos grupos filmados versus não filmados, os dois tipos de grupos não são equivalentes.

1.2 - Relação entre a reflexão sobre a acção e a reflexão na acção, dos participantes dos grupos filmados

Nesta secção iremos fazer uma análise pormenorizada dos perfis metacognitivos dos participantes dos grupos filmados, procurando estabelecer uma relação entre os processos metacognitivos que o vídeo registou (reflexão na acção) com os processos metacognitivos que os questionários indicaram (reflexão sobre a acção).

Antes de mais, salientamos que, em geral, a ordem dos processos metacognitivos que o vídeo registou seguiu a sequência que o modelo de Lester deixava antever. Em primeiro lugar, surgiram os que diziam respeito à categoria "orientação". Assim que recebiam a folha com o enunciado do problema, um elemento do grupo lia-o em voz alta. Por vezes os problemas eram lidos na íntegra e só nas leituras posteriores é que salientavam os dados dos enunciados. Noutras ocasiões, à medida que os elementos do grupo iam lendo

os problemas, iam retirando logo informação julgada pertinente, colocando-a na folha de registo ou simplesmente sublinhando-a. Em qualquer caso, seguia-se sempre um período de tempo em que havia troca de opiniões, durante o qual, os vários elementos se certificavam acerca da compreensão dos problemas. Normalmente, os sujeitos de cada grupo que liam o enunciado do problema pela primeira vez ficavam com a esferográfica e eram estes que iam anotando os dados dos enunciados. De um modo geral, também, eram esses elementos que assumiam o papel de intervir mais.

Compreendidos os problemas surgia um período de discussão na tentativa de procurarem uma forma de os "atacar". Surgiam, pois, os processos metacognitivos relacionados com a concepção de planos de resolução (categoria "organização"). Consoante os problemas, assim havia a necessidade de se reformularem mais vezes, ou não, o tipo de caminho escolhido. Ocasionalmente houve em que chegavam a uma situação de impasse, o que os obrigava a começar tudo de novo.

Surgiam de seguida os processos metacognitivos relacionados com a monitoração dos processos de resolução (categoria "execução"). Por último, os sujeitos intervinham ao nível da verificação do processo de resolução (categoria "verificação").

Como já foi referido, essa sequência linear, por vezes era quebrada, quando, por exemplo, os grupos se confrontavam com um impasse na resolução e tinham que voltar a ler o problema de novo, ou tinham que encontrar outro caminho para a solução do mesmo.

Iremos de seguida tentar descrever estes processos, tendo optado por apresentá-los de acordo com as quatro categorias já referidas.

1.2.1 - "Orientação"

O quadro nº 8 oferece um resumo do número de processos metacognitivos dos participantes (dos grupos filmados) nos doze problemas da primeira fase do estudo.

Quadro Nº 8 - Frequência de processos metacognitivos de cada um dos sujeitos do grupos filmados nos doze problemas da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "orientação":

	GRUPO A			GRUPO B			GRUPO C		
	Ana	Amélia	Arminda	Bernardo	Beatriz	Bruno	Carla	Célia	Cristina
1º Problema	0	6	3	5	1	5	2	9	6
2º Problema	0	4	2	5	2	4	2	2	5
3º Problema	10	16	6	13	7	3	3	3	2
4º Problema	2	7	0	5	0	7	2	2	4
5º Problema	0	2	0	1	0	4	0	0	0
6º Problema	2	6	3	1	3	6	1	4	5
7º Problema	1	4	1	5	1	3	0	2	2
8º Problema	1	1	0	5	5	3	3	1	5
9º Problema	0	3	0	4	2	9	0	0	1
10º Problema	0	1	0	0	0	0	0	1	5
11º Problema	0	2	0	0	2	0	1	0	4
12º Problema	0	0	0	1	0	3	0	0	0
Total	16	52	15	45	23	47	14	24	39

Verificamos que o grupo B foi o que mais vezes esteve envolvido em processos metacognitivos relacionados com esta categoria. Esta situação (como se pode ver pelos quadros nº 13, nº 18 e nº 23) ocorreu também com as restantes categorias. Estes resultados vão de encontro aos resultados oferecidos pelos registos escritos, que, recordamos, sugeriram que o grupo B foi o "melhor" grupo resolvedor de problemas.

Um outro facto interessante prende-se com o número de processos metacognitivos a nível individual. Os quatro sujeitos que verbalizaram mais intervenções ao nível desta categoria foram os que se destacaram, em termos gerais, na liderança das discussões dos respectivos grupos (Amélia no grupo A;

Bernardo e Bruno no grupo B e Cristina no grupo C), sendo os mais extrovertidos.

Os quadros seguintes ilustram aquilo que acabámos de referir. Ao mesmo tempo dão uma imagem do tipo de processos metacognitivos em que os participantes estiveram envolvidos, (ao nível da "orientação") num dos doze problemas que resolveram na primeira fase do estudo.

Quadro Nº 9 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no primeiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "orientação":

1º Problema - "O Clube dos Amigos da Escrita"			
CATEGORIA	ANA	AMÉLIA	ARMINDA
ORIENTAÇÃO		<ul style="list-style-type: none"> - "então olha... eram... a Patrícia..., elas fundaram as duas um clube" - "fundaram as duas um clube, só as duas e em cada mês entrava mais um" - "portanto, no primeiro mês era só uma carta para ti" - "então isto vai sempre aumentando um e vai sempre elevando... não! elevando ao quadrado não!" - "porque depois no outro mês já eram quatro. Cada uma já tinha que mandar três cartas. Já era três ao cubo. Ao cubo não, esquece!" - "e é mesmo. Eu tinha... éramos nós as três. Ela mandava duas para nós, nós mandávamos, era seis" 	<ul style="list-style-type: none"> - "eram duas" - "era uma carta para a Dolores e outra para a Patrícia" - "quer dizer que no segundo mês eram três membros"

Torna-se evidente, neste quadro, que era a Amélia que conduzia o processo de resolução intervindo bastante ao nível desta categoria. Era, também, a Amélia que fazia os registos de resolução.

As intervenções da Amélia denotam a sua capacidade de recontar a informação por palavras próprias, revelando alguma capacidade analítica. Por

sua vez, a Arminda limitava-se a fazer intervenções do tipo senso comum, cingindo-se à informação dos enunciados.

A Ana, apesar de intervir neste problema, não o fez em termos metacognitivos. Mostrou ser sempre pouco participativa, limitando-se a concordar com as colegas de grupo esboçando sorrisos e gesticulando com a cabeça.

No caso do grupo B, o Bernardo e o Bruno repartem entre si o processo de liderança de resolução. O quadro nº 10 ilustra o que ocorreu no problema nº 1, mas o mesmo padrão ocorreu na maioria dos restantes problemas. A Beatriz foi o elemento do grupo que interveio menos vezes a este nível.

Quadro Nº 10 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo B no primeiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "orientação":

	BERNARDO	BEATRIZ	BRUNO
ORIENTAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - "tenho que ler isso sozinho, posso?" - "pronto, há doze meses, não é?" - "o 10º membro considera-se como se fosse o 10º mês, não é?" - "então pois, este décimo membro corresponde ao décimo mês" - "então espera aí. Foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube" 	<ul style="list-style-type: none"> - "mas em todos os meses seguintes foi adicionado um novo membro" 	<ul style="list-style-type: none"> - "não é doze! Quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o décimo membro..." - "está bem mas tens que ver aqui: a Dolores e a Patrícia fundaram o clube dos amigos da escrita. Foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube" - "pronto, o clube inicialmente era só a Dolores e a Patrícia" - "eles eram três e cada membro tinha que enviar uma carta" - "cada membro tinha que enviar uma carta a cada membro"

Finalmente, no grupo C foi a Cristina que liderou o processo. As decisões quanto ao processo de resolução a seguir cabem-lhe a ela. Nesse processo, é coadjuvada pela Célia que não só responde às questões colocadas pela

Cristina, como também lança questões a esta. A Carla limitava-se a intervir esporadicamente em termos metacognitivos.

Quadro Nº 11 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo C no primeiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "orientação":

	CARLA	CÉLIA	CRISTINA
ORIENTAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - "pode não ser doze meses! Porque se eles eram dez; o décimo membro e todos os meses tem que entrar um, não pode ser doze meses!" - "como tinha que entrar um em cada mês, só podia ter sido dez; se era o décimo, o décimo coiso teve que entrar aos dez meses" 	<ul style="list-style-type: none"> - "se o décimo membro se juntou ao clube, portanto, em princípio seriam nove" - "portanto é assim! A Dolores e a Patrícia fundaram... isto não interessa" - "foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube" - "... com quantos é que começou" - "para já seriam só duas? seriam só duas? em princípio seriam só duas, a Dolores e a Patrícia" - "agora, elas fundaram o clube só com duas pessoas? Quantas pessoas é que tinham no início?" - "agora foi também decidido adicionar um membro ao clube por cada mês" - "quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o décimo membro se juntou ao clube?" - "aqui diz, foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube" 	<ul style="list-style-type: none"> - "portanto, a Dolores e a Patrícia fundaram o clube dos amigos da escrita. Foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube" - "a cada mês; doze meses! Portanto tínhamos doze meses. Todos os meses, cada membro tinha que enviar uma carta para todos os membros" - "e quantas pessoas tinham inicialmente?" - "isto aqui ainda não faz parte do problema. É só para orientação nossa, percebes?" - "quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o décimo membro se juntou ao clube?" - "quantas foram enviadas nesse mês. Eu acho que quando entra um membro esse membro já recebe e escreve cartas!"

É interessante salientar que os quatro sujeitos que assumiram a liderança dos respectivos grupos indicaram, através das suas respostas ao questionário metacognitivo ter sido, ao nível desta categoria, menos metacognitivos do que aquilo que o vídeo nos permitiu observar. Pelo contrário, a Carla e a Célia indicam ter sido mais metacognitivas do que aquilo que o vídeo permitiu observar e analisar, como se pode constatar no quadro nº 12.

Será interessante comparar os resultados desta análise dos registos vídeo com os resultados do questionário. O quadro nº 12 mostra os resultados do questionário e o número de processos metacognitivos registados pelo vídeo, ao nível dessa categoria.

Quadro Nº 12 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "orientação":

		ORIENTAÇÃO	
		Questionário (Q)	Vídeo (V)
GRUPO A	Ana	13 (M)	16 (M)
	Amélia	16 (M)	52 (F)
	Arminda	17 (M)	15 (M)
GRUPO B	Bernardo	13 (M)	45 (F)
	Beatriz	16 (M)	23 (M)
	Bruno	15 (M)	47 (F)
GRUPO C	Carla	14 (M)	13 (P)
	Célia	19 (F)	24 (M)
	Cristina	16 (M)	39 (F)
Total			274
Média			30

Legenda:

P - pouco metacognitivo (Q - 6-12; V - 0-14)

M - medianamente metacognitivo (Q - 13-18; V - 15-29)

F - frequentemente metacognitivo (Q - 19-24; V - >29)

Verificamos, pois, que em seis dos nove sujeitos dos grupos filmados, os resultados da reflexão na acção (provenientes do registo vídeo) não são concordantes com os resultados da reflexão sobre a acção (provenientes dos questionários) ao nível desta categoria.

1.2.2 - "Organização"

O quadro nº 13 apresenta um resumo do número de processos metacognitivos dos participantes dos grupos filmados nos problemas do início do estudo, ao nível da categoria "organização".

Quadro Nº 13 - Frequência de processos metacognitivos de cada um dos sujeitos do grupos filmados nos doze problemas da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "organização":

	GRUPO A			GRUPO B			GRUPO C		
	Ana	Amélia	Arminda	Bernardo	Beatriz	Bruno	Carla	Célia	Cristina
1º Problema	1	1	0	5	2	4	0	3	2
2º Problema	4	2	1	3	4	5	0	2	3
3º Problema	3	4	0	1	0	0	0	0	2
4º Problema	0	1	0	6	1	2	1	3	1
5º Problema	1	1	2	2	1	3	0	0	4
6º Problema	1	3	0	3	2	2	2	0	4
7º Problema	2	2	0	12	7	1	6	6	7
8º Problema	2	0	0	3	5	2	3	3	2
9º Problema	0	0	0	1	3	2	0	1	0
10º Problema	0	2	0	0	0	1	0	1	0
11º Problema	0	2	0	0	0	1	2	0	0
12º Problema	0	2	1	2	0	1	0	0	1
Total	14	20	4	38	25	24	14	19	26

Em termos globais, os resultados não são muito diferentes dos que ocorreram ao nível da categoria "orientação". Por um lado, o grupo B voltou a ser o que mais vezes esteve envolvido em processos metacognitivos. Por outro lado, a Amélia, o Bernardo, o Bruno e a Cristina voltaram a ser nos respectivos grupos, os participantes que mais processos metacognitivos verbalizaram.

Os quadros que se seguem ilustram o que acabámos de referir, tomando como exemplo o sexto problema resolvido na primeira fase.

No caso do grupo A, o quadro nº 14 põe em evidência a Amélia, que assume nitidamente a liderança da discussão do grupo, fazendo bastantes intervenções ao nível da categoria "organização". Pelo contrário, a Ana nunca interveio.

Quadro Nº 14 - Registo dos processos metacognitivos de cada um dos sujeitos do grupo A no sexto problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "organização":

6º Problema - "O Homem das Maças"			
CATEGORIA	ANA	AMÉLIA	ARMINDA
ORGANIZAÇÃO		<p>- "então se ele na 4ª só deixou 16 quilos, na 3ª ficou com metade... deixou... pronto, ele até aqui tinha ... até chegarmos... quando da passagem da 2ª para a 3ª tínhamos, pronto, tínhamos" a mercadoria. Na 3ª loja deixou metade daqueles que tinha e na 4ª deixou o resto, então aqui na 4ª temos 16 quilos, ele na 3ª deixou outros 16 quilos"</p> <p>- "calma, calma, a gente estamos a começar a coisa assim!"</p> <p>- "olha, com quantos quilos de maçãs começou a venda?"</p>	<p>- "vá, 64 e meio mais 31 mais 32 é as contas que tens que fazer! Os 16 não"</p>

No grupo B, por seu lado, houve uma maior partilha de intervenções, embora como já se disse, seja o Bernardo e o Bruno quem fazem as intervenções mais significativas.

Este foi o único dos três grupos em que todos os seus elementos intervieram frequentemente na maioria dos problemas.

Quadro Nº 15 - Registo dos processos metacognitivos de cada um dos sujeitos do grupo B no sexto problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "organização":

	BERNARDO	BEATRIZ	BRUNO
ORGANIZAÇÃO	<p>- "o ponto de partida é os 126 quilos. Não, os 126 não"</p> <p>- "eu acho que é o 127"</p> <p>- "o 1º valor nunca pode ser um valor decimal!"</p>	<p>- "e com 126 e meio? Começar com 126 e meio?"</p> <p>- "começa com 129!"</p>	<p>- "ele vende metade menos meio quilo, portanto este meio quilo sai já daqui"</p> <p>- "não, isto tem que avançar para o 128.... tenta lá aí para o 128 e meio"</p>

No caso do grupo C, foi a Cristina que interveio mais frequentemente. Os outros dois elementos do grupo intervieram menos. Nem sempre sugeriram importantes estratégias para avançarem na resolução do problema, como o

exemplo que ilustramos da Carla, ao propor que se experimentasse sem os meios quilos. Esse dado não podia ser deixado de levar em linha de conta, e a Carla pretendia ignorá-lo. Contudo, essa intervenção não foi comentada pelos colegas de grupo e não foi implementada.

Quadro Nº 16 - Registo dos processos metacognitivos de cada um dos sujeitos do grupo C no sexto problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "organização":

	CARLA	CÉLIA	CRISTINA
ORGANIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - "olha aqui já podemos riscar estes meios quilos" - "experimenta lá fazer sem estes meios quilos" 		<ul style="list-style-type: none"> - "com quantos quilos de maçãs começou a venda?" - "espera aí, deixa-me fazer aqui uma bolinha, outra vez" - "então vamos partir do inicialmente para depois..." - "com quantos quilos? Como é que é a pergunta?"

Os resultados provenientes quer da análise às respostas ao questionário, quer das intervenções orais (ao nível da 'organização') registadas pelo vídeo de cada um dos nove sujeitos filmados ao resolverem os problemas da primeira fase, encontram-se no quadro nº 17.

De um modo geral, ao responderem ao questionário e, portanto, ao reflectirem sobre a acção, os participantes indiciam ter-se envolvido menos em processos metacognitivos (ao nível desta categoria) do que aquilo que o vídeo parece indicar. Uma excepção a esta regra verificou-se com a Arminda, um dos elementos menos intervenientes de todos quantos foram filmados.

Quadro Nº 17 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "organização":

		ORGANIZAÇÃO	
		Questionário (Q)	Vídeo (V)
GRUPO A	Ana	15 (M)	14 (M)
	Amélia	14 (P)	20 (F)
	Arminda	13 (P)	4 (P)
GRUPO B	Bernardo	14 (P)	38 (F)
	Beatriz	19 (M)	25 (F)
	Bruno	16 (M)	24 (F)
GRUPO C	Carla	16 (M)	14 (M)
	Célia	16 (M)	19 (M)
	Cristina	13 (P)	26 (F)
Total			184
Média			20

Legenda:

- P - pouco metacognitivo (Q - 7-14; V - 0-9);
- M - medianamente metacognitivo (Q - 15-21; V - 10-19);
- F - frequentemente metacognitivo (Q - 22-28; V - >19).

Ao nível desta categoria, verificámos, como no caso anterior, não existir concordância de valores entre a reflexão na acção e sobre a acção em cinco dos nove sujeitos filmados. Uma razão que pode estar na base dessa discordância entre o registo vídeo e as respostas ao questionário, pode ter sido, como já referimos, o facto dos participantes desconhecerem ainda possíveis estratégias de resolução.

1.2.3 - "Execução"

O quadro nº 18 apresenta um resumo do número de processos metacognitivos dos participantes dos grupos filmados nos problemas do início do estudo ao nível da categoria "execução".

Quadro Nº 18 - Frequência de processos metacognitivos de cada um dos sujeitos do grupos filmados nos doze problemas da primeira fase do estudo, ao nível da categoria “execução”:

	GRUPO A			GRUPO B			GRUPO C		
	Ana	Amélia	Arminda	Bernardo	Beatriz	Bruno	Carla	Célia	Cristina
1º Problema	1	2	0	6	1	2	0	0	0
2º Problema	1	2	1	2	2	3	0	0	1
3º Problema	1	8	0	2	1	1	1	2	1
4º Problema	0	0	0	4	1	0	1	2	0
5º Problema	2	0	0	0	0	2	0	3	2
6º Problema	0	1	0	1	0	1	1	2	2
7º Problema	1	3	0	12	2	1	3	2	3
8º Problema	0	6	0	5	2	1	2	1	3
9º Problema	0	0	0	0	0	0	0	1	0
10º Problema	0	2	0	0	0	0	0	0	0
11º Problema	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12º Problema	0	3	1	2	0	0	0	0	0
Total	6	28	2	34	9	11	8	13	12

Em termos gerais, verificamos que os resultados ao nível da monitoração do processo de resolução não são muito diferentes dos registados para as duas categorias anteriores. Por um lado, o grupo B interveio mais vezes. Por outro lado, voltamos a verificar que no grupo A é a Amélia que toma a liderança quase absoluta, enquanto que no grupo B, essa liderança é pertença do Bernardo. No grupo C, a Célia e a Cristina complementaram-se na liderança das discussões.

Os quadros que se seguem ilustram aquilo que acabámos de referir, tomando como exemplo o terceiro problema.

Quadro Nº 19 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no terceiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "execução":

3º Problema - "Os Corredores de Atletismo"			
CATEGORIA	ANA	AMÉLIA	ARMINDA
EXECUÇÃO	- "estamos a fazer uma confusão!"	- "está aqui uma confusão!" - "oh! Isso não tem nada a ver. Não inventes; estás a inventar!" - "estive nos Jogos Olímpicos, eh pá!, está aqui uma confusão!" - "isto é uma grande confusão!" - "isto está difícil!" - "é porque se calhar o Artur... mas o Artur não é o maratonista! Isto é uma confusão!" - "não acredito muito mas está bem!" - "certo? Isso a gente já temos, então agora recomeçamos"	

Quadro Nº 20 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo B no terceiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "execução":

	BERNARDO	BEATRIZ	BRUNO
EXECUÇÃO	- "ele já não estava incluído nessa. Vá, escreve lá isso" - "eu cheira-me que é o Carlos"	- "mas não acham que o Daniel não é?"	- "isto tem pano para mangas"

Quadro Nº 21 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo C no terceiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "execução":

	CARLA	CÉLIA	CRISTINA
EXECUÇÃO	- "tinha lógica era ser o Bento, aí estou a fazer confusão!"	- "então olha lá, será assim: o Artur e o Carlos, isto estou eu a deduzir, o Artur e o Carlos, três mil metros" - "espera, mas espera. Ainda não temos a resposta dada. Isto é só mais ou menos, estamos a ver, não é?"	- "então eu acho que ficava bem assim: Artur e o especialista dos três mil metros, uma chaveta e mesmo clube"

Os resultados provenientes da análise das respostas ao questionário e das intervenções orais registadas pelo vídeo, ao nível da categoria "execução",

para cada um dos nove sujeitos filmados ao resolverem os problemas da primeira fase, encontram-se no quadro nº 22.

Quadro Nº 22 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "execução":

		EXECUÇÃO	
		Questionário (Q)	Vídeo (V)
GRUPO A	Ana	16 (M)	6 (P)
	Amélia	15 (M)	28 (F)
	Arminda	15 (M)	2 (P)
GRUPO B	Bernardo	16 (M)	34 (F)
	Beatriz	19 (F)	9 (M)
	Bruno	14 (M)	11 (M)
GRUPO C	Carla	15 (M)	8 (M)
	Célia	19 (F)	13 (M)
	Cristina	19 (F)	12 (M)
Total			123
Média			14

Legenda:

- P - pouco metacognitivo (Q - 6-12; V - 0-6);
- M - medianamente metacognitivo (Q - 13-18; V - 7-13);
- F - frequentemente metacognitivo (Q - 19-24; V - >13).

Verificamos, mais uma vez, que para a maioria dos nove sujeitos filmados, não houve concordância de valores entre os indicadores do questionário e o número de intervenções metacognitivas registadas pelo vídeo, no que respeita a esta categoria. Tal como aconteceu na categoria "orientação", as discrepâncias verificaram-se nas duas direcções, isto é: (1) - alguns indiciam ter sido menos metacognitivos (pela análise das respostas ao questionário) do que realmente foram (pela análise do registo vídeo); (2) - outros (em maior número) indiciam ter sido mais metacognitivos do que o vídeo permitiu identificar.

1.2.4 - "Verificação"

O quadro nº 23 apresenta um resumo do número de processos metacognitivos dos participantes dos grupos filmados nos problemas do início do estudo ao nível da categoria "verificação".

Quadro Nº 23 - Frequência de processos metacognitivos de cada um dos sujeitos do grupos filmados nos doze problemas da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "verificação":

	GRUPO A			GRUPO B			GRUPO C		
	Ana	Amélia	Arminda	Bernardo	Beatriz	Bruno	Carla	Célia	Cristina
1º Problema	0	1	1	3	0	2	0	0	0
2º Problema	0	0	0	2	1	2	2	1	1
3º Problema	0	7	2	6	0	5	0	1	0
4º Problema	0	3	0	2	0	3	1	4	1
5º Problema	1	4	1	4	3	0	0	1	0
6º Problema	1	2	1	7	0	4	6	9	2
7º Problema	0	1	0	1	1	0	3	3	1
8º Problema	0	1	0	12	0	1	3	1	5
9º Problema	0	2	0	0	0	1	0	0	0
10º Problema	0	0	0	0	0	1	0	0	0
11º Problema	0	0	0	0	0	1	4	7	3
12º Problema	0	1	0	2	0	2	0	0	0
Total	2	22	5	39	5	22	19	27	13

Em termos da análise ao nível individual, voltamos a verificar que a Amélia e o Bernardo assumiram, mais uma vez, a liderança dos respectivos grupos ao nível da verificação do processo de resolução, na maioria dos problemas.

Os quadros que se seguem ilustram, a título de exemplo, alguns dos processos metacognitivos utilizados pelos participantes no estudo, ao nível da categoria "verificação", no terceiro problema da primeira fase.

A Amélia interveio bastante com intervenções analíticas mais profundas do que as das suas colegas de grupo (quadro nº 24), tal como aconteceu com o Bernardo e o Bruno no grupo B (quadro nº 25).

No grupo C, a situação foi diferente, uma vez que a Célia foi o elemento que mais vezes interveio ao nível desta categoria, sendo a Cristina a menos interveniente, situação que não havia ocorrido nas outras categorias.

Quadro Nº 24 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no terceiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "verificação":

3º Problema - "Os Corredores de Atletismo"			
CATEGORIA	ANA	AMÉLIA	ARMINDA
VERIFICAÇÃO	- "voltamos outra vez ao início"	- "pronto, aí já chegámos à conclusão que ele não corre os cinco mil metros" - "não, não corre. Cada um corre o seu!" - "obrigado. Mas isso estão a considerar que o Carlos corre a maratona e não corre os três mil metros!" - "e o que é que nos levou a dizer que este é que corria os 3 mil metros?" - "a gente tínhamos considerado que o Artur era do mesmo clube que o Carlos." - "agora só nos falta o Artur e o Daniel" - "a gente vê isto outra vez" - "só nos falta o que corre os 5 mil e a maratona, e só nos falta o Artur e o Daniel. Mas como sabemos que a irmã do maratonista namora o Artur, logo, o Artur corre os 5 mil e o Daniel a maratona"	- "aqui já chegámos a uma conclusão, o especialista dos 5 mil metros nunca foi à Madeira" - "então temos aqui o dos 3 mil e o dos 10 mil. Faça-nos o dos 5 mil"

Quadro Nº 25 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo B no terceiro problema da primeira fase do estudo, ao nível da categoria "verificação":

	BERNARDO	BEATRIZ	BRUNO
VERIFICAÇÃO	- "não me parece. O especialista dos 3 mil metros obstáculos esteve nos Jogos Olímpicos com o Bento e o Daniel" - "espera aí, há aí uma repetição" - "está certo, isso!" - "está certo" - "sim, está certo" - "eu disse logo ao princípio que me cheirava que o Carlos era o dos três mil metros!"		- "como é que sabes que ele corre os 10 mil metros?" - "portanto, isto é assim: agora vamos ver se isto está bem" - "portanto, o Artur já não pode ser dos 3 mil metros" - "esta, está certa" - "portanto, o Bento já não é maratonista"

Os resultados provenientes quer da análise às respostas ao questionário, quer das intervenções orais (ao nível da "verificação") registadas pelo vídeo de cada um dos nove sujeitos filmados ao resolverem os problemas da primeira fase, encontram-se no quadro nº 26.

Quadro Nº 26 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "verificação":

		VERIFICAÇÃO	
		Questionário	Vídeo
GRUPO A	Ana	10 (M)	2 (P)
	Amélia	9 (M)	22 (F)
	Arminda	13 (F)	5 (P)
GRUPO B	Bernardo	10 (M)	39 (F)
	Beatriz	14 (F)	5 (P)
	Bruno	8 (M)	22 (F)
GRUPO C	Carla	11 (M)	19 (F)
	Célia	12 (F)	27 (F)
	Cristina	15 (F)	13 (M)
Total			154
Média			17

Legenda:

- P - pouco metacognitivo (Q - 4-7; V - 0-8);
- M - medianamente metacognitivo (Q - 8-11; V - 9-16);
- F - frequentemente metacognitivo (Q - 12-16; V - >16).

Verificamos que em oito dos nove sujeitos filmados, não houve concordância de valores entre os indicadores do questionário e o número de processos metacognitivos registados pelo vídeo, no que respeita a esta categoria. Mais uma vez, essas discrepâncias verificaram-se nas duas direcções, isto é:

- metade indicia ter sido menos metacognitiva (pela análise das respostas ao questionário), do que realmente foi (pela análise do registo vídeo);
- outra metade indicia ter sido mais metacognitiva do que aquilo que o vídeo nos permitiu observar e analisar.

Como síntese da análise destas quatro categorias, salientamos algumas observações sobre as discrepâncias encontradas. Assim, não obstante ser objecto de estudo os processos metacognitivos que, por via do "pensar alto" são exteriorizados pelos sujeitos, pensamos que muitas dessas verbalizações poderão, por vezes, não ser o reflexo absoluto de toda a introspecção que os sujeitos realizam. Esta nossa observação prende-se com o facto de termos verificado que, muitas vezes, a discussão passava momentaneamente por dois dos três elementos de um grupo, porque o terceiro estava a reflectir em silêncio consigo próprio. Essa reflexão acabou por não ser partilhada pelo grupo, porque quando foi exteriorizada, já só foram referidos os aspectos resultantes da mesma, perdendo-se o que talvez fosse mais importante, isto é, a reflexão em si mesma. Por consequência, **já não era passível de ser captada pelo registo vídeo**, o que pode, eventualmente ter provocado esse desfasamento que encontramos ao longo de todas as categorias em estudo. Mesmo assim, o vídeo permitiu-nos aceder a este tipo de comportamentos. Se por acaso, tivéssemos optado somente pelo registo audio, não saberíamos justificar o porquê dos sujeitos não estarem a intervir.

Fomos, muitas vezes, levados a pensar que um sujeito estava a travar consigo próprio um "diálogo interior", devido a uma postura aparentemente meditativa e quando estava para intervir, acontecia que o colega já se lhe tinha antecipado e não lhe restava mais do que confirmar aquilo que o outro havia dito com pequenas palavras, como sejam, "sim, sim!", "pois é!" ou "era isso que eu estava a pensar!", entre outras. Essas reflexões podem ter sido levadas em linha de conta pelos sujeitos ao responderem ao questionário e, contudo, não as contabilizámos como processos metacognitivos propriamente ditos, porque sentimos algumas dúvidas em julgar/interpretar o que é que os sujeitos estavam a pensar.

Do mesmo modo, sempre que os sujeitos discordavam dos colegas com o gesto de abanar a cabeça, este gesto não foi tomado em linha de conta nos processos metacognitivos registados pelo vídeo, visto que o pensamento que acompanha a acção não foi verbalizado e, como tal, não foi possível interpretar o processo mental em causa. Pensamos que este tipo de situações podem também ter sido levados em linha de conta pelos sujeitos ao responderem ao questionário, podendo, assim ser outra causa para o desfasamento de valores encontrados entre o registo vídeo e o questionário.

Uma outra causa que pode estar na base desta não concordância de valores é o facto de muitas vezes os sujeitos sentirem a necessidade de voltar a ler silenciosamente o enunciado do problema ou de observar os registos escritos que a folha de actividade possa ter e daí "dialogarem consigo próprios, mas em silêncio", dificultando, mais uma vez o podermos "entrar" no seio do seu próprio processo de pensamento.

Em determinados momentos da resolução dos problemas, os sujeitos filmados utilizarem mais do que uma esferográfica por grupo, isolando-se em si próprios a escrevinhar na folha de registo, não "pensando alto". Esta situação dificultou, pela análise dos registos vídeo, percebermos que raciocínio estava a

ser desenvolvido, porque mais uma vez, como havia sido combinado, os participantes no estudo deveriam ter "pensado alto" e não o fizeram.

1.2.5 - Influência dos problemas nos processos metacognitivos

Uma questão que pode ser colocada é se existe, ou não, influência dos problemas propostos nos processos metacognitivos verbalizados pelos participantes dos grupos filmados. Para darmos resposta a esta questão voltamos a analisar os quadros apresentados na secção anterior.

Assim, do quadro nº 8 verificamos que há problemas que pela sua maior ou menor complexidade suscitam um maior ou menor número de processos metacognitivos ao nível da categoria "orientação". Para ilustrarmos isso, salientamos o que ocorreu com os problemas nº 3 e nº 12. No que respeita ao terceiro problema ("os corredores de atletismo"), o facto do enunciado ser muito extenso, tendo várias premissas, provocou algumas dificuldades em termos da sua compreensão. Pelo contrário, o décimo segundo problema ("o lobo, a cabra e a couve") suscitou poucos processos metacognitivos, talvez devido ao facto do problema ser bastante conhecido, o que poderá ter levado a que não chegasse a constituir um verdadeiro problema para eles.

Relativamente à categoria "organização", o quadro nº 13 evidencia que o sétimo ("o triângulo do dezassete") foi o problema que suscitou maior número de processos metacognitivos, nomeadamente nos sujeitos dos grupos B e C. Uma possível causa para tal ter ocorrido prende-se no facto deste problema ter sido resolvido pela heurística "tentativa e erro", o que levou a que os grupos tivessem que sugerir vários caminhos para adicionar os algarismos pertencentes a cada um dos lados do triângulo mágico para obterem a soma dezassete. Pelo contrário, o décimo problema ("o tabuleiro de xadrez") suscitou poucas

intervenções a este nível, porque a maioria dos grupos não entendeu que havia várias maneiras de formar quadrados, limitando-se a multiplicar oito por oito.

Um aspecto importante que ressalta do quadro nº 18 é o grande número de zeros obtidos ao nível da monitoração dos problemas (categoria "execução"). Esta situação vem confirmar o que encontramos na revisão da literatura (Clement & Konold, 1989; Lambdin et al., 1994), que consiste no facto dos principiantes em resolução de problemas terem tendência de avançarem na resolução sem reflectirem sobre o seu próprio processo de pensamento relacionado com a implementação das estratégias.

Ainda a propósito deste quadro, salientamos o grande número das intervenções do Bernardo que foram novamente realizadas no sétimo problema (tal como na categoria anterior). Uma justificação plausível reside no facto deste problema propiciar várias propostas de estratégias de resolução, o que levou, talvez, à monitoração desses processos de resolução várias vezes.

O quadro nº 23 relacionado com a categoria "verificação", evidencia que os problemas que não colocaram grandes dificuldades em termos da sua compreensão, também não suscitaram processos metacognitivos ao nível da verificação. Uma possível justificação prende-se, talvez, ao facto dos resolvidores estarem confiantes das resoluções efectuadas.

Um outro facto saliente, que o quadro evidencia, é o grande número dos processos metacognitivos do Bernardo terem sido verbalizados no oitavo problema ("os ratinhos brancos"). Uma justificação plausível reside no facto deste problema suscitar várias etapas no processo de resolução, o que levou, eventualmente, a que o Bernardo fizesse várias vezes um ponto da situação, verificando o processo de resolução.

No grupo C, grande parte dos processos metacognitivos da Célia foram verbalizados no sexto problema, porque foi aquele onde o grupo sentiu mais

dificuldades e onde demorou mais tempo. Assim, houve a necessidade de ir fazendo várias vezes o ponto da situação.

Em síntese, verificámos que nenhum problema influenciou em todas as categorias os processos metacognitivos. Somente em situações pontuais é que um ou outro problema suscitava maiores ou menores frequências de processos metacognitivos.

Sumário:

(a) - A maioria dos participantes dos grupos filmados parece não possuir consciência da metacognição que utilizou a resolver os problemas na totalidade das quatro categorias estudadas.

Não deixa de ser interessante considerarmos que os líderes dos grupos são os que têm a tendência de indiciarem ter sido menos metacognitivos do que aquilo que o registo vídeo nos permite evidenciar (Amélia, Bernardo e Bruno). A Beatriz, elemento menos participativo do grupo B, tem a tendência para indiciar ter sido mais metacognitiva do que realmente o vídeo permitiu registar. Os sujeitos que parecem neste início de estudo ter mais consciência da metacognição utilizada são a Ana, a Arminda, a Carla e a Célia.

(b) - Em termos da frequência de processos metacognitivos dos problemas, notou-se que o número era elevado em determinadas categorias, dependendo: (i) - do enunciado ser mais ou menos complexo e das dificuldades suscitadas ao nível da sua compreensão; (ii) - das dificuldades suscitadas ao nível da implementação de estratégias de resolução; (iii) - da necessidade de haver uma maior monitoração do processo de resolução e (iv) - da necessidade de se fazerem pontos da situação, verificando-se o processo de resolução. Contudo, nenhum problema influenciou em todas as categorias os processos metacognitivos.

2 - Caracterização do Perfil Metacognitivo dos Participantes na Terceira Fase do Estudo

Nesta secção:

(a) - iremos comparar os perfis metacognitivos dos grupos filmados com os dos não filmados;

(b) - iremos analisar as dinâmicas de interacção dos participantes dos grupos filmados e os processos metacognitivos enquanto estes se observam através do vídeo (autoscopia).

2.1 - Comparação dos grupos filmados com os não filmados

Os cinco problemas seleccionados para esta terceira fase foram os três problemas errados pelos seis grupos (nº 5, nº 6 e nº 10) e os dois problemas que só foram acertados por um desses seis grupos (nº 1 e nº 8).

Analisando os registos escritos, tanto dos grupos filmados com dos não filmados, verificamos que ambos passaram a ser mais sistemáticos e organizados na forma como resolveram os problemas. Esta situação pode ter sido consequência da leccionação da temática sobre resolução de problemas durante a segunda fase, onde lhes foram explicitamente ensinadas estratégias de resolução.

Parece que os grupos filmados detectaram que esses problemas não tinham sido resolvidos correctamente da primeira vez. Isto, naturalmente, não significa que desta feita os resolveram de forma a terem encontrado as respectivas soluções correctas para eles. De facto, por exemplo, o grupo A só passou a resolver de uma forma correcta o problema nº 10 (problema do "tabuleiro de xadrez").

Como se pode verificar pelas cópias desses registos escritos que a seguir apresentamos, nessa segunda vez que tentaram resolver esse problema, fizeram-no de uma forma que nos foi possível ter acesso a todo o processo de resolução utilizado, contrariando o que havia ocorrido na primeira vez;

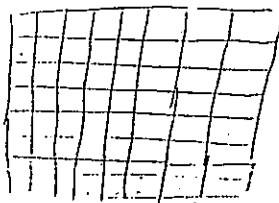
Figuras Nº 7 e Nº 8 - Cópias do Registos Escritos do Problema nº 10 - "O Tabuleiro de Xadrez" - respeitante à Primeira e Terceira Fases do Estudo - Grupo A

Primeira Fase

Terceira Fase

O TABULEIRO DE XADREZ

Quantos quadrados existem num tabuleiro de xadrez de 8 por 8?



Existem 92 quadrados

65
16
4
4
1
1
92

Grupo A Data da Resolução 2/3/94

Tempo Inicial 3.49 Tempo Final 3.53

1- O TABULEIRO DE XADREZ

Quantos quadrados existem num tabuleiro de xadrez de 8 por 8?

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56
57	58	59	60	61	62	63	64

Existem 204 quadrados

$6 \times 6 = 36$

$5 \times 5 = 25$

$4 \times 4 = 16$

Grupo B Data da Resolução 2/19/94

Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

Por sua vez, o grupo B passou a resolver correctamente os problemas nº 1, nº 6 e nº 8. A título de exemplo, apresentamos os registos escritos relativos ao problema nº 1 ("o clube dos amigos da escrita") que o grupo B apresentou, respectivamente na primeira e terceira fase, verificando-se a alteração que passou a haver na segunda vez que o tentou resolver.

Figuras Nº 9 e Nº 10 - Cópias do Registos Escritos do Problema nº 1 - "O Clube dos Amigos da Escrita" - respeitante à Primeira e Terceira Fases do Estudo - Grupo B

Primeira Fase

O CLUBE DOS AMIGOS DA ESCRITA

A Dolores e a Patricia fundaram o clube dos amigos da escrita. Foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube. Foi também decidido adicionar um novo membro ao clube por cada mês. Quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o décimo membro se juntou ao clube?

2 membros - 1.º mês - 2 cartas $2 \times 1 = 2 \text{ cart.}$
 3 membros - 2.º mês - 6 cartas $3 \times 2 = 6 \text{ cart.}$
 A B C
 2 cart. 2 cart. 2 cart.

4 membros - 3.º mês - 12 cartas $4 \times 3 = 12 \text{ cart.}$
 A B C D
 2 cart. 2 cart. 2 cart. 2 cart.

5 membros - 4.º mês - 20 cartas $5 \times 4 = 20 \text{ cart.}$
 6 membros - 5.º mês - 30 cartas $6 \times 5 = 30 \text{ cart.}$
 7 membros - 6.º mês - 42 cartas $7 \times 6 = 42 \text{ cart.}$
 8 membros - 7.º mês - 56 cartas $8 \times 7 = 56 \text{ cart.}$
 9 membros - 8.º mês - 72 cartas $9 \times 8 = 72 \text{ cart.}$
 10 membros - 9.º mês - 90 cartas $10 \times 9 = 90 \text{ cart.}$
 11 membros - 10.º mês - 110 cartas $11 \times 10 = 110 \text{ cart.}$

Grupo <u>B</u>	Data da Resolução <u>28/21/94</u>
Tempo Inicial <u>15.40</u>	Tempo Final <u>15.50</u>

Terceira Fase

O CLUBE DOS AMIGOS DA ESCRITA

A Dolores e a Patricia fundaram o clube dos amigos da escrita. Foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube. Foi também decidido adicionar um novo membro ao clube por cada mês. Quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o décimo membro se juntou ao clube?

1.º mês → 3 memb. → $3 \times 2 = 6$
 2.º mês → 4 " → $4 \times 3 = 12$
 3.º " → 5 " → $5 \times 4 = 20$
 4.º " → 6 " → $6 \times 5 = 30$
 5.º " → 7 " → $7 \times 6 = 42$
 6.º " → 8 " → $8 \times 7 = 56$
 7.º " → 9 " → $9 \times 8 = 72$
 8.º " → 10 " → $10 \times 9 = 90$
 9.º " → 11 " → $11 \times 10 = 110$
 10.º " → 12 " → $12 \times 11 = 132$

R: No 10.º mês foram enviadas
132 cartas.

Grupo <u>B</u>	Data da Resolução <u>28/21/94</u>
Tempo Inicial <u>15.48</u>	Tempo Final <u>15.53</u>

O grupo C passou a resolver correctamente dois deles (nº 8 e nº 10).
 Relativamente ao problema nº 8 ("os ratinhos brancos"), a cópia do registo escrito que a seguir apresentamos, confrontada com a da primeira vez que este grupo tentou resolver o problema evidencia:

- uma forma organizada de registo da informação;
- a utilização de uma estratégia correcta de "ataque" ao problema.

Figura Nº 11 - Cópia do Registo Escrito do Problema nº 8 - "Os Ratinhos Brancos"
 - respeitante à Primeira Fase do Estudo - Grupo C

OS RATINHOS BRANCOS

O Francisco resolveu começar a fazer criação de ratinhos brancos. Os animais que adquiriu reproduzem-se muito rapidamente e de uma forma peculiar.

Ao fim de dois meses, cada fêmea tem exactamente dois ratinhos bebés: um macho e uma fêmea. Quando estes novos ratinhos atingem os 2 meses de idade, têm crias e assim se vão reproduzindo, sempre de 2 em 2 meses.

O Francisco começou com um casal de ratinhos no dia 1 de Janeiro de 1985, mas os pais obrigaram-no a vender toda a criação no dia 2 de Janeiro de 1987, logo após terem nascido novos ratinhos bebés. Como durante esses dois anos não morreu nenhum ratinho, ele tinha já uma grande criação.

Quantos ratinhos tinha o Francisco?

Grupo C Data da Resolução 7/1/83/82
 Tempo Inicial 4.17.45 Tempo Final 4.26.55

6096 / 24 = 254
 18384 / 24 = 766

212 + 320 + 408 + 296 + 212 = 1638

2 * 4 * 8 * 16 * 32 * 64 * 128 * 256 * 512 * 1024 * 2048 * 4096 * 8192 * 16384

Figura Nº 12 - Cópia do Registo Escrito do Problema nº 8 - "Os Ratinhos Brancos"
 - respeitante à Terceira Fase do Estudo - Grupo C

OS RATINHOS BRANCOS

O Francisco resolveu começar a fazer criação de ratinhos brancos. Os animais que adquiriu reproduzem-se muito rapidamente e de uma forma peculiar.

No fim de dois meses, cada fêmea tem exactamente dois ratinhos bebés: um macho e uma fêmea. Quando estes novos ratinhos atingem os 2 meses de idade, têm crias e assim se vão reproduzindo, sempre de 2 em 2 meses.

O Francisco começou com um casal de ratinhos no dia 1 de Janeiro de 1985, mas os pais obrigaram-no a vender toda a criação no dia 1 de Janeiro de 1987, logo após terem nascido novos ratinhos bebés. Como durante estes dois anos não morreu nenhum ratinho, ele tinha já uma grande criação.

Quantos ratinhos tinha o Francisco?

Grupo C Data da Resolução 14/06/02

Tempo Inicial 2.15 min Tempo Final 4.24 min

1 Janeiro de 85	2 ratinhos		
1 Março de 85	4 rat.	$\leftarrow 2 \times 2$	
1 Maio 85	8 rat.	$\leftarrow 4 \times 2$	
1 Julho 85	16 rat.	$\leftarrow 8 \times 2$	128
1 Setembro 85	32 rat.	$\leftarrow 16 \times 2$	42
1 Novembro 85	64 rat.	$\leftarrow 32 \times 2$	256
1 Janeiro 86	128 rat.		128
1 Março 86	256 rat.		512
1 Maio 86	512 rat.		
1 Julho 86	1024 rat.		
1 Setembro 86	2048 rat.		
1 Novembro 86	4096 rat.		
1 Janeiro 87	8192 rat.		

Total de ratinhos 8192 ratinhos

De um modo geral, também, os grupos não filmados aumentaram o sucesso de resolução desses problemas. Um resultado inesperado aconteceu, porém, com alguns dos grupos, em alguns problemas que tinham resolvido correctamente na primeira vez. No único dos cinco problemas que o grupo D tinha resolvido correctamente na primeira fase (problema nº 1 - "o clube dos amigos da escrita"), o grupo passou a resolvê-lo de forma incorrecta nesta segunda vez (como a seguir apresentamos), tal como o grupo F, no único problema que havia resolvido correctamente na primeira fase (problema nº 8 - "ratinhos brancos"). Isto pode ser revelador de ausência de confiança sobre os

processos que tinham utilizado da primeira vez. Tínhamos-lhes pedido que comentassem aquele conjunto de problemas que já tinham resolvido na primeira fase. Talvez tivessem pensado que os tinham resolvido todos de uma forma incorrecta nessa altura.

Figuras Nº 13 e Nº 14 - Cópias do Registos Escritos do Problema nº 1 - "O Clube dos Amigos da Escrita" - respeitante à Primeira e Terceira Fases do Estudo - Grupo D

Primeira Fase

O CLUBE DOS AMIGOS DA ESCRITA

A Dolores e a Patricia fundaram o clube dos amigos da escrita. Foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube. Foi também decidido adicionar um novo membro ao clube por cada mês. Quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o décimo membro se juntou ao clube?

1) meses

1º	2	elementos
2º	1	
3º	:	
4º	:	
5º	:	
6º	1	
7º	1	
8º	1	
9º	1	
10º	1	
11º	1	

12 elementos

Se cada elemento vai escrever uma carta a cada elemento do clube, cada elemento escreve 11 cartas. Como são 12 elementos $12 \times 11 = 132$ cartas escritas no mês em que o décimo membro se juntou ao clube (11º mês).

Grupo <u>D</u>	Data da Resolução <u>29/2/94</u>
Tempo Inicial <u>13436</u>	Tempo Final <u>13446</u>

Terceira Fase

O CLUBE DOS AMIGOS DA ESCRITA

A Dolores e a Patricia fundaram o clube dos amigos da escrita. Foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube. Foi também decidido adicionar um novo membro ao clube por cada mês. Quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o décimo membro se juntou ao clube?

Resposta:

Achamos que o problema está errado porque não contamos os fundadores do clube como membros. Assim, contamos membros e mais.

De facto, os os fundadores também são membros do clube, ou seja contamos 4 membros.

Se não assim, não são 12 membros, mas 10.

No quando se junta o 10º membro ficaram 10 elementos.

Cada elemento escreve 9 cartas uma a cada um dos 9 elementos restantes.

Então foram enviadas $9 \times 10 = 90$ cartas.

Grupo <u>D</u>	Data da Resolução <u>29/2/94</u>
Tempo Inicial _____	Tempo Final _____

Sumário:

(a) - Tanto os grupos filmados como os não filmados melhoraram a forma como colocaram por escrito o processo de resolução dos problemas, o que pode dever-se à fase da teoria sobre resolução de problemas.

(b) - Ambos os tipos de grupos passaram a resolver alguns problemas de forma correcta.

(c) - Inesperadamente, só o grupo D manifestou por escrito a justificação de ter resolvido o primeiro problema de uma outra maneira daquela que tinha feito no início do estudo. Este foi o único problema que este grupo havia resolvido correctamente no início do estudo, tendo-o passado agora a resolver de uma forma incorrecta e, de facto, conseguimos perceber o porquê de tal ter ocorrido, devido a terem-no justificado por escrito.

2.2 - Relação entre o processo de autoscopia e os processos metacognitivos subsequentes

De salientar que todos os grupos filmados ao visionarem as cassetes vídeo com os problemas seleccionados para esta fase e as respectivas folhas de actividade/registo, detectaram que os tinham resolvido erradamente, verbalizando o porquê de tal ter ocorrido. Em alguns problemas, assim que os grupos detectavam a causa do erro, aquando da observação dos registos vídeo, paravam de imediato a observação para esse problema e procuravam resolvê-lo de novo. Noutros casos, para cada problema, observavam os registos até ao fim, e só depois o tentavam resolver de novo. À medida que se auto-observavam faziam comentários sobre a resolução que tinham utilizado e sobre eventuais expressões corporais, por exemplo no grupo B, o Bruno ao verificar que o Bernardo estava "quase todo deitado em cima da mesa" para resolver o problema, provocou alguns sorrisos e boa disposição.

Os resultados respeitantes à identificação dos processos metacognitivos nos grupos que foram filmados, quando estavam num processo de autoscopia, bem como os processos metacognitivos que se seguiram a esse processo encontram-se registadas no anexo nº 13, com um problema, como exemplo, para os grupos B e C, pois foram esses problemas onde os grupos mais exteriorizaram as intervenções metacognitivas pela auto-observação dos registos vídeo. A título de exemplo notemos no seguinte problema analisado pelo grupo A:

Problema nº 1 - "O Clube dos Amigos da Escrita"

VÍDEO: - "quer dizer que no 2º mês já eram três membros. Ao todo eram três vezes dois, seis";

ANA: - "eram seis cartas?";

AMÉLIA: - "eram nove";

ANA: - "eram? Se são três membros, cada uma escreve duas... e recebe outras duas";

AMÉLIA: - "mas é as que tu escreves";

ANA: - "são três membros...";

AMÉLIA: - "pára aí essa coisa".

O facto de termos registado em vídeo o processo de autoscopia permitiu-nos verificar que quer a Ana, quer a Amélia se interrogaram quanto ao facto de no segundo mês serem ou não seis cartas enviadas. Uma vez que este grupo anotou logo este dado na folha de registo, a Amélia sugeriu que se parasse, por momentos o visionamento da cassete de vídeo enquanto decorria essa actividade de registo.

Problema nº 1 - Continuação - (STOP no Vídeo)

AMÉLIA: - "pára aí. Vamos cá aqui pensar por que é que isto é uma confusão!"

AMÉLIA: - "temos que ouvir bem, que eu ... se queres que te diga agora...".

A Amélia solicitou, de seguida, que se reflectisse sobre a causa do problema parecer tão confuso. Observou a folha de registo escrito da primeira vez que tinham resolvido o problema e foi-lhe difícil encontrar a causa dessa confusão, o que a levou a sugerir que tinham que continuar a observar o vídeo.

Problema nº 1 - Continuação - (PLAY no Vídeo)

VÍDEO: - "era só uma carta para ti";

ANA: - "pois. Isto é com dois membros";

AMÉLIA: - "se calhar, quem inventou fui eu".

Como, pela observação da cassete vídeo, a Amélia viu que era ela que estava a liderar a discussão da resolução, pensou que havia sido ela que tinha contribuído para o problema estar, eventualmente errado.

Problema nº 1 - Continuação

VÍDEO: - "quer dizer que no 2º mês já eram três membros";

ANA: - "eram";

AMÉLIA: - "não, não eram!";

ANA: - "eram três membros. Se entrar um em cada mês, um membro!";

AMÉLIA: - "então no 1º mês já tínhamos três membros!";

ARMINDA: - "dois!";

AMÉLIA: - "três!";

ANA: - "pois";

ARMINDA: - "três?";

AMÉLIA: - "sim. Nós aqui enganámo-nos, porque elas fundaram o clube. Em cada mês entrava um";

ANA: - "no 1º mês entrou um";

AMÉLIA: - "pronto";

ARMINDA: - "que eram três cartas";

VÍDEO: - "...era sete, era seis; a seguir já éramos quatro. Era três, três, três..."

AMÉLIA: - "o raciocínio estava mais ou menos; o único problema é que a gente está a esquecer-se de um a mais!";

ARMINDA: - "de um a menos!";

AMÉLIA: - "de um a menos";

A Amélia sugeriu que no primeiro mês já seriam três membros, contrariando o que ouvira ao observar o vídeo. Ao princípio foi difícil a Arminda aceitar que seriam de facto três membros mas a Amélia e a Ana justificaram-no dizendo que no primeiro mês, para além das fundadoras, já entrava um membro para o clube. A Amélia comenta a resolução que haviam realizado na primeira vez, referindo que apesar do raciocínio estar correcto, erraram neste pormenor de não terem contabilizado três membros no primeiro mês, mas sim só no segundo mês.

Da análise que podemos fazer dessas intervenções orais efectuadas no processo de autoscopia, verificamos que parecem estar relacionadas com os processos metacognitivos empregues nas resoluções subsequentes desses

problemas. Por exemplo, quando a Amélia se certifica (dialogando consigo própria) que não são dez meses, mas sim décimo membro, isto parece ser o resultado da Ana ter oralizado essa descoberta através da análise que estavam a efectuar ao registo vídeo. Descoberta que estava a causa do erro, partiram para uma nova tentativa de resolução do problema.

Problema nº 1 - Continuação

VÍDEO: - "...esta dá três, esta mais três...";

AMÉLIA: - "esta do mais três foi interessante";

VÍDEO: - "... depois, no 5º mês já foi cinco...";

AMÉLIA: - "que esperteza! Esperteza animal!";

VÍDEO: - "aqui pergunta quantas cartas foram enviadas no mês em que o 10º membro se juntou";

ANA: - "não foi no 10º mês!";

AMÉLIA: - "durante o...";

ANA: - "aqui foi, aqui foi...";

Como o grupo pensou que já tinha detectado a causa do problema ter sido resolvido incorrectamente na primeira fase do estudo, continuou a observar o vídeo mas já sem motivo de interesse, comentando, de uma forma humorística as intervenções que ouviam dessa cassete.

A certa altura, pararam o visionamento da cassete e começaram a tentar resolver o problema de novo, utilizando, para tal uma nova folha de actividade/registo.

Problema nº 1 - Continuação (STOP no Vídeo)

AMÉLIA: - "durante o mês...";

ARMINDA: - "10º mês!";

ANA: - "em que o 10º membro... se juntou";

AMÉLIA: - "quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o 10º membro se juntou..." (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação");

AMÉLIA: - "ai que burras!" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação");

ANA: - "em que o 1º membro... aqui nesta...";

AMÉLIA: - "não é dez meses!" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação");

ANA: - "mas aqui neste são! O 10º membro entrou ao fim de dez meses!";

AMÉLIA: - "sim";

Parece que a Amélia havia descoberto que décimo membro não implicava décimo mês, mas foi influenciada pela Ana, quando esta lhe diz que o décimo membro entrou ao fim de dez meses.

ANA: - "aqui, segundo o raciocínio que agora dissemos, no 10º membro...";
AMÉLIA: - "haviam de estar três";
ARMINDA: - "três membros já estavam no...";
ANA: - "não, não é!";
ARMINDA: - "não é";
ANA: - "se no 1º mês entrou três... temos três meses. No segundo já temos quatro";
AMÉLIA: - "pois";
ANA: - "e no terceiro temos cinco";
AMÉLIA: - "sim... organizar...";
ANA: - "no 10º não temos dez; no 10º...";
AMÉLIA: - "temos doze";
AMÉLIA: - "mas aqui não te pergunta no 10º mês!" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização");
ARMINDA: - "10º membro";
AMÉLIA: - "quantas cartas foram enviadas durante o mês..." (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização");
ANA: - "pois, foi menos que o 10º mês";
AMÉLIA: - "pois foi. Então...";

A Arminda volta a recordar que no primeiro mês já havia três membros o que vem desencadear o raciocínio que leva a que no décimo mês já haja doze membros. Intervindo metacognitivamente ao nível da "organização", a Amélia acaba por referir que o objectivo do problema não se prende com o décimo mês mas sim com o décimo membro.

AMÉLIA: - "então, vamos cá então pensar onde é que a gente se enganou!" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação");
ANA: - "enganámo-nos aqui, logo no 1º mês. No 1º mês são três!" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação");
AMÉLIA: - "pois, a gente vai contar a elas como sendo... como se fosse...";
ARMINDA: - "elas as duas e mais um";
AMÉLIA: - "pronto";
ANA: - "elas fundaram o grupo";
ARMINDA: - "e depois entrou mais um";
ANA: - "e depois entrou mais um; no 1º mês entrou mais um";
ARMINDA: - "e eram três";
AMÉLIA: - "pronto. Vamos então ao 10º mês, porque...";
ANA: - "não! No 10º mês não entrou; Nós, o que nos interessa é quando entrou o 10º membro!" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização");
AMÉLIA: - "então e quando é que entrou o 10º membro?";
ANA: - "então, se no 1º mês...";

ARMINDA: - "entraram três";
ANA: - "temos três...";
AMÉLIA: - "não entraram três!";
ANA: - "entrou mais um";
AMÉLIA: - "eram elas duas e entrou um";
ANA: - "mas é quando pedem o 10º membro!";
ARMINDA: - "aqui no segundo já tínhamos dois";
AMÉLIA: - "é quando o 10º membro se juntou ao clube";
ANA: - "é quando chegaste ao 10º membro";
AMÉLIA: - "o quê?";
ANA: - "quando o 10º membro se juntou ao clube";
ARMINDA: - "o 10º membro?";
ANA: - "o 10º membro interessa-te ... por exemplo, tu fazes parte do grupo de folclore, tu entraste no 10º mês mas tens o número mil e tal e queres saber quantas cartas é que recebeu" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização");

A Amélia sentiu novamente a necessidade de saber onde é que se tinham enganado e a Ana recordou-lhe que havia sido no primeiro mês, pois deviam ter contabilizado três membros do clube. Segue-se uma parte viva da resolução onde todos os elementos do grupo tentaram uma estratégia para a resolução do problema.

AMÉLIA: - "é isso! Então a culpada fui eu!" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação");
ARMINDA: - "ninguém disse que a culpada foste tu!";
ANA: - "ninguém diz aqui isso";
ANA: - "pronto, mete aqui: 1º mês, três membros";
AMÉLIA: - "mas a gente pode fazer isto, já agora acham que isto foi bem feito?" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação");
ARMINDA e ANA: - "não";
AMÉLIA: - "não! A gente podia fazer isto, como já temos conhecimentos, vamos trabalhar isto por uma tabela" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização");
ARMINDA: - "podes";
ANA: - "vá";

A fase de ensino explícito das estratégias de resolução de problemas (segunda fase do estudo) foi importante, pois a Amélia verifica que os registos escritos que efectuaram na primeira vez que tentaram resolver o problema estavam muito pouco organizados e sugeriu uma das estratégias trabalhadas na segunda fase do estudo - a utilização de uma tabela.

Continuando a analisar o registo vídeo, apercebemo-nos que a Amélia continua a liderar o processo de resolução de problemas, limitando-se a Arminda e a Ana a pequenas intervenções.

AMÉLIA: - "então a gente pode fazer. Vamos inventar aqui um bocadinho... aqui o nº de membros...";
ARMINDA e ANA: - "e o mês";
AMÉLIA: - "não! A ti interessa-te o número de membros e o número de cartas" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Execução");
ARMINDA: - "nós fomos pelo mês";
AMÉLIA: - "pois, lá está; foi mais uma que a gente não devia ter ido" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação");
ARMINDA: - "nós devíamos ter ido pelos membros" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização");
ANA: - "claro!";
AMÉLIA: - "então, nós tínhamos as fundadoras; no 1º mês entrou mais um, ficámos com três. O número de cartas enviadas foram...";
ANA: - "era... cada um enviava... são seis";
AMÉLIA: - "quantas cartas foram enviadas durante o mês...";
ANA: - "o raciocínio das cartas está bem! Foram seis. Então eu enviei duas cartas..." (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação");
AMÉLIA: - "eu sei. Tu enviaste a mim, eu enviei duas a ti e ela... isso!";
ANA: - "exacto";
AMÉLIA: - "seis";
AMÉLIA: - "depois entrou um 4º membro, o nº de cartas enviadas...";
AMÉLIA: - "acho que o raciocínio no número de cartas, acho que está bem!" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação");
ARMINDA e ANA: - "está";
AMÉLIA: - "quatro vezes três, doze. Foram enviadas doze cartas";
AMÉLIA: - "Isto fica bem assim?" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Execução");
ARMINDA e ANA: - "fica";

À medida que implementam a estratégia, avaliam o próprio processo de resolução, comparando-o com o que haviam feito na primeira vez que tentaram resolver o problema.

AMÉLIA: - "cinco. Cinco vezes quatro, vinte. Seis, sete, oito, nove, dez";
ARMINDA: - "mais trinta";
AMÉLIA: - "trinta";
AMÉLIA: - "sete vezes seis, quarenta e dois; oito vezes sete, cinquenta e seis; nove vezes oito, setenta e dois; dez vezes nove, noventa. Então foram noventa";
ANA: - "e agora?";
ARMINDA: - "agora tens que...";
AMÉLIA: - "não!";
ANA: - "não pode ser!";

AMÉLIA: - "quando entra o 10º membro, no mês em que entra o 10º membro foram enviadas noventa cartas";
AMÉLIA: - "porque a pergunta é: quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o 10º membro se juntou a ele" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização");
ARMINDA: - "mas então...";
AMÉLIA: - "é naquele mês";
ARMINDA: - "não é a soma deles todos";
AMÉLIA: - "não é a soma das cartas todas que foram enviadas";
ANA: - "pois";
ARMINDA: - "nós aqui fizemos a soma";
AMÉLIA: - "no mês...";
AMÉLIA e ANA: - "pois, não; não fizemos";
AMÉLIA: - "também não fizemos. A gente seguiu outro raciocínio" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação");
ANA: - "foi diferente";

Continuaram a implementar a estratégia, encontraram um resultado que não é correcto, porque se esqueceram dos dois sujeitos que fundaram o clube, e comentam a resolução que haviam realizado na primeira vez.

AMÉLIA: - "pronto, não interessa, esse já passou à história";
ANA: - "olha ali, quatro, três, cento e dez...";
AMÉLIA: - "então já chegámos à conclusão... então eles perguntam quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o 10º membro se juntou ao clube" (Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização");
AMÉLIA: - "foram noventa cartas";
ARMINDA: - "para cento e dez!";
AMÉLIA: - "então? Não eram muitas!"

Ainda que de uma forma breve, salientamos, no caso do grupo B, que ocorreu uma situação semelhante à do grupo A. No exemplo do problema (ver anexo nº 13), o Bernardo ao referir que: "sim, na 1ª criação. Por isso é que a gente estava a fazer mal aqui", fê-lo, provavelmente, devido ao facto do grupo ter estado a auto-observar-se. Acrescentamos que a própria observação da cópia do registo escrito que haviam efectuado na primeira fase do estudo, também contribuiu para detectarem a causa ou causas do erro.

Também no caso do grupo C (ver anexo nº 13), o facto da Célia se questionar, pela observação do vídeo, se seriam efectivamente doze meses ou não, suscitou a descoberta e a confirmação por parte das colegas de grupo

(Cristina e Carla) da causa do insucesso do problema. De facto, a Carla, reforçando esta relação entre oralizações feitas aquando da auto-observação do vídeo e processos metacognitivos efectuados na subsequente resolução do problema referiu que "se é só um por cada mês tinham que ser dez; não podiam ser doze!".

Em síntese, pensamos que ao nível do processo de autoscopia, a categoria onde surgiram menos processos metacognitivos foi a que se prendia com a leitura e compreensão dos problemas. Provavelmente, isto deve-se ao facto dos enunciados já lhes serem familiares. Os participantes fazem, em geral, uma leitura muito rápida e incompleta dos enunciados dos problemas.

Tal como aconteceu no estudo de Cruz & Valente (1993), talvez por falta de compreensão, os participantes do estudo não retiram do enunciado todas as informações necessárias e ignoram, por vezes, alguma condição importante.

Ao nível das outras categorias, verificamos uma frequência acentuada de processos metacognitivos, nomeadamente ao nível da "organização" e "verificação". Isto pode estar relacionado com o facto de terem assimilado a teoria sobre estratégias de resolução de problemas e tenderam a não chegar às soluções dos problemas de uma forma prematura e impensada.

Sumário:

(a) - Com o registo vídeo foi-nos possível verificar que os grupos filmados detectaram a causa do erro das resoluções dos problemas. Naturalmente, isso não foi possível nos grupos que não filmámos, dificultando-nos assim, o podermos saber o que esteve na base de terem alterado os processos de resolução, quando inclusivamente os tinham resolvido correctamente da primeira vez;

(b) - O registo vídeo serviu nesse processo de autoscopia para que os sujeitos dos grupos se questionassem a eles próprios relativamente ao que

haviam feito na primeira vez, identificando as causas do erros. Esta tomada de consciência parece, sem sombra de dúvida, ter sido condicionadora dos processos subsequentes das novas resoluções desses problemas.

(c) - Ao nível da autoscopia verifica-se um maior número de processos metacognitivos ao nível da concepção do plano de resolução, bem como ao nível da verificação dos processos de resolução.

3 - Caracterização do Perfil Metacognitivo dos Participantes na Quarta Fase do Estudo

Relembramos que nesta fase do estudo os participantes foram confrontados com um conjunto de seis novos problemas que foram seleccionados aleatoriamente da mesma bateria de problemas de processo, da qual saíram os problemas resolvidos na primeira fase. À priori, seria de supor que o grau de dificuldade destes problemas não seria muito diferente dos do início do estudo.

Nesta secção:

(a) - iremos fazer uma comparação dos perfis metacognitivos dos participantes na primeira e última fase do estudo;

(b) - iremos comparar os grupos filmados com os não filmados;

(c) - iremos analisar com mais pormenor os participantes dos grupos filmados, no sentido de verificarmos a relação entre a reflexão na acção com a reflexão sobre a acção.

3.1 - Comparação entre o final e o início do estudo

Em termos gerais, verificamos que os registos escritos, quer dos grupos filmados como dos não filmados passaram a ser simultaneamente mais longos e

mais organizados do que no início do estudo, situação aliás que já se tinha verificado durante a terceira fase.

Uma segunda constatação, tem a ver com o sucesso na resolução dos problemas. Este foi superior ao do início do estudo, havendo somente um problema que não foi resolvido correctamente pela totalidade dos grupos (ver quadro nº 27, no qual estão apresentados os resultados da análise aos registos escritos dos problemas resolvidos no final do estudo, recorrendo-se à escala holística focada).

Quadro Nº 27 - Resultados da análise dos registos escritos dos seis grupos em estudo, relativamente aos seis problemas da quarta fase, atendendo à escala holística focada de Charles et al. (1987):

PROBLEMAS	GRUPOS						TOTAL DE GRUPOS QUE ACERTOU		
	FILMADOS			NÃO FILMADOS			FILMADOS	NÃO FILMADOS	
	A	B	C	D	E	F			
1 - Conferência Internacional	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	3	3	1ª SESSÃO
2 - Crise ao Almoço	C (3)	C (4)	C (4)	C (3)	C (4)	C (4)	3	3	
3 - A Caçada	C (4)	E (2)	C (4)	E (3)	C (3)	C (4)	2	2	
4 - O Atropelamento	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	3	3	2ª SESSÃO
5 - Os Bilhetes de Cinema	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	3	3	
6 - A Água, o Leite e o Azeite	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	C (4)	3	3	
PONTUAÇÃO TOTAL	23	22	24	22	23	24			
MÉDIA	23,0			23,0					
TOTAL DE PROBLEMAS CERTOS	6	5	6	5	6	6			

Legenda:

C - Problema acertado pelo grupo; E - Problema errado pelo grupo;
Os algarismos que estão entre parêntesis dizem respeito à escala holística.

A análise do quadro nº 27 mostra haver, também, uma tendência para os valores da escala holística serem três (3) e quatro (4) pontos. Isto é, os problemas não só foram resolvidos correctamente, como os registos escritos incluem também, com detalhe, os processos que conduziram a essas soluções.

O tempo médio gasto para a resolução de cada um dos problemas foi, geralmente, superior ao tempo médio gasto na resolução dos problemas do início do estudo, para todos os grupos. Não nos referimos anteriormente ao factor tempo, porque os grupos, na generalidade demoraram, em média, o mesmo tempo a resolver os problemas da primeira fase.

Em termos de "registar por escrito" o pensamento sobre a sua própria reflexão, poder-se-á também falar em alguma evolução no sentido desejado. Assim, por exemplo, ao nível da "verificação", os grupos quase sempre avaliaram os processos de resolução, o que não tinha acontecido ao nível da categoria "organização". Isso não aconteceu, porque apesar de todos os grupos terem sabido seleccionar as estratégias adequadas para a resolução de cada um dos problemas, nenhum deles justifica essa selecção.

Comparando, agora, as respostas ao questionário metacognitivo, ao nível das diversas categorias na primeira fase do estudo (ver quadros nº 4, nº 5, nº 6 e nº 7) com as respostas ao questionário metacognitivo no final do mesmo (ver quadros nº 28, nº 29, nº 30 e nº 31), verifica-se que houve uma tendência para os participantes indicarem ter estado mais envolvidos em processos metacognitivos nesta última ocasião.

Quadro Nº 28 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "orientação":

CATEGORIA ORIENTAÇÃO					
GRUPOS FILMADOS		QUESTIONARIO	GRUPOS NÃO FILMADOS		QUESTIONARIO
GRUPO A	Ana	17 (M)	GRUPO D	Dina	19 (F)
	Amélia	19 (F)		Daniel	18 (M)
	Arminda	17 (M)		Dora	19 (F)
GRUPO B	Bernardo	19 (F)	GRUPO E	Ernesto	19 (F)
	Beatriz	17 (M)		Elsa	21 (F)
	Bruno	19 (F)		Elvira	17 (M)
GRUPO C	Carla	15 (M)	GRUPO F	Fátima	18 (M)
	Célia	18 (M)		Fernanda	17 (M)
	Cristina	19 (F)		Francisco	19 (F)
MÉDIA		17,8	MÉDIA		18,6

Legenda:

P - pouco metacognitivo (6-12);
M - medianamente metacognitivo (13-18);
F - frequentemente metacognitivo (19-24).

Quadro Nº 29 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "organização":

CATEGORIA ORGANIZAÇÃO					
GRUPOS FILMADOS	QUESTIONÁRIO	GRUPOS NÃO FILMADOS	QUESTIONÁRIO		
GRUPO A	Ana	17 (M)	GRUPO D	Dina	19 (M)
	Amélia	17 (M)		Daniel	15 (M)
	Arminda	17 (M)		Dora	20 (M)
GRUPO B	Bernardo	16 (M)	GRUPO E	Ernesto	17 (M)
	Beatriz	22 (F)		Elsa	18 (M)
	Bruno	18 (M)		Elvira	19 (M)
GRUPO C	Carla	14 (P)	GRUPO F	Fátima	15 (M)
	Célia	18 (M)		Fernanda	17 (M)
	Cristina	22 (F)		Francisco	16 (M)
MÉDIA		17,8	MÉDIA		17,4

Legenda:

P - pouco metacognitivo (7-14);
M - medianamente metacognitivo (15-21);
F - frequentemente metacognitivo (22-28).

Quadro Nº 30 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "execução":

CATEGORIA EXECUÇÃO					
GRUPOS FILMADOS	QUESTIONÁRIO	GRUPOS NÃO FILMADOS	QUESTIONÁRIO		
GRUPO A	Ana	16 (M)	GRUPO D	Dina	19 (F)
	Amélia	20 (F)		Daniel	17 (M)
	Arminda	17 (M)		Dora	16 (M)
GRUPO B	Bernardo	15 (M)	GRUPO E	Ernesto	15 (M)
	Beatriz	16 (M)		Elsa	17 (M)
	Bruno	17 (M)		Elvira	16 (M)
GRUPO C	Carla	15 (M)	GRUPO F	Fátima	17 (M)
	Célia	19 (F)		Fernanda	13 (M)
	Cristina	15 (M)		Francisco	16 (M)
MÉDIA		16,7	MÉDIA		16,2

Legenda:

P - pouco metacognitivo (6-12);
M - medianamente metacognitivo (13-18);
F - frequentemente metacognitivo (19-24).

Quadro Nº 31 - Resultados do questionário metacognitivo ao nível da categoria "verificação":

CATEGORIA VERIFICAÇÃO					
GRUPOS FILMADOS	QUESTIONÁRIO	GRUPOS NÃO FILMADOS	QUESTIONÁRIO		
GRUPO A	Ana	13 (F)	GRUPO D	Dina	13 (F)
	Amélia	12 (F)		Daniel	10 (M)
	Arminda	14 (F)		Dora	8 (M)
GRUPO B	Bernardo	13 (F)	GRUPO E	Ernesto	13 (F)
	Beatriz	13 (F)		Elsa	14 (F)
	Bruno	13 (F)		Elvira	14 (F)
GRUPO C	Carla	10 (M)	GRUPO F	Fátima	11 (M)
	Célia	12 (F)		Fernanda	11 (M)
	Cristina	12 (F)		Francisco	12 (F)
MÉDIA		12,4	MÉDIA		11,8

Legenda:

P - pouco metacognitivo (4-7);
M - medianamente metacognitivo (8-11);
F - frequentemente metacognitivo (12-16).

3.2 - Comparação dos grupos filmados com os não filmados

Para efeitos desta comparação teremos de ter em conta os dados relativos aos registos escritos e ao questionário metacognitivo.

Quanto aos registos escritos, os resultados da análise destes encontram-se no quadro nº 27, que apresentámos anteriormente.

O quadro evidencia que os grupos não filmados (grupos D, E e F) e os grupos filmados (grupos A, B e C) tiveram, em média, o mesmo sucesso na resolução dos problemas, contrariando o que se passou no início do estudo, onde os não filmados se tinham ligeiramente superiorizado aos grupos filmados.

É também interessante verificar que o grupo B deixa de ser o grupo com o maior número de problemas certos, passando-o a ser os grupos C e F, com a totalidade dos problemas resolvidos correctamente e com uma maior classificação atendendo à escala holística.

Um outro facto interessante e naturalmente inesperado diz respeito ao facto de os grupos não filmados registarem, por escrito, mais aspectos relacionados com a metacognição do que os filmados, nomeadamente ao nível das categorias "orientação" e "execução". Isto foi, de facto, um resultado inesperado e, evidentemente não desejado. Algumas conversas informais, tidas com os participantes, no final do estudo podem ajudar a encontrar uma justificação para este facto. Na verdade, muitos dos sujeitos filmados referiram que, por vezes, não tinham registado por escrito as opções tomadas ao resolverem os problemas, porque sabiam que o registo vídeo tinha a capacidade de as captar, bastando para tal "pensarem alto".

Quanto aos dados relativos ao questionário metacognitivo (ver quadros nº 28, nº 29, nº 30 e nº 31), constata-se que os participantes dos grupos filmados indiciam ter estado envolvidos mais vezes em processos metacognitivos do que

os dos grupos não filmados, ao nível das categorias "organização", "execução" e "verificação".

Ao nível da categoria "orientação", porém, continuam a obter uma média de respostas ao questionário inferior à dos participantes dos grupos não filmados (ver quadro nº 28). Podemos relacionar esta ligeira inferioridade dos grupos filmados na categoria "orientação" devido ao que aconteceu no processo de autoscopia. De facto, como salientámos na secção anterior, nesta fase do estudo, os grupos filmados continuaram a dedicar pouca atenção à leitura e compreensão dos enunciados dos problemas, avançando muitas vezes sem terem recontado os problemas por palavras próprias. Continuou a verificar-se uma procura imediata de descobrir no enunciado dos problemas a questão para ser resolvida, antes mesmo de salientarem a informação útil dos mesmos.

Ao nível da categoria "organização", voltámos a verificar que o facto de lhes termos ensinado explicitamente heurísticas gerais de resolução de problemas teve os seus efeitos na forma como as souberam seleccionar e implementar com estratégias pessoais de "ataque" aos problemas.

3.3 - Análise pormenorizada dos perfis metacognitivos dos participantes dos grupos filmados

Os dados relativos ao registo vídeo permitem-nos fazer uma comparação dos processos metacognitivos em que estiveram envolvidos os grupos filmados.

As frequências dos processos metacognitivos (nas várias categorias) que o vídeo permitiu registar estão apresentadas nos quadros nº 32, nº 33, nº 34 e nº 35.

Quadro Nº 32 - Frequência de processos metacognitivos ao nível da categoria "orientação":

	GRUPO A			GRUPO B			GRUPO C		
	Ana	Amélia	Arminda	Bernardo	Beatriz	Bruno	Carla	Célia	Cristina
1º Problema	1	4	3	12	2	4	1	0	9
2º Problema	0	3	1	7	0	5	4	3	7
3º Problema	5	18	5	15	7	36	9	7	33
4º Problema	3	15	11	11	4	19	4	7	8
5º Problema	1	3	6	5	0	2	0	0	0
6º Problema	2	5	1	9	1	4	2	2	6
Total	12	48	27	59	14	70	20	19	63

Quadro Nº 33 - Frequência de processos metacognitivos ao nível da categoria "organização":

	GRUPO A			GRUPO B			GRUPO C		
	Ana	Amélia	Arminda	Bernardo	Beatriz	Bruno	Carla	Célia	Cristina
1º Problema	0	2	4	0	5	1	2	4	5
2º Problema	1	4	7	2	0	3	2	2	2
3º Problema	0	1	2	2	4	0	1	0	8
4º Problema	1	3	4	2	1	1	0	0	1
5º Problema	1	4	4	2	1	2	0	0	3
6º Problema	0	3	5	2	3	3	0	2	2
Total	3	17	26	10	14	10	5	8	21

Quadro Nº 34 - Frequência de processos metacognitivos ao nível da categoria "execução":

	GRUPO A			GRUPO B			GRUPO C		
	Ana	Amélia	Arminda	Bernardo	Beatriz	Bruno	Carla	Célia	Cristina
1º Problema	2	7	2	3	0	1	1	4	3
2º Problema	0	1	3	2	0	2	0	0	3
3º Problema	4	5	5	5	7	5	1	11	4
4º Problema	1	7	2	5	1	0	6	0	0
5º Problema	1	12	1	0	0	0	0	0	1
6º Problema	0	8	2	1	0	0	0	0	0
Total	8	40	15	16	8	8	8	15	11

Quadro Nº 35 - Frequência de processos metacognitivos ao nível da categoria "verificação":

	GRUPO A			GRUPO B			GRUPO C		
	Ana	Amélia	Arminda	Bernardo	Beatriz	Bruno	Carla	Célia	Cristina
1º Problema	0	0	3	3	1	3	2	4	7
2º Problema	0	2	0	2	2	0	2	2	1
3º Problema	2	5	0	4	8	7	5	8	8
4º Problema	0	5	1	3	0	2	0	1	1
5º Problema	0	3	0	4	0	2	0	0	3
6º Problema	0	5	3	5	3	1	0	2	3
Total	2	20	7	21	14	15	9	17	23

Comparando estes valores com os correspondentes no início do estudo (ver quadros nº 8, nº 13, nº 18 e nº 23), não obstante o número de problemas ser menor, verifica-se que são consideravelmente maiores.

A nível da categoria "orientação" o aumento de processos metacognitivos dá-se sobretudo no terceiro e quarto problema. Exceptuando estes dois problemas, e como já referimos, os grupos filmados passaram a ler os enunciados dos problemas dedicando-lhes pouca atenção, avançando prematuramente para a concepção de estratégias de resolução.

Ao nível da categoria "organização", verifica-se um considerável aumento de processos metacognitivos. Isto poderá ter a ver com o facto de conhecerem explicitamente, estratégias de resolução e, também, com o processo de autoscopia.

O maior número de processos metacognitivos ao nível da categoria "execução" e da categoria "verificação" podem, também, estar ligados ao facto de terem estado mais vezes envolvidos em actividades de monitoração dos processos de resolução e de terem chegado à solução dos problemas após se certificarem se os respectivos processos de resolução estavam ou não correctos e se as soluções faziam ou não sentido. Também aqui poderemos sugerir que o processo de autoscopia pode ter influenciado esse aumento.

Será talvez interessante fazer uma análise ao nível individual. Em primeiro lugar, os indivíduos que lideraram os processos de resolução, nesta última fase, continuam a ser a Arminda, o Bernardo, o Bruno e a Cristina. Também se verifica que dois dos participantes (Ana e Carla) continuaram a intervir muito pouco. Verificámos que são dois elementos muito dependentes do resto do grupo. Ou não intervinham ou quando o faziam, mostravam ter pouca segurança.

Em dois dos participantes (Arminda, Beatriz), porém, a situação inicial de fraca intervenção evoluiu no sentido desejado. Isto é, estes dois participantes

passaram a dar um forte contributo na resolução metacognitiva dos problemas, intervindo bastante, nomeadamente ao nível da concepção de planos de resolução e monitoração do processo de resolução.

Verificámos também que as intervenções passaram a ser mais longas, em termos gerais, o que revela uma maior capacidade analítica da maior parte dos sujeitos em todas as categorias.

A título de exemplo, ilustramos o tipo de processos metacognitivos, que os participantes do grupo A verbalizaram no final do estudo, ao nível das quatro categorias, no problema nº 1. Escolhemos o grupo A, por ser aquele no qual nos detivemos mais detalhadamente durante a fase de autoscopia.

Quadro Nº 36 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no primeiro problema da quarta fase do estudo, ao nível da categoria "orientação":

CATEGORIA	1º Problema - "Conferência Internacional"		
	ANA	AMÉLIA	ARMINDA
ORIENTAÇÃO	- "quinze delegados é igual ao todo"	- "boa!" - "daqui só nos falta a África" - "cada continente enviou um nº ...tem que ser números diferentes! Cada continente enviou um número diferente de delegados, mas cada um está representado pelo menos por um delegado" - "enviou um número diferente de delegados..."	- "a Ásia, olha ali, a América e a Ásia enviaram seis" - "enviaram sete no total" - "por um nunca podia ser, porque aqui tinha que dar seis"

Como referimos anteriormente, a Amélia continua a liderar a discussão do grupo na resolução dos problemas desta fase final, tal como no início do estudo, passando agora a ser coadjuvada pela Arminda. As intervenções da Ana são mais simples e contribuem menos para a compreensão dos problemas, por parte do grupo.

Quadro Nº 37 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no primeiro problema da quarta fase do estudo, ao nível da categoria "organização":

	ANA	AMÉLIA	ARMINDA
ORGANIZAÇÃO		<ul style="list-style-type: none"> - "isto agora pode ser por... temos várias..." - "como é que a gente pode fazer isto? Isto por tabela não..." 	<ul style="list-style-type: none"> - "também não pode. Por 3..." - "por 5, já aqui tínhamos cinco e dois sete e aqui tínhamos 5 e 1" - só se fizermos por tabelas" - "e suponho que lá fica os 4...? Enviou os 4 delegados?"

Mais uma vez, verificamos que quer a Amélia, quer a Arminda não só se questionam a elas próprias, como sugerem alguns processos de resolução para o próprio grupo comentar.

Quadro Nº 38 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no primeiro problema da quarta fase do estudo, ao nível da categoria "execução":

	ANA	AMÉLIA	ARMINDA
EXECUÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> - "sim! E como o raciocínio dela estava a ir bem!" - "não chegas lá" 	<ul style="list-style-type: none"> - "ah! mas isto está mal, porque a gente não sabe quantos enviou a África" - Não, não, não. Não podemos somar este com este" - "ok, esta foi ... esta dedução foi excelente!" - "não, não, por tabela não" - "e como é que tu tens demonstrado que por exclusão de partes não pode levar 4?" - "por exclusão de partes... por exclusão de partes não! Tu aqui não estás a demonstrar, que por exclusão de partes é só..." - "oh pá, não desesperem! Quem espera sempre alcança" 	<ul style="list-style-type: none"> - "não dá" - "já não dá, a África nunca pode levar os 4!"

Como se verifica, a Amélia, não só se comenta a ela própria, como intervém, pedindo explicações às colegas de grupo, sobre a monitoração do processo de resolução.

Finalmente, não obstante, a Amélia ter sido o elemento do grupo A que mais vezes interveio ao nível da categoria "verificação" nos problemas desta fase, neste problema foi a Arminda que liderou essa actividade. Este facto reflecte uma nítida mudança sofrida pela Arminda ao nível da metacognição, pois interveio mais no final do estudo do que o tinha feito no início.

Quadro N° 39 - Registo dos processos metacognitivos verbalizados por cada um dos sujeitos do grupo A no primeiro problema da quarta fase do estudo, ao nível da categoria "verificação":

	ANA	AMÉLIA	ARMINDA
VERIFICAÇÃO			<ul style="list-style-type: none"> - "não pode, porque nenhum tem 4 delegados" - não pode, porque está a repetir" - "pois, como sempre chegámos à conclusão como quando começámos"

3.4 - Mais algumas mudanças verificadas nos participantes dos grupos filmados

No início do estudo tínhamos verificado que acontecia um desfasamento entre os índices metacognitivos que a maioria dos participantes dos grupos filmados apresentaram ao responder ao questionário, e a frequência de processos metacognitivos que o vídeo permitiu registar, aquilo a que chamamos reflexão na acção e reflexão sobre a acção.

Nesta secção iremos analisar novamente essa relação. Os quadros nº 40, nº 41, nº 42 e nº 43 apresentam as frequências relativas aos dados do questionário e do vídeo, de modo análogo ao apresentado na primeira fase. Para a maioria dos participantes passou a haver, em todas as categorias, uma maior concordância entre os índices metacognitivos sugeridos pelos

questionários e as frequências de processos metacognitivos registadas pelo vídeo.

Quadro Nº 40 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "orientação":

		ORIENTAÇÃO	
		Questionário (Q)	Vídeo (V)
GRUPO A	Ana	17 (M)	12 (P)
	Amélia	19 (F)	48 (F)
	Arminda	17 (M)	27 (M)
GRUPO B	Bernardo	19 (F)	59 (F)
	Beatriz	17 (M)	14 (P)
	Bruno	19 (F)	70 (F)
GRUPO C	Carla	15 (M)	20 (M)
	Célia	18 (M)	19 (M)
	Cristina	19 (F)	63 (F)
Total			332
Média			37

Legenda:

P - pouco metacognitivo (Q - 6-12; V - 0-18);
M - medianamente metacognitivo (Q - 13-18; V - 19-36);
F - frequentemente metacognitivo (Q - 19-24; V - >36);

Quadro Nº 41 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria "organização":

		ORGANIZAÇÃO	
		Questionário (Q)	Vídeo (V)
GRUPO A	Ana	17 (M)	3 (P)
	Amélia	17 (M)	17 (F)
	Arminda	17 (M)	26 (F)
GRUPO B	Bernardo	18 (M)	10 (M)
	Beatriz	22 (F)	14 (F)
	Bruno	18 (M)	10 (M)
GRUPO C	Carla	14 (P)	5 (P)
	Célia	18 (M)	8 (M)
	Cristina	22 (F)	21 (F)
Total			114
Média			13

Legenda:

P - pouco metacognitivo (Q - 7-14; V - 0-6);
M - medianamente metacognitivo (Q - 15-21; V - 7-12);
F - frequentemente metacognitivo (Q - 22-28; V - >12).

Quadro Nº 42 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria “execução”:

		EXECUÇÃO	
		Questionário (Q)	Vídeo (V)
GRUPO A	Ana	16 (M)	8 (M)
	Amélia	20 (F)	40 (F)
	Arminda	17 (M)	15 (F)
GRUPO B	Bernardo	15 (M)	16 (F)
	Beatriz	16 (M)	8 (M)
	Bruno	17 (M)	8 (M)
GRUPO C	Carla	15 (M)	8 (M)
	Célia	19 (F)	15 (F)
	Cristina	15 (M)	11 (M)
Total			129
Média			14

Legenda:

P - pouco metacognitivo (Q - 6-12; V - 0-6);
M - medianamente metacognitivo (Q - 13-18; V - 7-13);
F - frequentemente metacognitivo (Q - 19-24; V - > 13).

Quadro Nº 43 - Comparação das respostas dadas ao questionário metacognitivo com o número de processos metacognitivos identificados pelo vídeo, ao nível da categoria “verificação”:

		VERIFICAÇÃO	
		Questionário	Vídeo
GRUPO A	Ana	13 (F)	2 (P)
	Amélia	12 (F)	20 (F)
	Arminda	14 (F)	7 (M)
GRUPO B	Bernardo	13 (F)	21 (F)
	Beatriz	13 (F)	14 (F)
	Bruno	13 (F)	15 (F)
GRUPO C	Carla	10 (M)	9 (M)
	Célia	12 (F)	17 (F)
	Cristina	12 (F)	23 (F)
Total			128
Média			14

Legenda:

P - pouco metacognitivo (Q - 4-7; V - 0-6);
M - medianamente metacognitivo (Q - 8-11; V - 7-13);
F - frequentemente metacognitivo (Q - 12-16; V - > 13).

Nos sujeitos em que ainda se verifica alguma discordância de valores (Ana, Amélia, Arminda, Bernardo e Beatriz), voltámos a verificar que a menos participativa (Ana) refere ter sido mais metacognitiva do que aquilo que o vídeo permitiu registar. Pelo contrário, aqueles que considerámos os líderes dos grupos (Amélia e Bernardo) são os que continuam a ter a tendência para indicarem ter sido menos metacognitivos do que aquilo que o registo vídeo permitiu evidenciar. É curioso notar que este é o mesmo tipo de relação que se verificava no início do estudo.

3.5 - Influência dos problemas nos processos metacognitivos

Por um lado, o tempo de resolução dos problemas foi elevado devido a alguma dificuldade em os resolverem correcta e rapidamente, monitorando-se a si próprios enquanto resolvedores, bem como ao processo de resolução e tiveram necessidade de fazer várias vezes um ponto da situação, avaliando o próprio processo de resolução. Verificámos que, por norma, não chegavam prematura e impensadamente às soluções dos problemas.

Por outro lado, continuou a não haver nenhum problema que tenha influenciado as frequências de processos metacognitivos ao nível de todas as categorias. Houve sim, tal como no início do estudo, apenas problemas que suscitavam mais processos metacognitivos numa determinada categoria.

A título de exemplo, grande parte das intervenções ao nível da categoria "orientação" ocorreram no terceiro e quarto problemas (quadro nº 32). Esse terceiro problema, por ser talvez o mais complexo levou a que houvesse um grande número de processos metacognitivos ao nível da monitoração do próprio processo de resolução (categoria "execução") bem como levou a que se fizesse várias vezes um ponto da situação (categoria "verificação"), como evidenciam os quadros nº 34 e nº 35.

Sumário:

(a) - Os grupos passaram a registar por escrito os processos de resolução empregues nos problemas, de uma forma mais organizada, evidenciando terem sabido seleccionar e implementar as estratégias adequadas a essas resoluções, aumentando o sucesso de resolução dos problemas.

(b) - Todos os sujeitos dos grupos filmados passaram a verbalizar mais processos metacognitivos por problema, comparativamente com o início do estudo.

(c) - Os grupos filmados passaram a ter um sucesso de resolução dos problemas muito próximo ao dos grupos não filmados, superando a ligeira desvantagem que tinha ocorrido no início do estudo.

(d) - Verificámos que ainda houve dificuldades, na maior parte dos grupos, em justificarem por escrito as tomadas de opção que efectuaram ao longo da resolução dos problemas. Os grupos D e E foram a excepção a esta regra, pois, em alguns problemas, os seus registos escritos evidenciam alguma reflexão sobre a próprio pensamento que efectuaram, nomeadamente ao nível das categorias "orientação", "execução" e "avaliação". Este maior número de justificações por escrito dos grupos não filmados constituiu, sem dúvida para nós, um resultado inesperado.

(e) - Ao contrário do início do estudo, os participantes dos grupos filmados parecem ter-se envolvido mais frequentemente em processos metacognitivos que os participantes dos grupos não filmados (exceptuando-se a categoria "orientação").

(f) - Quando confrontada a reflexão na acção com a reflexão sobre a acção, verificamos que esses valores passaram a ser mais concordantes do que haviam sido no início do estudo. Nos sujeitos em que ainda se verifica alguma discordância de valores, voltámos a verificar que os menos participativos indicaram ter sido mais metacognitivos do que aquilo que o vídeo permitiu

registrar. Pelo contrário, aqueles que considerámos os líderes dos grupos são os que continuam a ter a tendência para indicarem ter sido menos metacognitivos do que aquilo que o registo vídeo permitiu evidenciar.

(g) - Continuou a haver problemas que suscitaram mais processos metacognitivos do que outros ou nível de algumas categorias.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES

Neste capítulo começaremos por apresentar um breve resumo da investigação efectuada, destacando-se as principais conclusões. Serão referidas de seguida as limitações mais relevantes, bem como algumas recomendações.

1 - Resumo

O presente estudo, de tipo exploratório, pretendia analisar se o registo vídeo permite o desenvolvimento de processos metacognitivos em futuros professores de Matemática do Segundo Ciclo do Ensino Básico, aquando da resolução de problemas.

O estudo principal desenrolou-se num período de onze sessões com a duração de hora e meia cada. Os sujeitos foram dezoito alunos do segundo ano do curso de Professores do Ensino Básico, Variante de Matemática e Ciências da Natureza da Escola Superior de Educação de Castelo Branco, no âmbito da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática. Nesta disciplina, na qual é docente o autor deste estudo, a temática da resolução de problemas constitui o foco central do programa curricular.

Formaram-se, atendendo às afinidades dos próprios participantes, dois tipos de grupos de trabalho com nove sujeitos cada, sendo um deles (filmado) o grupo tipo experimental e o outro (não filmado) o grupo tipo controlo.

As onze sessões de trabalho foram repartidas por quatro fases, sendo a primeira e a última de resolução livre de problemas de processo (doze problemas na primeira e seis problemas na última), seleccionados aleatoriamente de um bateria de problemas deste tipo; a segunda fase consistiu na transmissão, tanto aos participantes dos grupos filmados como aos dos grupos não filmados, dos conteúdos relacionados com a temática da resolução de problemas. Nesta fase foram resolvidos problemas de processo semelhantes aos da primeira fase, em termos das estratégias mais adequadas à sua resolução. O autor deste estudo, enquanto resolvidor, assumiu uma postura metacognitiva nesta fase do estudo; a terceira fase consistiu em colocarmos os grupos filmados num processo de autoscopia, bem como de observação crítica das cópias dos registos escritos dos problemas que não haviam resolvido correctamente na primeira fase do estudo. Os grupos não filmados foram somente submetidos à observação dos registos escritos desses mesmos problemas, com o intuito de os analisarem e criticarem.

Os dados foram recolhidos atendendo aos registos escritos dos problemas, às respostas ao questionário metacognitivo e aos registos vídeo.

Para a análise dos registos escritos utilizámos uma escala holística, traduzida e adaptada de Charles et al. (1987), a qual atribuíamos uma classificação de zero (0) a quatro (4) pontos, dependendo, respectivamente, (a) se os registos escritos não contemplavam qualquer tipo de compreensão dos problemas ou (b) se para além da resposta correcta, apresentavam o processo utilizado para se chegar a essa resposta.

Como o questionário metacognitivo era composto por quatro partes relacionadas com as quatro categorias sugeridas pelo modelo de Lester (1985), analisámos as respostas atendendo às respectivas frequências, rotulando-se cada participante em "pouco", "medianamente" ou "frequentemente" metacognitivo.

No caso dos registos vídeo, estes foram analisados através da utilização de uma grelha de análise, traduzida e adaptada de Buchanan (1987). Esta grelha contempla, não só uma coluna para registar as intervenções orais de cada um dos elementos de cada grupo, mas também uma outra coluna para que o investigador possa identificar a categoria cognitiva ("orientação", "organização", "execução" ou "verificação") a que cada uma dessas intervenções, desde que metacognitivas, pertence.

2 - Conclusões

Num estudo deste tipo, de natureza exploratório, não são, naturalmente, de esperar grandes conclusões. Uma certeza nos ficará, porém. O estudo dos processos metacognitivos é deveras bastante complexo. A completar este figurino e em resposta à questão de investigação que nos propusemos investigar, encontramos alguns resultados que nos parecem dignos de registo.

Um primeiro resultado diz respeito ao facto do vídeo ter servido, efectivamente, para termos acesso aos processos metacognitivos utilizados pelos participantes no estudo na actividade de resolução de problemas, desde que estes não se coíbam de "pensar alto". Contudo, em alguns casos, fica-nos a ideia que alguns sujeitos não exteriorizaram todo seu "pensar sobre o pensar".

Um outro resultado que não deixa dúvidas é que a intervenção levada a cabo contribuiu para que quer os participantes dos grupos filmados, quer os dos grupos não filmados aumentassem a sua capacidade de reflectirem sobre o seu próprio pensamento. Tal como Schoenfeld (1979) referiu, o ensino explícito sobre estratégias de resolução de problemas contribuiu para que os sujeitos melhorassem a sua "performance" ao resolverem os problemas. Identificando possíveis estratégias de resolução e aplicando-as correctamente contribuiu para

que o registo escrito fosse mais organizado, tornando mais difícil que os resolvedores se "perdessem" durante a resolução de cada problema.

Quanto aos participantes dos grupos filmados parece ter-se dado uma mudança significativa no sentido de no final do estudo terem estado mais vezes envolvidos em processos metacognitivos do que os dos grupos não filmados. Estes sujeitos aumentaram bastante o número de processos metacognitivos por problema, comparativamente com o início do estudo, vindo ao encontro das palavras de Giacomantonio (1981) e Gea (1983) quando referem que quem esteja a ser filmado sente-se motivado para coordenar melhor as ideias e a explaná-las com maior objectividade e rigor. Por outro lado, a maioria destes sujeitos filmados aumentaram a tomada de consciência da metacognição utilizada, isto é, a relação entre a reflexão sobre a acção e a reflexão na acção passou a ser mais estreita.

Parece-nos poder afirmar que o vídeo, nomeadamente através do processo de autoscopia orientada, contribuiu para que os sujeitos reflectissem sobre o seu próprio processo de resolução, influenciando as posteriores resoluções dos problemas. Esta afirmação vai, assim, ao encontro do que vários investigadores têm referido no que respeita à necessidade da autoscopia ter que ser um processo orientado para que se possam obter resultados relacionados com a consciencialização global sobre o próprio sujeito e para favorecer modificações de atitudes pedagógicas (Decagny, 1972; Parra & Parra, 1985; Laycock & Bunnag, 1991; Bourron & Denneville, 1991).

O processo de autoscopia contribuiu para que o acto de se auto-questionarem e de se auto-comentarem ocorresse num ambiente de boa disposição e de motivação. Verificámos que nesse processo os participantes intervieram preferencialmente, ao nível das categorias "organização", "execução" e "verificação". O facto de os problemas, nesta fase da autoscopia, já serem do conhecimento dos resolvedores (pois tinham sido resolvidos na

primeira fase do estudo) suscitou, naturalmente, uma menor necessidade de reflectirem ao nível da categoria "orientação".

Os resultados sugerem, pois, que é possível o registo vídeo ter estado na base desta melhoria metacognitiva que ocorreu com os participantes dos grupos filmados.

Destacamos, contudo, que ocorreu um resultado inesperado, pois, verificámos que os grupos não filmados registaram por escrito mais reflexões sobre a própria reflexão do que os grupos filmados. Viemos, contudo, a saber que a causa destes últimos não o terem feito por sistema teve a ver com o facto de saberem que bastava "pensarem alto", pois o vídeo iria registar essa metacognição.

3 - Limitações

Nesta secção são apresentadas algumas limitações do estudo. Em primeiro lugar, é de salientar que as conclusões apresentadas dizem respeito apenas a alunos/futuros professores de uma única instituição de formação inicial de professores. Não se pode ignorar o facto do investigador ser também professor desses alunos. Poder-se-ão, portanto levantar algumas questões quanto à independência dos participantes no estudo em relação ao investigador.

Outra das limitações prende-se com os procedimentos utilizados para recolha de dados. Pensamos que, em termos temporais, a análise dos registos vídeo deva acontecer o mais próximo possível da recolha de dados para que o investigador possa solicitar o comentário ou a explicação dos formandos sobre eventuais dúvidas que possam surgir da observação dos vídeos.

Uma outra limitação diz respeito à aplicação do questionário. Esta aconteceu somente após todos os problemas terem sido resolvidos (quer na primeira, quer na quarta fase do estudo), o que pode ter desvirtualizado as

respostas dos participantes. Em vez do questionário ser aplicado no final da resolução de vários problemas, talvez fosse melhor aplicá-lo no final de cada um, para se evitarem eventuais lapsos de memória sobre a metacognição utilizada.

Uma última limitação prende-se com o facto de somente termos submetido à fase da autoscopia os problemas que haviam sido resolvidos incorrectamente pela maioria dos grupos. Se voltássemos atrás, teríamos, sem dúvida, alterado estes procedimentos.

4 - Recomendações

As conclusões, ainda que modestas, a que se chegou após este estudo permitem que sejam sugeridas algumas recomendações. Elas são de dois níveis: uma em relação à natureza da investigação e outra em relação aos procedimentos adoptados.

Parece-nos, antes de mais, que vale a pena incidir em programas de formação de professores ao nível da disciplina de Matemática. É importante, também, que se pretenda "modelar" os futuros docentes para uma atitude metacognitiva intencional e sistemática através de uma educação para a metacognição.

Isto não significa que se recomende o uso exclusivo de uma metodologia puramente qualitativa com o estudo de apenas alguns casos. Continuamos a pensar que uma metodologia mista, que contemple uma vertente qualitativa e quantitativa parece ser a mais indicada. Se por um lado há a necessidade de estudar com alguma profundidade poucos sujeitos no sentido de se tentar perceber o fenómeno tão complexo como é o de se querer saber o que se passa no "interior da cabeça das pessoas", ao nível do pensar sobre o pensar, é também importante analisar-se, por outro lado, o que se passa com um grande

grupo. Esta é certamente uma questão delicada, suscitando muita discussão entre investigadores.

Parece-nos, também, que os programas de formação só têm a lucrar com a utilização das vídeo-gravações. De facto, é um instrumento que pode contribuir para que os formadores possam perceber muito do processo mental envolvido na resolução dos problemas, especialmente se os formandos forem treinados a "pensar alto" e não se sintam inibidos em fazê-lo pelo facto de estarem perante a presença de câmaras de filmar.

Pensamos que em investigações futuras será de toda a conveniência analisar-se de uma forma mais profunda a relação entre aquilo que o investigador observa, (e pensa estar relacionado com a metacognição), e aquilo que os sujeitos investigados dizem ter ocorrido com eles próprios a esse nível.

Finalmente, a utilização das categorias foi um precioso auxílio para podermos analisar e interpretar as intervenções de índole metacognitivo. Sugerimos que em futuras investigações se estude a relação das categorias entre si. Por exemplo, questões como em que medida o facto de um sujeito ser muito metacognitivo numa categoria influencia a sua metacognição nas restantes categorias têm de ser entendidas pela comunidade da educação matemática.

Na síntese das sugestões, diríamos que é fundamental que exista uma política educacional que aposte fortemente na formação de professores de Matemática e, em particular, ao nível da resolução de problemas e no desenvolvimento do "pensar sobre o pensar". Ao fazê-lo, o grande investimento é, sem dúvida, nas crianças e nos jovens. Por outro lado, o desenvolvimento tecnológico trará, no século XXI, inegavelmente, um aumento importante do papel dos meios audiovisuais (e do vídeo, em particular) naquela área. O país só terá a lucrar se se começarem, desde já, a percorrer caminhos nesse sentido.

BIBLIOGRAFIA

- Abrantes, P. (1989). Um (bom) problema (não) é (só)... Educação e Matemática, (8), 7-10.
- Abrantes, P. et al. (1994). Pode Haver um Currículo de Matemática Centrado na Resolução de Problemas? In D. Fernandes, A. Borralho e G. Amaro (Eds.), Resolução de Problemas: Processos Cognitivos. Concepções de Professores e Desenvolvimento Curricular. Lisboa: IIE, 239-252.
- Abrantes, J. (1992). Os Media e a Escola. Da Impressão aos Audiovisuais no Ensino e na Formação. Lisboa: Texto Editora.
- Almeida, L. & Morais, M. (1992). Educabilidade Cognitiva: Conceptualização, Operacionalização e Intervenção. Inovação, 5, (2/3), 29-51.
- Almenara, J. (1989). Tecnologia Educativa: Utilización Didáctica del Vídeo. Barcelona: PPU.
- Almenara, J. (1990). Lineas Y Tendencias de Investigación en Medios de Enseñanza. In Grupo de Investigación Didáctica (Ed.), El Centro Educativo. Nuevas Perspectivas Organizativas. Universidade de Sevilha, 523-539.
- Alvarez, J. (1986). Fundamentos de la formación permanente del profesorado mediante em empleo del vídeo. Alcoy: Editorial Marfil.
- Aparici, R. & Matilla, A. (1987). Imagen, vídeo y educación. Madrid: Fondo de Cultura Económica. Paideia.
- APM & IIE (1991). Normas para o currículo e a avaliação em Matemática Escolar. Lisboa: Autor.
- Araújo, J. (1977). Perspectivas da Tecnologia Educacional. São Paulo: Livraria Pioneira Editora.
- Artzt, A. & Thomas, E. (1990). Protocol Analysis of Group Problem Solving in Mathematics: A Cognitive-Metacognitive Framework for Assessment. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Boston.
- Blanco, E. & Silva, B. (1993). Tecnologia Educativa em Portugal: conceito, origens, evolução, áreas de intervenção e investigação. Revista Portuguesa de Educação, 6 (3), 37-55.
- Borg, W. & Gall, M. (1983). Educational research: An introduction (4th ed.) NY: Longman.

- Borrvalho, A. (1990a). Aspectos metacognitivos na resolução de problemas de Matemática: proposta de um programa de intervenção. Lisboa: APM, tese de Mestrado.
- Borrvalho, A. (1990b). Resolução de problemas - metacognição: um possível modelo. PROFMAT 90, Actas, vol. II. Lisboa: APM, 165-174.
- Borrvalho, A. (1992). Resolução de Problemas. Da Teoria à Prática, da Prática à Formação. In M. Brown, D. Fernandes, J. Matos, J. Ponte (Eds.), Educação Matemática. Temas de Investigação. Lisboa: IIE e SPCE, 115-122.
- Bourron, Y. & Denneville, J. (1991). Se Voir en Vidéo. Pédagogie de L'Autoscopie. Paris: Les Éditions D'Organisation.
- Branca, N. (1980). Problem Solving as a Goal, Process and Basic Skill. In Stephen Krulik (Ed.), Problem solving in school mathematics - Yearbook. NCTM, 3-8.
- Bransford, J. & Stein, B. (1984). The IDEAL Problem Solver. A Guide For Improving Thinking, Learning, And Creativity. New York: W. H. Freeman And Company.
- Buchanan, N. (1987). Factors Contributing to Mathematical Problem-Solving Performance: An Exploratory Study. Educational Studies in Mathematics, 18, 399-415.
- Canellas, A. et al. (1988). Tecnologia Y Medios Educativos. Madrid: Editorial Cincel.
- Carraher, T. et al. (1991). Na Vida Dez, Na Escola Zero. São Paulo: Cortez, 5ª Ed.
- Charles, R. et al. (1987). How to Evaluate Progress in Problem Solving. NCTM.
- Clement, J. & Konold, C. (1989). Fostering Basic Problem-Solving Skills in Mathematics. For The Learning of Mathematics, 9 (3), 26-30.
- Cruz, N. (1989). Utilização de Estratégias Metacognitivas no Desenvolvimento da Capacidade de Resolução de Problemas - Um Estudo com Alunos de Física e Química do 10º Ano. Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, tese de Mestrado.
- Cruz, N. & Valente, M. (1993). Estratégias Metacognitivas e Resolução de Problemas: um estudo com alunos do 10º ano de Física e Química. Revista de Educação, vol. III, nº 1, 87-103.

- Dalgalian, G. (1974). Micro-enseignement et non-directivité dans la formation des enseignants. Orientations - Essais et Recherches en Éducation, 14 (51), 305-318.
- Decaigny, T. (1972). Technologie éducative et audio-visuel. Bruxelles: Editions LABOR, 2^a Ed, revista e ampliada.
- Deguire, L. (1980). Polya Visits the Classroom. In Stephen Krulik (Ed.), Problem solving in school mathematics - Yearbook. NCTM, 70-79.
- Deguire, L. (1993). Developing Metacognition During Problem Solving. In I. Hirabayashi et al. (Eds.), PME XVII, vol. II. Tsukuba: University of Tsukuba, 222-229.
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In Merlin Wittrock (Ed.), Handbook of research of teaching. London: Macmillan, 119-161.
- Evertson, C. & Green, J. (1986). Observation as Inquiry Method. In Merlin Wittrock (Ed.), Handbook of research of teaching. London: Macmillan, 162-213.
- Fauquet, M. & Strasfogel, S. (1974). Lo audiovisual al servicio de los profesores. Madrid: Nircea, S. A. de Ediciones.
- Fernandes, D. (1988). Comparison of the Effects of Two Models of Instruction on the Problem-Solving Performance of Preservice Elementary School Teachers and on their Awareness of the Problem-Solving Strategies they Employ. College Station: Texas A & M University, tese de Doutoramento.
- Fernandes, D. (1989a). Aspectos Metacognitivos na Resolução de Problemas em Matemática. Educação e Matemática, (8), 3-6.
- Fernandes, D. (1989b). Organizar o Ensino da Resolução de Problemas. PROFMAT 89. Actas. Lisboa: APM, 169-175.
- Fernandes, D. (1991a). Perspectivas de Formação em Educação Matemática. Aprender, (13), 70-74.
- Fernandes, D. (1991b). Resolução de Problemas e Avaliação. Actas do 2º Encontro Nacional de Didácticas e Metodologias de Ensino. Aveiro: Universidade de Aveiro, 275-286.
- Fernandes, D. (1992). Resolução de Problemas: Investigação, Ensino, Avaliação e Formação de Professores. In M. Brown, D. Fernandes, J. Matos, J. Ponte (Eds.), Educação Matemática. Temas de Investigação. Lisboa: IIE e SPCE, 45-103.

- Fernandes, D. et al. (1994). Processos de Resolução de Problemas: Revisão e Análise Crítica de Investigação que Utilizou Esquemas de Codificação. In D. Fernandes, A. Borralho e G. Amaro (Eds.), Resolução de Problemas: Processos Cognitivos, Concepções de Professores e Desenvolvimento Curricular. Lisboa: IIE, 35-63.
- Ferrés, J. (1988). Como Integrar El Vídeo En La Escuela. Barcelona: Ediciones Ceac.
- Flavell, J. (1985). Cognitive Development. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 2ª Ed.
- Fortunato, I. et al. (1991). Metacognition and Problem Solving. Arithmetic Teacher, 39 (4), 38-40.
- Freiberg, H. & Waxman, H. (1988). Alternative Feedback Approaches for Improving Student Teachers' Classroom Instruction. Journal of Teacher Education, 34 (4), 8-14.
- Gaspar, A. (1987). Metacognição: Estratégias e Desenvolvimento. Aprender a Pensar. Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências de Lisboa. Projecto Dianoia.
- Gea, F. (1983). El Vídeo. Um sistema aplicable al proceso de enseñanza e investigación. Barcelona: Publicacions i Edicions Universitat de Barcelona.
- Giacomantonio, M. (1981). O Ensino Através dos Audiovisuais. São Paulo: Summus.
- Gil, J. (1991). A Utilização do Vídeo na Sala de Aula. Educação e Tecnologia, nº VIII, 75-79.
- Guba, E. & Lincoln, Y. (1990). Naturalistic and Rationalistic Enquiry. In John Keeves (Ed.), Educational Research, Methodology, and Measurement. An International Handbook. Oxford: Pergamon Press, 81-85.
- Jatalon, E. (1991). Manual do vídeo. São Paulo: Summus.
- Jesuino, J. (1986). O Método Experimental em Ciências Sociais. In A. Silva e J. Pinto (Orgs.), Metodologia das Ciências Sociais. Porto: Afrontamento, 7ª Ed.
- Johnson, B. (1988). Model What You Teach: Science Methods Vídeo. School Science and Mathematics, 88 (6), 476-479.
- Kantowski, E. (1974). Process Involved in Mathematical Problem Solving. University of Georgia, tese de Doutorado.

- Kilpatrick, J. (1985). A Retrospective Account of the past twenty-five years of Research on Teaching Mathematical Problem Solving. In E. Silver (Ed.), Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1-15.
- Krulik, S. & Rudnick, J. (1984). A Sourcebook for Teaching Problem Solving. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Lambdin, D. et al. (1994). Connecting Research to Teaching. Reflections on Mathematics Education Research over the Twenty-Five Years of JRME. Mathematics Teaching in the Middle School, 1 (1), 38-43.
- Laycock, J. & Bunnag, P. (1991). Developing teacher self-awareness: feedback and the ude of vídeo. ELT Journal, 41 (1), 43-53.
- Leinhardt, G. (1990). Videotape Recording in Educational Research. In John Keeves (Ed.), Educational Research, Methodology, and Measurement. An International Handbook. Oxford: Pergamon Press, 493-495.
- Lester, F. (1983). Trends and Issues in Mathematical Problem-Solving Research. In R. Lesh & M. Landan (Eds.), Acquisition of Mathematics Concepts and Process, New York, Academic Press, Inc., 229-261.
- Lester, F. (1985). Methodological Considerations In Research On Mathematical Problem-Solving Instruction. In Edward Silver (Ed.), Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives. London: LEA, 41-69.
- Lester, F. & Garofalo, J. (1985). Metacognition, Cognitive Monitoring and Mathematical Performance. Journal for Research in Mathematics Education, 26 (3), 163-176.
- Lester, F. & Charles, R. (1992). A Framework for Research on Problem-Solving Instruction. In J. P. Ponte, J. F. Matos, J. M. Matos e D. Fernandes (Eds.), Mathematical Problem Solving and New Information Technologies. Research in Contexts of Praticce. Berlin: Springer-Verlag, 1-15.
- Lester, F. & Mau, S. (1993). Teaching Mathematics via Problem olving: a Course for Prospective Elementary Teachers. För the Learning of Mathematics, 13 (2), 8-11.
- Lester, F. (1994a). O que Aconteceu à Investigação em Resolução de Problemas de Matemática? A Situação nos Estados Unidos. In D. Fernandes, A. Borralho e G. Amaro (Eds.), Resolução de Problemas: Processos Cognitivos, Concepções de Professores e Desenvolvimento Curricular. Lisboa: IIE, 13-31.

- Lester, F. (1994b). Musings About Mathematical Problem-Solving Research: 1970-1994. Journal for Research in Mathematics Education, 26 (6), 660-675.
- Lester, F. et al. (1994). Learning How to Teach via Problem Solving. In D. Aichele & A. Coxford (Eds.), Professional Development for Teachers of Mathematics - Yearbook. NCTM, 152-166.
- Lobo, A. (1989). Estratégias Metacognitivas no Desenvolvimento das Capacidades Básicas de Pensamento Envolvidas na Resolução de Problemas. Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências de Lisboa, tese de Mestrado.
- Lopes, A. et al. (1990). Actividades Matemáticas na Sala de Aula. Lisboa: Texto Editora.
- Lopes, I. (1991). A Imagem na Comunicação Pedagógica: estudo exploratório numa população do ensino secundário. Coimbra: Universidade de Coimbra. Tese de Mestrado, não publicada.
- Loureiro, C. et al. (1992). Matematicando - 5º Ano - Livro do Professor. Lisboa: Texto Editora.
- Mackey, W. (1967). The New Technology of Teacher Training. Québec: Université Laval.
- Mallas, S. (1987). Didáctica del Vídeo. Barcelona: Fundación Serveis de Cultura Popular e Editorial Alta Fulla.
- Ministério da Educação (1990). Reforma Educativa. Programa do 1º Ciclo do Ensino Básico. Lisboa: Direcção Geral do Ensino Básico e Secundário.
- Ministério da Educação (1991). Programa de Matemática. Plano de Organização de Ensino-Aprendizagem. Ensino Básico, 2º Ciclo, vol. I. Lisboa: Direcção dos Ensinos Básico e Secundário.
- Moderno, A. (1984). Para uma Pedagogia Audiovisual na Escola Portuguesa. Ensinos Preparatório e Secundário. Aveiro: Universidade de Aveiro, tese de Doutoramento, não publicada.
- Moderno, A. (1993). A comunicação audiovisual nas escolas portuguesas. Revista Portuguesa de Educação, 6 (3), 11-17.
- Moore, G. (1983). Developing and Evaluating Educational Research. Boston, Toronto: Little, Brown Company.
- Morais, M. (1993). A Reflexão - Acção na Formação de Professores. Aprender, (15), 27-30.

- Moreira, C. (1992). Primary Teachers' Attitudes Towards Mathematics and Mathematics Teaching With Special Reference to a Logo-Based In-Service Course. University of London - Institute of Education. Tese de Doutoramento, não publicada.
- Mota, G. & Guimarães, H. (1990). Resolução de Problemas. Relatório acerca do grupo de Discussão Nº 3 do Encontro Nacional de Professores de Matemática. PROFMAT 90. Actas, vol. II. Lisboa: APM, 81-86.
- Mourão, A. (1989). Algumas Reflexões sobre a Importância da Resolução de Problemas no Ensino-Aprendizagem da Matemática. PROFMAT 89. Actas. Lisboa: APM, 345-356.
- National Council of Supervisors of Mathematics (1989). Essential Mathematics for the Twenty-first Century. Arithmetic Teacher, 37 (1), 44-46.
- Noel, B. (1991). La métacognition. Bruxelles: De Boeck-Wesmael.
- Novais, A. & Cruz, N. (1987). O Ensino e o Desenvolvimento das Capacidades Metacognitivas. Aprender a Pensar. Lisboa: Departamento de Educação da faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Projecto Dianoia.
- Nunes, T. (1992). A Matemática na Escola da Vida e na Vida Escolar. PROFMAT 92. Actas. Lisboa: APM, 29-33.
- Oliveira, M. (1993). Os Professores de Matemática e a Resolução de Problemas. Três estudos de caso. Lisboa: APM, tese de Mestrado.
- Parra, N. & Parra, I. (1985). Técnicas Audiovisuais de Educação. São Paulo: Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais, 6ª Ed. revista e ampliada.
- Pinto, A. (1990). Metodologia da Investigação Psicológica. Porto: Edições Jornal de Psicologia.
- Pires, M. (1992). Processos de resolução de problemas. Uma abordagem à construção de conhecimento matemático por crianças do ensino primário. Lisboa: APM, tese de Mestrado.
- Pólya, G. (1978). A Arte de Resolver Problemas. Rio de Janeiro: Interciência.
- Pólya, G. (1981). Mathematical Discovery. On understanding, learning and teaching problem solving. New York: John Wiley & Sons.
- Ponte, J. (1988). Matemática, Insucesso e Mudança: Problema Possível, Impossível ou Indeterminado? Aprender, (6), 10-19.

- Ponte, J. (1991). Resolução de Problemas: Da Matemática às Aplicações. Actas do 2º Encontro Nacional de Didáticas e Metodologias de Ensino. Aveiro: Universidade de Aveiro, 287-296.
- Porfírio, J. et al. (1993). Uma experiência de resolução de problemas no 7º ano de escolaridade. Educação e Matemática, (28), 5-8.
- Porfírio, J. (1993). A Resolução de Problemas na Aula de Matemática: uma experiência no 7º ano de escolaridade. Lisboa: APM, tese de Mestrado.
- Prats, J. (1990). Uso Creativo de Videogramas Didácticos. Barcelona: Fundació Serveis de Cultura Popular e editorial Alta Fulla.
- Raposo, N. & Bidarra, M. (1989). Novas Tecnologias e Educação: A Tecnologia Educativa e as Suas Implicações na Formação de Professores. Inovação, 2 (2), 123-128.
- Raully, T. (1987). Escolher e Utilizar os Suportes Visuais e Audiovisuais. Coimbra: Coimbra Editora.
- Ruivo, J. (1988). Inovações na Formação de Docentes. Microensino e Videoformação. Trabalho não publicado apresentado no âmbito do Mestrado em Ciências da Educação. Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação. Universidade de Lisboa.
- Saljo, R. & Wyndhamn, J. (1990). Problem-Solving, Academic Performance and Situated Reasoning. A Study of Joint Cognitive Activity in the Formal Setting. British Journal of Educational Psychology, 60, 245-254.
- Salomon, D. (1979). Como Fazer uma Monografia. Belo Horizonte: Interlivros, 6ª Ed.
- Sanchez, J. (1993). Eficacia del Aprendizaje de las Matematicas por Descubrimiento. In L. Almeida, J. Fernandes e A. Mourão (Eds.), Ensino-Aprendizagem da Matemática. Recuperação de alunos com baixo desempenho. Riba d'Ave: Didáxis, 3-32.
- Schoenfeld, A. (1979). Explicit Heuristic Training as a Variable in Problem-Solving Performance. Journal for Research in Mathematics Education, May 1979, 173-187.
- Schoenfeld, A. (1980). Heuristics in the Classroom. In Stephen Krulik (Ed.), Problem solving in school mathematics - Yearbook. NCTM, 9-21.
- Schoenfeld, A. (1985). Mathematical Problem Solving. San Diego: Academic Press.

- Schoenfeld, A. (1987). What's all the fuss about metacognition? In A. H. Schoenfeld (Ed.), Cognitive science and mathematics education. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 189-215.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. Grows (Ed.), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. New York: Macmillian & NCTM.
- Schroeder, T. et al. (1993). Mathematical Problem Solving in Cooperative Small Groups: How to Ensure That Two Heads Will Be Better Than One? In Hirabayashi et al. (Eds.), PME XVII, vol III. Tsukuba: University of Tsukuba, 65-72.
- Shigematsu, K. & Katsumi, Y. (1993). Metacognition: the role of the "Inner Teacher". Research on the process of internalization of "Inner Teacher". In I. Hirabayashi et al. (Eds.), PME XVII, vol. II. Tsukuba: University of Tsukuba, 278-285.
- Silva, J. (1992). As aplicações da Matemática: a vida quotidiana na sala de aula. Educação e Matemática, (23), 3-9.
- Vale, I. (1993). Concepções e práticas de jovens professores perante a resolução de problemas de matemática: um estudo longitudinal de dois casos. Lisboa: APM, tese de Mestrado.
- Valente, M. et al. (1989a). O Desenvolvimento da Capacidade de Pensar Através do Currículo Escolar: Utilização de Estratégias Metacognitivas. Cadernos de Consulta Psicológica, (5), 69-79.
- Valente, M. et al. (1989b). A Metacognição. Revista de Educação, 1 (3), 2-6.
- Webb, N. (1979). Process, Conceptual Knowledge, and Mathematical Problem-Solving Ability. Journal for Research in Mathematics Education, March, 1979.
- White, R. (1990). Metacognition. In John Keeves (Ed.), Educational Research, Methodology, and Measurement. An International Handbook. Oxford: Pergamon Press, 70-75.

ANEXO Nº 1

A - Objectivos a atingir com a Acção de Formação
(semelhantes aos da unidade de resolução de problemas do estudo final);

B - Conteúdos programáticos da Acção de Formação
(semelhantes aos da unidade de resolução de problemas do estudo final).

A - OBJECTIVOS A ATINGIR COM A ACÇÃO DE FORMAÇÃO
(SEMELHANTES AOS DA UNIDADE DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO
ESTUDO FINAL):

- (a) - conhecer resultados de investigação em resolução de problemas;
- (b) - conhecer processos de resolução de problemas utilizados por alunos;
- (c) - analisar o papel das heurísticas e do ensino heurístico na resolução de problemas;
- (d) - estabelecer a diferença entre problema e exercício;
- (e) - conhecer vários tipos de problemas;
- (f) - desenvolver técnicas para planear, implementar e avaliar o ensino da resolução de problemas;
- (g) - desenvolver nos formandos, técnicas de observação de desempenho dos alunos em resolução de problemas;
- (h) - conceber instrumentos de avaliação de desempenho em resolução de problemas.

**B - CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS DA ACÇÃO DE FORMAÇÃO
(SEMELHANTES AOS DA UNIDADE DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DO
ESTUDO FINAL):**

- (a) - diferença entre problema e exercício;
- (b) - modelo de resolução de problemas de Pólya:
 - compreensão do problema;
 - estabelecimento de um plano;
 - execução do plano;
 - avaliação;
- (c) - resolução de vários tipos de problemas (tipos de problemas);
- (d) - estratégias de resolução de problemas.

ANEXO Nº 2

Solicitação de autorização ao Presidente da Comissão Instaladora da Escola Superior de Educação de Castelo Branco para podermos levar a efeito o estudo.

Paulo José Martins Afonso
Assistente do 2º Triénio
Área Científico-Pedagógica
de Ciências da Educação
Escola Superior de Educação
de Castelo Branco

Exmo. Senhor
Presidente da Comissão Instaladora
da Escola Superior de Educação de
Castelo Branco

Paulo José Martins Afonso, Assistente do 2º Triénio da Área Científico-Pedagógica de Ciências da Educação da Escola Superior de Educação de Castelo Branco, estando neste momento a preparar a tese de dissertação do mestrado em Tecnologia Educativa sob o tema "O Vídeo como recurso didáctico de registo e construção de desempenhos metacognitivos dos professores de Matemática na resolução de problemas", para o qual, na parte experimental, pretende trabalhar com os alunos do 2º Ano do Curso de Professores do Ensino Básico variante de Matemática e Ciências da Natureza.

Neste sentido solicito a Vª Exª autorização para poder trabalhar com a turma, bem como a disponibilização de 3 salas, conforme o calendário de actividades em anexo e da aquisição do respectivo material (audio e vídeo) de suporte à mesma.

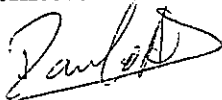
Desde já me comprometo, pois julgo que o estudo poderá ter interesse à Instituição que Vª Exª preside, a lhe enviar uma cópia da tese aquando da sua conclusão.

Aguardo deferimento.

Com os melhores cumprimentos.

Castelo Branco 3 de Fevereiro de 1994.

(O Assistente do 2º Triénio)



(Paulo José Martins Afonso)

CALENDÁRIO DE ACTIVIDADES

DIA E RESPECTIVO MÊS	ACTIVIDADES
21 de Fevereiro de 94	Início do Semestre Lectivo - Apresentação dos objectivos do programa da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática, bem como os objectivos do trabalho que pretendo desenvolver com os alunos.
23 de Fevereiro de 94	Formação dos grupos de trabalho. Ser-lhes-á dito que nos problemas que vierem a resolver somente poderão utilizar a folha de resolução que lhes for distribuída para fazer cálculos. Não poderão utilizar lápis nem borracha e se houver cálculos que eles queiram apagar, por qualquer motivo, podem fazer um risco sobre eles, mas de forma que se possam ler. Ser-lhes-á pedido que é muitíssimo importante "pensar alto" e que devem colocar no papel o máximo do raciocínio que estão a ter durante a resolução dos problemas.
28 de Fevereiro de 94 (1ª fase)	Resolução livre de quatro problemas com respectivo registo vídeo em três grupos e recolha das folhas de resolução dos seis grupos.
2 de Março de 94	Continuação da 1ª fase do estudo, com a resolução de quatro novos problemas de processo.
7 de Março de 94	Continuação da 1ª fase do estudo, com a resolução de quatro novos problemas de processo. Preenchimento do questionário metacognitivo.
9 de Março de 94 (2ª fase)	Leccionação da teoria respeitante à resolução de problemas. Nesta sessão estabelecer-se-á a diferença entre o que é um problema e um exercício. Abordar-se-á o modelo de Pólya, no que respeita às suas quatro fases.
14 de Março de 94	Continuação da 2ª fase do estudo. Nesta sessão abordar-se-ão tipos de problemas, resolvendo-se vários problemas.
16 de Março de 94	Estudo de estratégias de resolução de problemas, resolvendo-se problemas semelhantes aos problemas da 1ª fase.
21 de Março de 94	Conclusão do ensino das estratégias de resolução de problemas.
23 de Março de 94	Fim da 2ª fase do estudo com a abordagem do modelo de Lester de resolução de problemas e análise de resultados de investigação em resolução de problemas.
De 26 de Março de 94 a 10 de Abril de 94	Interrupção devido às férias da Páscoa.
11 de Abril de 94 (3ª fase)	Os grupos do vídeo vão ser filmados, enquanto observam as suas próprias gravações das resoluções efectuadas na 1ª fase. Os grupos sem vídeo vão voltar a resolver em grupo, os mesmos problemas da 1ª fase.

DIA E RESPECTIVO MÊS	ACTIVIDADES
13 de Abril de 94	Continuação do trabalho da sessão anterior.
18 de Abril de 94 (4ª fase)	Resolução de três novos problemas de processo com filmagem dos grupos do vídeo e recolha dos registos escritos dos seis grupos.
20 de Abril de 94	Resolução de três novos problemas de processo com filmagem dos grupos do vídeo e recolha dos registos escritos dos seis grupos. Preenchimento do questionário meatacognitivo.

LISTA DE MATERIAL NECESSÁRIO

- 1ª FASE:

- 3 cassetes vídeo de 3 horas
- 3 cassetes vídeo de 2 hora
- 3 câmaras de filmar
- 3 microfones de lapela

- 3ª FASE:

- 3 cassetes vídeo de 3 horas
- 3 cassetes vídeo de 2 horas
- 3 câmaras de filmar
- 3 microfones de lapela
- 3 monitores de TV
- 3 leitores de vídeo

- 4ª FASE:

- 3 cassetes vídeo de 3 horas
- 3 cassetes vídeo de 2 horas
- 3 câmaras de filmar
- 3 microfones de lapela

Escola Superior de Educação
de Castelo Branco
BIBLIOTECA

ANEXO Nº 3

Folhas de actividade/registo dos doze problemas da primeira fase do estudo.

O CLUBE DOS AMIGOS DA ESCRITA

A Dolores e a Patricia fundaram o clube dos amigos da escrita. Foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube. Foi também decidido adicionar um novo membro ao clube por cada mês. Quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o décimo membro se juntou ao clube?

Grupo _____	Data da Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____	Tempo Final _____

GALINHAS E COELHOS

Uma criança vai passar o fim de semana com os pais a uma aldeia, a casa de uns familiares, e a criança propõe-se contar as cabeças e as patas de todas as galinhas e coelhos que os tios têm. O resultado é de 36 cabeças e 100 patas. Quantas galinhas e quantos coelhos têm os tios da criança?

Grupo _____	Data da Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____	Tempo Final _____

OS CORREDORES DE ATLETISMO

Quatro corredores de fundo, Artur, Bento, Carlos e Daniel são especialistas, não necessariamente por esta ordem, da maratona, dos 10000 metros, dos 5000 metros e dos 3000 metros obstáculos;

Sabe-se que:

1. Artur e o especialista dos 3000 metros obstáculos correm pelo mesmo clube,
 2. Bento e o maratonista nasceram no Norte,
 3. Bento passou o dia do seu 21º aniversário na Madeira,
 4. O especialista dos 5000 metros nunca foi à Madeira,
 5. A irmã do maratonista namora o Artur,
 6. O especialista dos 3000 metros obstáculos esteve nos Jogos Olímpicos com o Bento e o Daniel.
- Quem é o especialista em quê?

Grupo _____	Data da Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____	Tempo Final _____

OS MARIDOS CIUMENTOS

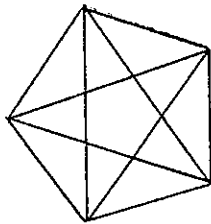
Três casais, os Silva, os Costa e os Fonseca, querem atravessar um rio, mas só dispõem de um bote em que só cabem duas pessoas de cada vez. Ora, acontece que os maridos são muito ciumentos e, portanto nenhum deles quer deixar a sua mulher, seja numa das margens ou no bote, com os outros homens, a não ser que eles também estejam presentes - elas só poderão ficar sozinhas ou em companhia das outras mulheres.

Como deverão fazer para atravessar o rio?

Grupo _____	Data da Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____	Tempo Final _____

OS TRIÂNGULOS DA FIGURA

Quantos triângulos existem nesta figura? Saberá contá-los de maneira suficientemente metódica para não esquecer nenhum?



Grupo _____ Data da Resolução ____/____/____

Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

O HOMEM DAS MAÇÃS

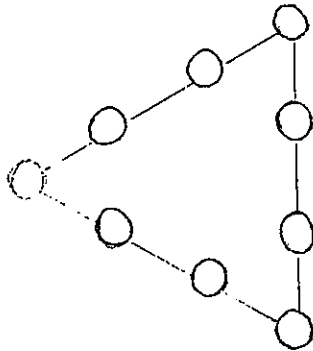
Um homem percorre várias lojas para vender a sua mercadoria que consiste em maçãs. Na primeira loja, compram-lhe metade mais meio quilo. Na segunda loja, vende metade das que ficaram menos meio quilo. Na terceira loja, metade das que restaram. Na quarta deixa os 16 quilos que lhe restam. Com quantos quilos de maçãs começou a venda?

Grupo _____ Data da Resolução ____/____/____

Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

O TRIÂNGULO DO 17

Coloque os números de 1 a 9, sem os repetir, em cada um dos círculos de forma a que a soma correspondente a cada um dos lados seja 17.



Grupo _____ Data da Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

OS RATINHOS BRANCOS

O Francisco resolveu começar a fazer criação de ratinhos brancos.

Os animais que adquiriu reproduzem-se muito rapidamente e de uma forma peculiar.

Ao fim de dois meses, cada fêmea tem exactamente dois ratinhos bebés: um macho e uma fêmea. Quando estes novos ratinhos atingem os 2 meses de idade, têm crias e assim se vão reproduzindo, sempre de 2 em 2 meses.

O Francisco começou com um casal de ratinhos no dia 1 de Janeiro de 1985, mas os pais obrigaram-no a vender toda a criação no dia 2 de Janeiro de 1987, logo após terem nascido novos ratinhos bebés. Como durante esses dois anos não morreu nenhum ratinho, de tinha já uma grande criação.

Quantos ratinhos tinha o Francisco?

Grupo _____ Data da Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

AS TRÉS FLORES

A Dona Rosa, a Dona Margarida e a Dona Dália reuniram-se uma tarde para jogar canasta e tomar chá. Por coincidência, todas levavam flores na lapela.

- Já repararam - disse a que levava uma rosa - que as flores que trazemos têm exactamente os mesmos nomes que nós, mas nenhuma de nós traz a flor correspondente ao seu nome?

- É verdade! Que engraçado - respondeu a Dona Dália.

Que flor tinha cada uma das três senhoras?

Grupo _____

Data da Resolução ____/____/____

Tempo Inicial _____

Tempo Final _____

O TABULEIRO DE XADREZ

Quantos quadrados existem num tabuleiro de xadrez de 8 por 8?

Grupo _____

Data da Resolução ____/____/____

Tempo Inicial _____

Tempo Final _____

JOGANDO AO MONOPÓLIO

Ontem fui jogar monopólio com os meus amigos. Era o meu dia de azar. Logo no princípio tive de gastar metade do meu dinheiro, depois paguei 1000\$00 em impostos e, logo a seguir, perdi metade do dinheiro com que tinha ficado. Nessa altura fiquei com 2500\$00, mas felizmente tivemos de terminar o jogo. Quanto dinheiro tinha no início do jogo?

Grupo _____	Data da Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____	Tempo Final _____

O LOBO, A CABRA E A COUVE

Um camponês está na margem de um rio e quer passar para a outra margem um lobo, uma cabra e uma couve. O seu velho barco só aguenta com o seu peso e o de uma das coisas que tem de transportar.

Quantas viagens terá que fazer, sabendo que se deixar o lobo sozinho com a cabra, o lobo come a cabra e se deixar a cabra sozinha com a couve, a cabra come a couve?

Grupo _____	Data da Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____	Tempo Final _____

ANEXO Nº 4

Folhas de actividade/registo dos sete problemas da segunda fase do estudo.

A COMPANHIA DE GRAVAÇÃO REC

A companhia de gravação REC acaba de realizar um novo álbum. Na primeira semana, somente receberam dois pedidos de compra. O álbum começou a ter sucesso. Na segunda, receberam 27 pedidos de compra do álbum; na terceira semana, receberam 57 pedidos; na quarta semana receberam 92 pedidos. Segundo a mesma regra de pedidos, quantos pedidos de compra receberam na oitava semana?

Grupo _____	Data da Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____	Tempo Final _____

AS ARANHAS E OS ESCARAVELHOS

Um cientista apanhou aranhas e escaravelhos. Ao todo, há 8 animais e 54 patas. Quantas são as aranhas e quantos são os escaravelhos?

Grupo _____	Data da Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____	Tempo Final _____

A PEÇA DE TEATRO

Cinco amigos - Pedro, André, Cláudio, Dimis e Bernardo - estão a ensaiar uma peça de teatro, onde os personagens são um rei, um soldado, um bobo, um guarda e um prisioneiro.

- Pedro, André e o prisioneiro ainda não sabem bem os seus papéis;
 - nos intervalos, o soldado joga às cartas com o Dimis;
 - Pedro, André e Cláudio estão sempre a criticar o guarda;
 - o bobo gosta de ver representar o André, o Cláudio e o Bernardo, mas detesta ver o soldado.
- Descubra qual o papel desempenhado na peça por cada um.

Grupo _____ Data da Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

AS MAÇÃS DOURADAS

A princesa Aline foi colher maçãs douradas num jardim encantado. Quando regressava ao palácio, já com o cesto cheio, um duende mal encarado disse-lhe:

- Só te deixo passar se me deres metade e mais uma das maçãs que levas nesse cesto.

A princesa deu-lhe as maçãs que ele pediu e continuou o seu caminho.

Mais adiante, apanhou um susto quando um segundo duende lhe disse:

- Só te deixo passar se me deres metade e mais uma das maçãs que levas nesse cesto.

A princesa deu-lhe as maçãs que ele pediu e continuou o seu caminho.

Quando estava mesmo a chegar ao portão do jardim, apareceu o guarda que lhe disse:

- Só te deixo passar se me deres metade e mais uma das maçãs que levas nesse cesto.

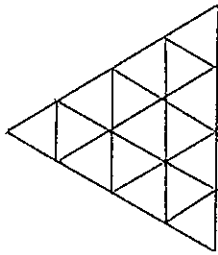
A princesa deu-lhas e voltou para o palácio muito triste porque já só tinha duas maçãs.

Quantas maçãs douradas tinha colhido a princesa?

Grupo _____ Data da Resolução ____/____/____
Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

O TRIÂNGULO DOS TRIÂNGULOS

Quantos triângulos há nesta figura?



Grupo _____ Data da Resolução ___/___/___

Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

OS CANIBAIS E OS MISSIONÁRIOS

Numa das margens de um rio estão três canibais e três missionários que pretendem passar num barco a remos para a outra margem. O barco leva, no máximo, duas pessoas.

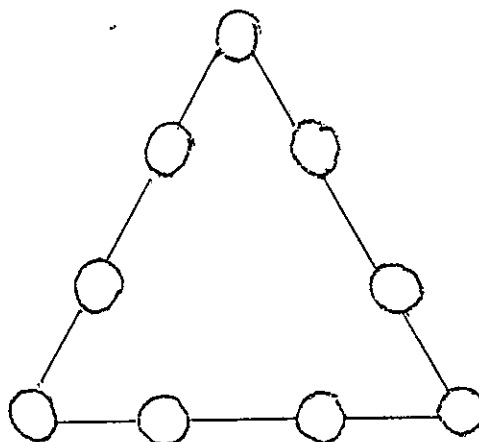
Calcular o número mínimo de viagens que devem efectuar, sabendo que, em nenhuma das margens podem estar mais canibais do que missionários

Grupo _____ Data da Resolução ___/___/___

Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

O TRIÂNGULO DO 20

Coloque os números de 1 a 9, sem os repetir, em cada um dos círculos de forma a que a soma correspondente a cada um dos lados seja 20.



Grupo _____

Data da Resolução ___/___/___

Tempo Inicial _____

Tempo Final _____

ANEXO Nº 5

Folhas de actividade/registo dos seis problemas da quarta fase do estudo.

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL

Uma conferência internacional reúne 15 delegados de África, Ásia, América e Europa.

Cada continente enviou um número diferente de delegados, mas cada um está representado, pelo menos, por um delegado.

A América e a Ásia enviaram, no total, 6 delegados.

A Ásia e a Europa enviaram, no total, 7 delegados.

Qual o continente que enviou 4 delegados?

Grupo _____ Data da Resolução ____/____/____

Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

CRISE AO ALMOÇO

Sexta-feira é o dia de pizza na cantina da escola da Raquel.

Na sexta-feira passada, 60 alunos esfomeados esperavam a sua vez na fila. A Sr^a Odete, encarregada da cantina, começou a cortar as 10 grandes pizzas, quando descobriu que uma delas não estava bem cozida. Então decidiu cortar algumas pizzas em 7 bocados e outras em 8 bocados, de maneira que ninguém deixasse de comer e que não sobrasse nenhum pedaço.

Quantas pizzas poderia ter cortado em 6 pedaços, em 7 pedaços e em 8 pedaços?

Grupo _____

Data da Resolução ____/____/____

Tempo Inicial _____

Tempo Final _____

A CAÇADA

Cinco amigos de nomes Corça, Veado, Lebre, Javali e Cabrito, regressam de uma caçada. Trazem consigo animais correspondentes aos respectivos nomes, mas não necessariamente pela ordem acima indicada. Cada um matou um único animal, que não corresponde, porém, ao seu nome. Cada um falhou um animal diferente do que matou e que não corresponde também ao próprio nome.

A corça foi morta pelo caçador cujo nome é o do animal falhado por Lebre.

O veado foi morto pelo caçador cujo nome é o do animal falhado por Cabrito.

Veado, que falhou um cabrito, ficou muito aborrecido por ter morto apenas uma lebre.

Quais os bichos mortos e falhados por cada um dos caçadores?

Grupo _____ Data da Resolução ____/____/____

Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

O ATROPELAMENTO

-Acabei de ser atropelado!

- Tirou a matrícula do carro? - perguntou o polícia.

- Não tive tempo! Só consegui ver que ela era formada por dois números: o primeiro de dois algarismos e o segundo de três.

O número de dois algarismos era primo e a soma dos dois algarismos era ainda um primo de dois algarismos.

O algarismo das dezenas era maior que o das unidades...

No de três algarismos, estes eram todos ímpares e diferentes.

A soma dos três algarismos era uma capicua.

A soma do primeiro com o terceiro algarismo era metade da soma do primeiro com o segundo.

Eis tudo o que me lembro!

Acha que chega?

Grupo _____ Data da Resolução ____/____/____

Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

OS BILHETES DE CINEMA

Numa festa de Fim de Ano de uma escola, esta requisitou à sala de espetáculos 60 bilhetes de entrada dos seguintes tipos:

- bilhetes de plateia, a 500\$00 cada bilhete;
- bilhetes de 1º balcão, a 300\$00 cada bilhete;
- bilhetes de 2º balcão, a 200\$00 cada bilhete.

Esses 60 bilhetes custaram 28000\$00, e sabe-se que, de cada tipo se adquiriram pelo menos três bilhetes.

Determinar quantos bilhetes de cada tipo se adquiriram.

Grupo _____ Data da Resolução ___/___/___
Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

A ÁGUA, O LEITE E O AZEITE

Um comerciante possui dez medidas, contendo 1, 2, 4, 5, 6, 12, 15, 22, 24 e 38 litros. Cada uma delas está cheia de um só líquido.

Umaz estão cheias de leite, outras de água e outras de azeite. Uma única medida ficou vazia. Para isso gastou duas vezes mais água do que leite e duas vezes mais azeite do que água.

Que contém cada medida?

Grupo _____ Data da Resolução ___/___/___
Tempo Inicial _____ Tempo Final _____

ANEXO Nº 6

Conjunto de orientações para o trabalho de grupo.

“A resolução de problemas deve estar no centro do ensino e da aprendizagem da Matemática, em todos os níveis escolares, tal como tem acontecido, afinal, ao longo do desenvolvimento da própria Matemática.” (Renovação do Currículo de Matemática, Associação de Professores de Matemática, 1988 in Lopes et al., 1990, p. 5).

“A resolução de problemas coloca o aluno em atitude activa de aprendizagem, quer dando-lhe a possibilidade de construir noções como resposta às interrogações levantadas (exploração e descoberta de novos conceitos), quer incitando-o a utilizar as aquisições feitas e a testar a sua eficácia.” (Programa do 1º Ciclo do Ensino Básico, p. 126).

“O desenvolvimento da capacidade de resolver problemas é um eixo organizador do ensino da Matemática, visando dotar o aluno de um recurso que o ajuda a resolver situações mais ou menos complexas de natureza diversa e a enfrentar com confiança situações novas.” (Programa do Matemática, 5º e 6º anos, p. 164).

“Considerando a estreita dependência entre os processos de estruturação do pensamento e da linguagem, há que promover actividades que estimulem e impliquem a comunicação oral e escrita, levando o aluno a verbalizar os seus raciocínios, analisando, explicando, discutindo, confrontando processos e resultados.” (Programa de Matemática, 5º e 6º anos, p. 165).

Durante algumas sessões iremos abordar o tema - Resolução de Problemas. Importa para o bom desenrolar das sessões, haver uma leitura bastante atenta da informação que se segue

1 - Iremos trabalhar em grupo e, como tal, os membros de cada grupo devem permanecer no mesmo ao longo de todas as sessões de resolução de problemas.

2 - Ao resolverem os problemas apresentados evitem usar conhecimentos de Álgebra.

3 - É de superior importância "pensar alto", à medida que vão resolvendo os problemas, mesmo que pensem que o que estão a pensar é, eventualmente um disparate.

4 - É também de bastante importância cada elemento de cada grupo não se isolar a trabalhar, mas, pelo contrário, deve partilhar as suas ideias com os colegas de grupo.

5 - É importantíssimo que o registo escrito da resolução de cada problema seja o mais detalhado possível.

6 - Mesmo que utilize a calculadora, é importante aparecer o registo escrito da indicação das operações, bem como dos respectivos resultados.

7 - Utilize para o registo escrito unicamente a folha de actividade distribuída a cada grupo.

8 - Não utilize lápis nem borracha nem cálculos à parte. Caso queira apagar/inutilizar algum registo efectuado, passe um risco por cima desse registo.

9 - A sua presença em todas as sessões é importante para levar a cabo o trabalho de grupo.

Pretende-se nas sessões de resolução de problemas:

- desenvolver o espírito de equipa na resolução de problemas;
- desenvolver a técnica de "pensar alto" durante a resolução de problemas;
- desenvolver o espírito de registo do raciocínio envolvido na resolução de problemas.

ANEXO Nº 7

Questionário metacognitivo aplicado após a primeira fase do estudo.

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE CASTELO BRANCO

Caro Aluno(a):

O questionário junto foi elaborado com o propósito de recolher informação acerca do que se passou consigo Antes, Durante e Após a resolução dos problemas que lhe foram apresentados.

Embora o inquérito não seja anónimo, nenhuma tentativa será feita no sentido de ter esse factor em consideração para a nota da disciplina. Esse facto prende-se unicamente com a questão de facilitar o tratamento estatístico dos resultados.

Como verificará, o questionário é constituído por quatro secções nas quais se incluem várias questões relacionadas com os seguintes aspectos:

- Fase antecedente à resolução dos problemas.
- Fase relativa à resolução propriamente dita dos problemas.
- Fase posterior à resolução dos problemas.
- Identificação de estratégias de resolução dos problemas.

Evidentemente, não haverá respostas certas ou erradas, nem uma escolha é preferível a outra. O que é relevante é a sua opinião pessoal e honesta.

As instruções para responder às questões de cada uma das quatro secções do questionário baseiam-se no seguinte pressuposto:

(1) Nunca	-----	em nenhum problema
(2) Raramente	-----	de 1 a 5 problemas
(3) Frequentemente	-----	de 6 a 11 problemas
(4) Sempre	-----	em todos os problemas

Basta pois, para cada questão colocar um círculo à volta da opção de resposta que corresponde ao seu caso.

Muito obrigado pela sua colaboração.

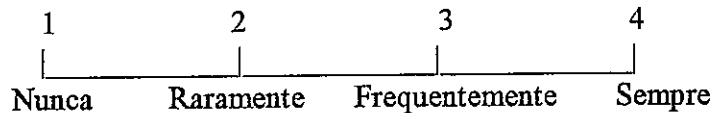
Castelo Branco, 07 de Março de 1994

Paulo José Martins Afonso

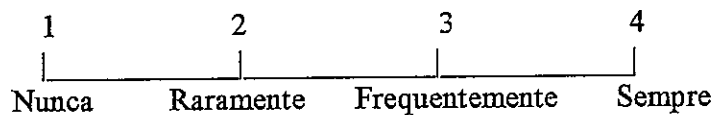
Assistente do 2º Triénio da Área Científico-Pedagógica de Ciências da Educação

Antes de começar a resolver os problemas:

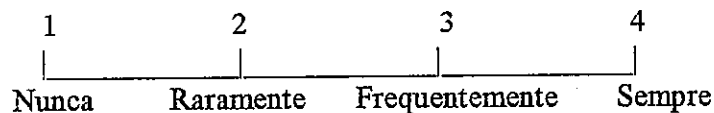
1. Li os problemas mais que uma vez?



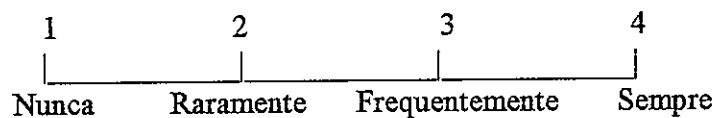
2. Pensei para mim mesmo, será que compreendo o que é perguntado?



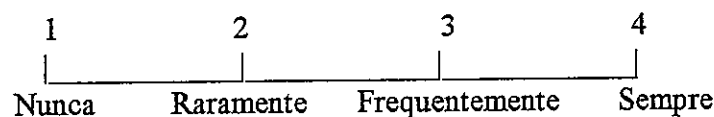
3. Tentei traduzir os problemas por palavras minhas?



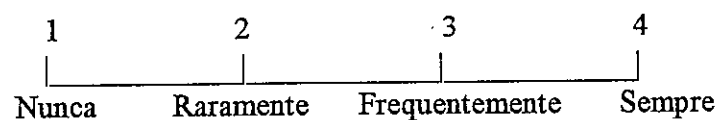
4. Tentei lembrar-me se já tinha resolvido antes problemas semelhantes?



5. Pensei acerca da informação que necessitava para resolver os problemas?

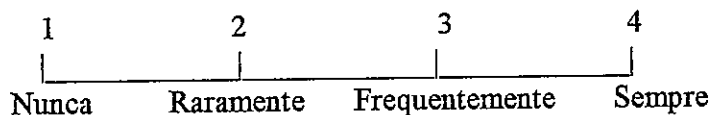


6. Perguntei-me se havia alguma informação nos problemas que não necessitava?

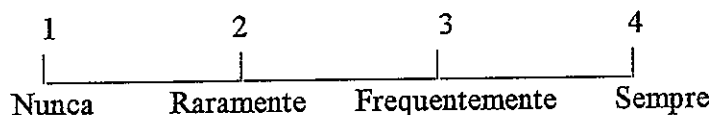


À medida que ia trabalhando nos problemas:

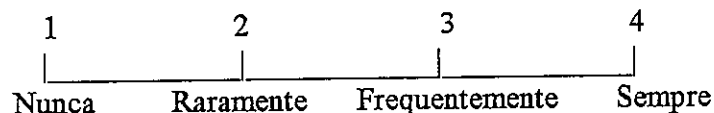
7. Pensei em todos os passos à medida que ia resolvendo os problemas?



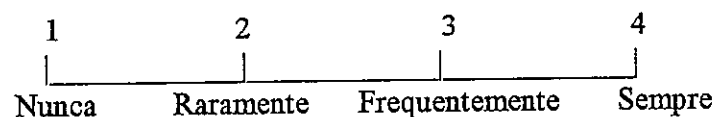
8. Olhei sempre para o enunciado do problema, sempre que dava mais um passo?



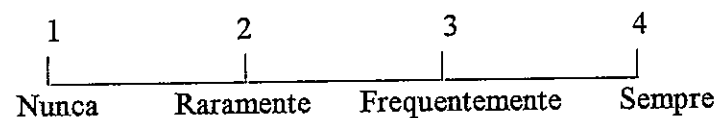
9. Tive que parar e repensar um passo que já havia realizado?



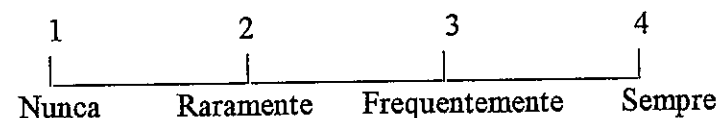
10. Eu testei o meu trabalho passo a passo, à medida que resolvia os problemas?



11. Fiz algo errado e tive que fazer tudo de novo (passos)?

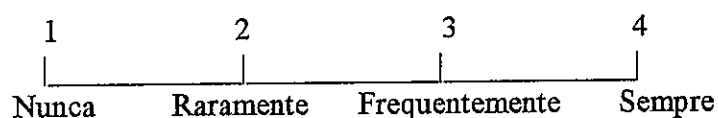


12. Senti-me confuso e não consegui decidir o que fazer?

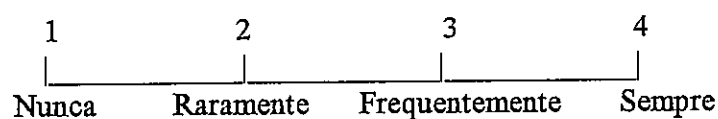


Depois de ter terminado o trabalho em cada problema:

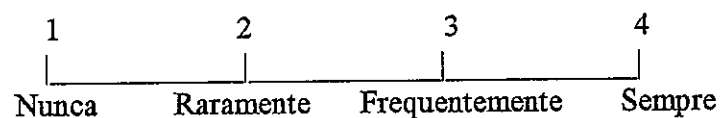
13. Voltei atrás para verificar se utilizei os procedimentos correctos?



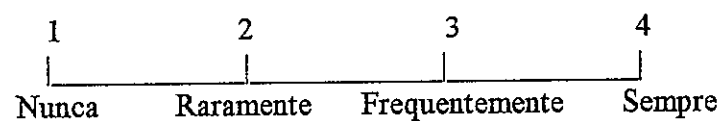
14. Testei os cálculos que efectuei para verificar se estavam correctos?



15. Olhei para o enunciado dos problemas para verificar se as minhas respostas faziam ou não sentido?



16. Pensei numa maneira diferente de resolver os problemas?



Utilizou algum destes caminhos de trabalho?

17. Desenhei uma figura e/ou esquema para me auxiliar a entender o problema?

1	2	3	4

Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre

18. Utilizei a tentativa e erro?

1	2	3	4

Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre

19. Trabalhei do fim para o princípio?

1	2	3	4

Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre

20. Procurei um padrão?

1	2	3	4

Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre

21. Organizei uma lista e/ou uma tabela?

1	2	3	4

Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre

22. Recorri a um problema mais simples?

1	2	3	4

Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre

23. Utilizei a dedução lógica?

1	2	3	4

Nunca	Raramente	Frequentemente	Sempre

ALUNO: _____

GRUPO: _____ DATA: ____/____/____

MUITO OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO

ANEXO Nº 8

Grelha de registo/análise adaptada de Buchanan (1987) - Exemplo da sua utilização com o terceiro problema resolvido pelo grupo A.

ARMINDA	AMELIA	ANA	OBSERVAÇÕES
	Quatro corredores de fundo, Artur, Bento, Carlos e Daniel são especialistas, não por esta ordem, da maratona, dos 10000 metros, dos 5000 metros e dos 3000 metros obstáculos. Sabe-se que Artur ...		
Põe aí Artur	... e o especialista dos 3000 metros obstáculos correu pelo mesmo clube. Bento e o ... então...		
e o maratonista...	Bento e o maratonista nasceram no Norte. Boal		
	Bento passou o dia do seu 21º aniversário na Madeira. O especialista dos 5000 metros nunca foi à Madeira. Então o Bento...		
Não pode ser...		Nunca pode ir com o especialista	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
Nunca pode ser especialista!			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Não! O Bento não corre os 5000 metros, porque o Bento nunca foi à Madeira e ele passou...	sim...	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	...coiso. O Bento não é dos 5000.		
Mãe aqui: Bento não é dos 5 mil	Bento não corre os 5000.		
Então se Bento passou o vigésimo...	Se passou na Madeira ...		
O que aqui diz é que nunca foi à Madeira.		O especialista nunca foi	
	Pronto, então pronto. A irmã do maratonista namora o Artur.		
É o especialista	O Artur é o especialista, está aqui.		
	Não é o especialista dos 3 mil.		
Não. É o outro.			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Calma, o especialista dos 3 mil metros obstáculos esteve nos Jogos Olímpicos com o Bento e o Daniel. Quem é o especialista em quê?		
	Agora comparemos do princípio...		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"

O Artur e o especialista dos 3 mil metros correm pelo mesmo clube.	O Artur e o especialista dos 3 mil metros correm pelo mesmo clube.	O Artur e o especialista dos 3 mil metros correm pelo mesmo clube.	
O Artur não é o especialista		Espera, espera...	
	Calma, é o Artur e o especialista..	O especialista tem de ser do clube..	
	..do Artur		
Logo, o Artur não é o especialista!	E sabemos que o Bento, não interessa, vá siga...		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
		O Bento e o maratonista nasceram no Norte. O Bento passou o dia do seu 21º aniversário na Madeira.	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Está		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"
	Então, a irmã do maratonista namora o Artur, então o Artur, o maratonista deve ser do mesmo clube do Artur. Então são os três do mesmo clube, o maratonista, o Artur e o especialista dos 3 mil metros.	Aqui já chegámos a uma conclusão. O especialista dos 5 mil metros nunca foi à Madeira, ou seja, o especialista..	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
Estamos a fazer uma confusão!	E como estes foram...aí! Então calma aí!		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Execução"
	Não, não interessa!		
() especialista dos 3 mil metros...	Qual é que era... ah! O Bento e o maratonista nasceram no Norte. Então se calhar, a irmã do maratonista, o Bento é o maratonista! Fantástico!		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
Pois, deve ser.			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
O Artur e o especialista dos 3 mil metros obstáculos correm pelo mesmo clube. Bento e o maratonista nasceram no Norte.		Claro, olha que grande coisa: Bento e o maratonista nasceram no Norte!	
	Podem ser!		
Podem ser duas pessoas distantes!			

	A irmã do maratonista namora o Artur! Então se o Artur... pronto não tem nada a ver uma coisa com outra!		
	Está aqui uma confusão!	Espera lá um bocadinho	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Execução"
	Carlo	O Artur e o especialista dos 3 mil metros obstáculos correm pelo mesmo clube	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Pronto, aí já chegámos à conclusão que não corre os 5 mil metros.	O Bento e o maratonista nasceram no Norte. O Bento passou o dia do seu 21º aniversário na Madeira.	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"
O especialista não é o Bento.	O especialista dos 5 mil metros não é o Bento.	Não.	
	Pronto! A irmã do maratonista namora o Artur.	o que implica...	
	o que implica que...	Escuta, se o Bento, agora houve esta; se o Bento for o maratonista, o Artur não foi para a Madeira. Pode o Artur não ter ido à Madeira.	
	Mas isso não tem nada a ver com a Madeira!		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Oh! Isso não tem nada a ver! Não inventes, estás a inventar!	a festejar o seu 21º aniversário	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Execução"
	Estes jogos olímpicos, eh pá, está aqui uma confusão!		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Execução"
Quem é o especialista é o Artur	Olhem, a gente tem aqui; a gente aqui tem o Bento e o Daniel mais um...		
quem é o especialista	Não, o especialista não tem nada a ver! Que é dos 3 mil metros. Esquece aquela palavra especialista. Refere-te só aos 3 mil, 5 mil, maratonista e 10 mil.		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Então se o Bento e o Daniel estiveram nos jogos olímpicos, só nos sobram dois que não foram. Foi o Artur...		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"

	Só, só, do Artur e do Daniel há um deles que foi aos jogos olímpicos.	e o Carlos.	
O Daniel foi	O Artur e o Carlos, é isso!	O Daniel foi! O Artur e o Carlos!	
	Dos quatro, o Bento e o Daniel e o Artur ou o Carlos foram aos jogos olímpicos!		
	Se o Artur e o especialista correm pelo mesmo clube,...		
um deles foi...	quer dizer que o Carlos foi; o Carlos é o especialista dos 3 mil metros.		
Sim	Carlos corre os 3 mil metros obstáculos.	Sim	
	Agora, este já fazemos. Já sabemos que o Bento não corre os 5 mil. Então, quem corre os 5 mil é o Artur ou o Daniel, certo?	Sim	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"
Sim	Pronto, agora como é que a gente vai descobrir...		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"
	Então a irmã do maratonista namora o Artur. Se namora o Artur... não é a questão de ser do mesmo clube.	Escuta.	
	Diz		
O maratonista e o Bento nasceram no Norte.	Diz		
	dos 3 mil metros obstáculos não descobrimos que é que é da maratona.	Não descobriste já quem é que é o especialista?	
	Em que?	Perguntam quem é o especialista	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"
	Quem é o especialista em que?	Ah! em que!	
	Nos 4. Então pronto, já está!		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	A gente já... que esse corre os 3 mil. Certo, agora...	Sim	

Barão e maratonista nasceram no Norte	Então aqui...			
		Então o Artur também corre os 3 mil metros.		
	Não, não corre. Cad um corre o seu!			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"
		Então olha ali: o Artur e o especialista dos 3 mil metros obstáculos correm pelo mesmo clube		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Não correm na mesma coisa, na mesma coisa, pronto.	Ah!, correm pelo mesmo clube!		
		O Barão e o maratonista nasceram no Norte.		
	Ei lá, mas o que é que isso tem a ver?			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
Se o Barão e o maratonista forem a mesma pessoa				Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Não, não pode ser!			
O especialista dos 5 mil metros nunca foi à Madeira				
	A irmã do maratonista namora o Artur			
	O que é que isso tem a ver?			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Só se for por serem do mesmo clube.			
		Então, quais são as especialidades que nos faltam?		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"
		Faltam...		
		Faltam os 10 mil, os 5 mil e a maratona		
O Barão pode ser...				Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"
	Então, se a irmã do maratonista namora o Artur, é porque se calhar, o irmão dela corre com ele no mesmo clube! Então, por consequência, se calhar é capaz de ser... mas a gente já tem que o Carlos é que corre os 3 mil. Então o Carlos se é do mesmo clube que o Artur...			
O Artur também pode correr os 3 mil, pelo mesmo clube!				
	Atenção, atenção, atenção... diz lá...	Então o Artur...		
		A irmã do maratonista...		
	namora o Artur			
		pode ser a irmã do Carlos		
	Obrigado, mas isso estamos a considerar que o Carlos corre a maratona e não corre os 3 mil metros!			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"

			Ah!	
	Então, só se o Artur for o especialista nos 3 mil.			
	E o que é que nos levou a dizer que este é que corria os 3 mil?			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"
	Pois é, levou-nos a dizer, porque é o Artur e aquele que corre nos 3 mil pertencem ao mesmo clube.			
	E depois ainda nos diz mais que o Bento e o maratonista nasceram no Norte.			
	O que é que a gente, como é que a gente consegue ver, como é que pode ser isso?			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"
	Isso é uma grande confusão			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Execução"
				Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	O Bento ou corre os 3 mil, os 10 mil ou a maratona. Pronto, isso está!		O especialista dos 5 mil metros nunca foi à Madeira, por isso, só pode ser dos 10 mil, dos 3 mil ou da maratona. O Bento foi à Madeira	
			Deixa-me aqui apontar.	
	Oh pá, não é preciso estares a apontar que isso eu sei. A gente sabe isso! A gente já aqui tem o Bento não corre os 5 mil. Se ele não corre os 5 mil, tem de correr os outros.			
			O Artur e o especialista dos 3 mil metros obstáculos correm pelo mesmo clube.	
	O Bento e o maratonista nasceram no Norte.			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Isó é uma confusão!			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	O Bento passou o dia do seu 21º aniversário na Madeira			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Esta da irmã que namora o outro...			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	A irmã do maratonista namora o Artur			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
				Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Namora			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	e nasceu no Norte			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	O maratonista nasceu no Norte, mas o Bento também nasceu, que diabo...			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Porque é que aquela tula que ir namorar com o Artur?			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
			Quem é que deu autorização?	

			O especialista dos 3 mil metros obstáculos esteve nos Jogos Olímpicos com o Bento e o Daniel.	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
Quer dizer que este é do mesmo clube que este			O Bento não corre os 5 mil.	
	Qual?			
	Podem não ser		Podem não ser	
	A gente tinhamos considerado que o Artur era do mesmo clube que o Carlos. Já não é!		Lá por andar em a correr nos Jogos Olímpicos não quer dizer que sejam do mesmo clube.	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"
				Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Se calhar é o mesmo!			
	Isso está difícil!			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Execução"
	Porque é que a irmã do maratonista... mas o maratonista nasceu no Norte e a irmã namora o Artur. Então mas porque?			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	É porque se calhar o Artur... mas o Artur não é o mesmo que o maratonista! Isso é uma confusão!		Espera lá, o único que aqui não está referenciado é o Carlos. E o Carlos já dissemos que é dos 3 mil metros.	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Execução"
	Não acredito muito, mas está bem!			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Execução"
	A gente considerou assim!			Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"
			Espera, se a gente considerou que o especialista dos 3 mil metros é o Carlos, então já temos Carlos. Carlos dos 3 mil metros esteve nos Jogos Olímpicos com o Bento e o Daniel, sobra o Artur.	
			O Artur e o Carlos são do mesmo clube.	
			Agora temos o Bento que não é maratonista	
	Não é! Corre os..., pois não é maratonista.			
	Nam corre os 5 mil			
Nem corre os 5 mil				
	Nem corre os 3 mil, logo corre os 10 mil.			
Qu a maratonista!				
	Não, porque o Bento e o maratonista nasceram no Norte!			
			No Norte!	

Pois, sim!		Vá, Bento...	
	Bento corre os 10 mil metros	Obstáculos!	
	Não, obstáculos é só os 3 mil		
	Agora só nos falta o Artur e o Daniel.		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"
		A gente chega lá!	
	O Artur...	Então temos aqui, o dos 3 mil e o dos 10 mil. Falta-nos o dos 5 mil.	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"
		Então temos que o especialista dos 5 mil nunca foi à Madeira.	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	E como é que sabes... o único que nos diz que foi à Madeira foi o Bento.	Ou seja, podem ser os outros três.	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Pois podem.	E podem ser o Daniel ou o Artur.	
		O que é que a gente tem aqui? Que a irmã do maratonista namora o Artur.	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Então, por consequência, o Artur não é o maratonista.	Pois.	
Então é o outro, o Daniel.			
	Artur e...	E Daniel...	
	A gente vê isso outra vez		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"
		O Artur e o especialista dos 3 mil metros correm pelo mesmo clube.	
	O Artur e o Carlos correm pelo mesmo clube.		
	O Bento e o Daniel	são do Norte	
		O Bento foi à Madeira! O que implica que os outros podem não ter ido.	Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"
	Sabemos que o que corre os 5 mil metros nunca foi à Madeira. Logo, como o Bento foi à Madeira, não pode correr os 5 mil.		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"

	Agora, a irmã do maratonista namora o Artur. Sabemos que o maratonista nasceu no Norte. A gente já sabe que... ainda sabemos mais, que o que corre os 3 mil foi com o Bento e o Daniel aos Jogos olímpicos. Então a gente considerou que o Bento não corre os 5 mil. certo.		
	Sabemos que o Bento não corre os 5 mil.		
Voltamos outra vez ao início.	Não, agora começamos do principio.		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"
	Sabemos que o Bento não corre os 5 mil; sabemos que o Bento e o maratonista nasceram no Norte, certo; agora sabemos que o Bento foi aos Jogos Olímpicos mais o Daniel e falta-nos um que corre os 3 mil. Sabemos que o Artur não corre os 3 mil, logo, por consequência, o que nos falta é o Carlos. Logo, por consequência, o Carlos corre os 3 mil. Pronto, já temos que o Carlos corre os 3 mil e que o Bento não corre os 5 mil. Pronto.		
	Agora sabemos que o Bento e o maratonista nasceram no Norte, mas a irmã do maratonista namora o Artur. Certo, e também sabemos que... que, que...		
O Bento não pode correr...	O Bento se... a irmã do maratonista é que namora o Artur, então, por consequência não pode ser o Bento. Então o Bento não é o maratonista!		Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Execução"
	Certo? Isso a gente já temos então agora reconhecemos.		
	A gente sabe que o Carlos corre os 3 mil, sabemos que o Bento não corre os 5 mil.		
	Não corre nos 5 mil nem na maratona, logo, por consequência, o Bento corre nos 10 mil.	nem a maratona.	
	Só nos falta quem corre os 5 mil e a maratona, e só nos falta o Artur e o Daniel. Mas como sabemos que a irmã do maratonista namora o Artur, logo, o Artur corre os 5 mil e o Daniel a maratona.		

ANEXO Nº 9

Categorias cognitivas do modelo cognitivo-
metacognitivo de Lester (1985).

**CATEGORIAS COGNITIVAS DO MODELO COGNITIVO-METACOGNITIVO
DE LESTER (1985)**

CATEGORIA	EXEMPLOS DE COMPORTAMENTOS METACOGNITIVOS
<p>Orientação - comportamento estratégico para avaliar e compreender o problema:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Estratégias de compreensão 2 - Análise da informação 3 - Representação inicial e subsequente 4 - Avaliação do nível de dificuldade e possibilidade de sucesso 	<p>Devo prestar atenção às palavras chave; elas dir-me-ão o que fazer. Os números que estão neste problema são muito grandes para mim. Este aspecto assemelha-se a um tipo de problema. Eu não sei o que fazer para resolver este problema. Existem muitos números, não é um problema semelhante a um que eu já tivesse resolvido antes.</p>
<p>Organização - planificação do comportamento e escolha das acções:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Identificação de objectivos 2 - Planificação global 3 - Planificação local (para implementar o plano global) 	<p>Eu penso que o problema pede... Eu posso resolver este problema pelos resultados. Eu penso que devo operar, em primeiro lugar, estes números. Eu não tenho a certeza, mas eu penso que (algoritmo, método) deve funcionar neste tipo de problema. Eu não tenho a certeza daquilo que devo fazer. Tentarei adivinhar (acertar). É um problema do tipo... Resolverei como os outros.</p>
<p>Execução - regulação do comportamento para adequar ao plano:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Performance de acções localizadas 2 - Monitoração do progresso e da consistência do plano localizado 3 - "Trade-off" decisions (actos repentinos versus cuidadosos) 	<p>É melhor prosseguir devagar. É complicado. Eu vou seguir os passos cuidadosamente. Este método não é funcional. Tentarei algo mais. Eu necessito pronunciar o que estou a fazer para ajudar-me a administrar a pista. Eu necessito escrever estes passos.</p>
<p>Verificação - avaliação das decisões tomadas e dos resultados (obtidos pelos planos)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Avaliação da "orientação" e da "organização" <ol style="list-style-type: none"> 1.1 - Adequação à representação do problema 1.2 - Adequação à decisão organizacional 1.3 - Consistência entre o plano localizado e o plano global 1.4 - Consistência entre o plano global e os objectivos 2 - Verificação da "execução" <ol style="list-style-type: none"> 2.1 - Verificação dos resultados das acções localizadas 2.2 - Consistência entre os resultados intermédios com o plano actual e as condições do problema 2.3 - Consistência dos resultados finais com as condições do problema 	<p>Eu não estava cauteloso. É melhor verificar os meus passos. Eu não tenho a certeza se este plano é apropriado. É melhor analisá-lo outra vez. Eu não tenho a certeza se compreendi o problema. Esta resposta parece muito grande. Eu devo verificar o meu trabalho.</p>

ANEXO N° 10

Escala holística focada, traduzida e adaptada de
Charles et al. (1987).

ESCALA HOLÍSTICA FOCADA

0 Pontos

As folhas de registo têm as seguintes características:

- Estão em branco;
- A informação do problema foi simplesmente recopiada, e nada é feito com essa informação; existe trabalho mas não aparenta compreensão do problema;
- Existe uma resposta incorrecta e sem nenhum outro trabalho evidente.

1 Ponto

As folhas de registo têm as seguintes características:

- Há um começo para se chegar à solução através do copiar da informação, que demonstra alguma compreensão do problema, mas essa aproximação não conduz à solução do problema;
- Uma estratégia incorrecta foi começada mas depois desistiu e não há evidência de que se tenha mudado para outra estratégia;
- Tentou-se alcançar uma submeta mas não se conseguiu.

2 Pontos

As folhas de registo têm as seguintes características:

- O aluno usou uma estratégia inapropriada e encontrou uma resposta incorrecta, contudo, o trabalho mostrou alguma compreensão do problema;
- Uma estratégia apropriada foi utilizada mas (1) não foi desenvolvida o suficiente para encontrar a solução, (2) foi implementada incorrectamente e, assim, conduziu a uma ausência de resposta ou resposta incorrecta;
- O aluno conseguiu encontrar uma submeta mas nada conseguiu para além disso;
- A resposta correcta foi mostrada mas (1) o trabalho não está compreensível; (2) nenhum trabalho é mostrado.

3 Pontos

As folhas de registo têm as seguintes características:

- O aluno implementou uma estratégia que o podia ter levado à solução correcta, contudo, compreendeu mal uma parte do problema ou ignorou uma condição;
- Estratégias de solução apropriadas foram bem aplicadas mas (1) a resposta é incorrecta sem razão aparente; (2) a parte numérica correcta da resposta foi dada e a resposta não; (3) nenhuma resposta foi dada;
- A resposta correcta foi dada e há alguma evidência que houve uma selecção de estratégias apropriadas. Contudo a sua implementação não está bem clara.

4 Pontos

As folhas de registo têm as seguintes características:

- O aluno cometeu um erro na trasposição de uma estratégia apropriada. Contudo, esse erro não reflecte incompreensão do problema ou de como devia implementar a estratégia, parece sim, um erro de cópia ou de cálculos;
- Estratégias apropriadas foram seleccionadas e implementadas. A resposta correcta foi dada em termos da informação do problema.

ANEXO Nº 11

Respostas dadas pelos sujeitos do estudo à primeira vez que o questionário metacognitivo foi aplicado.

RECOLHA DE DADOS DO INQUÉRITO (PRÉ-TESTE A 07/03/94)

ALUNOS	PERGUNTAS																							GRUPO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Amélia	4	3	3	2	2	2	3	3	3	3	2	1	2	3	3	1	3	3	2	2	1	1	2	A
Ana	3	2	1	3	2	2	3	4	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	1	2	1	4	A
Arminda	4	3	3	2	4	1	3	4	3	2	2	1	3	4	2	2	2	3	2	2	1	1	2	A
Bernardo	2	2	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	1	3	2	2	2	2	3	B
Bruno	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	B
Beatriz	4	2	3	2	4	1	4	4	3	3	3	2	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2	3	B
Célia	4	3	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3	2	3	3	2	2	2	2	2	C
Carla	4	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	C
Cristina	3	2	3	3	3	2	3	4	4	3	3	2	4	4	4	3	3	2	2	1	1	2	2	C
Dina	4	3	3	2	4	2	4	3	4	4	3	3	4	4	4	2	4	3	2	2	2	1	3	D
Daniel	3	3	2	1	4	2	4	3	3	3	2	1	3	3	3	1	3	3	2	2	1	1	2	D
Dora	4	4	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	4	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	D
Ernesto	4	3	3	2	4	2	4	4	3	2	3	2	4	4	4	3	3	2	2	3	2	2	3	E
Elsa	4	3	3	4	3	3	2	2	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	2	2	3	2	3	E
Elvira	2	2	1	2	3	1	3	3	2	3	2	1	2	3	4	1	1	2	3	2	1	1	2	E
Fátima	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	F
Fernanda	4	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	2	4	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	F
Francisco	4	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	1	3	3	3	3	1	2	2	1	3	F

Antes de começar a resolver os problemas:	<p>1 - Li os problemas mais que uma vez?</p> <p>2 - Pensei para mim mesmo, seria que compreendo o que é perguntado?</p> <p>3 - Tentei trabalhar os problemas por palavras minhas?</p> <p>4 - Tentei lembrar-me se já tinha resolvido antes problemas semelhantes?</p> <p>5 - Pensei acerca da informação que necessitava para resolver os problemas?</p> <p>6 - Perguntei-me se havia alguma informação nos problemas que não necessitasse?</p> <p>13 - Vou tentar para verificar se unizei os procedimentos corretos?</p>	<p>7 - Pensei em todos os passos a medida que ia resolvendo os problemas?</p> <p>8 - Optei sempre para o enunciado do problema, sempre que dava mais um passo?</p> <p>9 - Tive que parar e repensar um passo, a medida que resolvia os problemas?</p> <p>10 - Li testes o meu trabalho passo a passo, a medida que resolvia os problemas?</p> <p>11 - Fiz algo errado e tive que fazer tudo de novo (passos)?</p> <p>12 - Sentei-me confuso e não conseguia decidir o que fazer?</p> <p>17 - Pensei numa figura e ou esquema para me auxiliar a entender o problema?</p>	<p>À medida que ia trabalhando nos problemas:</p>	<p>14 - Testei os cálculos que escrevi para verificar se estavam corretos?</p> <p>15 - Optei para o enunciado dos problemas para verificar se as minhas respostas faziam ou não sentido?</p> <p>16 - Pensei numa maneira diferente de resolver os problemas?</p>	<p>18 - Utilizei a calculadora e erro?</p> <p>19 - Trabalhei do início ao fim para o princípio?</p> <p>20 - Procurei um padrão?</p> <p>21 - Organizei uma lista e ou tabela?</p> <p>22 - Recorri a um problema mais simples?</p> <p>23 - Utilizei a dedução lógica?</p>
Depois de ter terminado o trabalho em cada problema:			<p>Utilizei algum destes caminhos de trabalho?</p>		

ANEXO Nº 12

Respostas dadas pelos sujeitos do estudo a segunda vez que o questionário metacognitivo foi aplicado.

RECOLHA DE DADOS DO INQUÉRITO (PÓS-TESTE A 20/04/94)

ALUNOS	PERGUNTAS																							GRUPO
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Amélia	4	4	3	3	3	2	3	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	3	3	2	3	1	2	A
Ana	4	3	3	2	3	2	3	4	3	2	2	2	3	4	4	2	3	3	3	2	3	1	2	A
Arninda	4	3	3	2	3	2	3	4	3	2	2	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	1	2	A
Bernardo	3	3	4	3	4	2	2	2	3	2	3	3	4	3	4	2	3	3	2	2	2	1	3	B
Bruno	4	3	4	2	4	2	4	3	3	2	3	2	4	3	4	2	3	3	2	2	3	3	2	B
Beatriz	3	3	3	2	4	2	3	3	3	3	2	2	4	3	4	2	3	4	3	3	3	3	3	B
Célia	4	2	2	2	4	4	3	4	3	4	2	3	4	3	3	2	4	2	2	2	2	2	3	C
Carla	4	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	C
Cristina	4	3	3	3	4	2	3	4	2	3	2	1	3	4	4	2	4	4	2	2	3	3	3	C
Dina	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	2	3	1	3	D
Daniel	4	3	2	4	4	1	3	3	3	3	2	2	3	3	3	1	3	3	2	2	2	1	2	D
Dora	4	4	3	2	4	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	1	3	3	3	3	3	2	3	D
Ernesto	4	3	4	3	4	1	4	3	2	2	2	2	2	4	4	3	3	2	2	2	3	2	3	E
Elsa	4	4	4	3	4	2	3	3	3	3	2	2	3	4	4	3	4	3	3	2	3	2	2	E
Elvira	3	2	3	3	4	2	4	3	3	3	2	1	4	4	4	2	3	3	2	3	3	2	3	E
Fátima	4	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	4	2	2	2	2	2	2	2	3	F
Fernanda	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	F
Francisco	4	3	4	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	4	2	2	2	3	2	2	2	3	F

<p>Antes de começar a resolver os problemas:</p> <p>Depois de ter terminado o trabalho em cada problema:</p>	1 - Li os problemas mas que uma vez?	À medida que ia trabalhando nos problemas:	1 - Pensei em todos os passos e medida que ia resolvendo os problemas?
	2 - Pensei para mim mesmo, sei que compreendo o que é perguntado?		8 - Olhei sempre para o enunciado do problema, sempre que dava mais um passo?
	3 - Li entre traduzir os problemas por palavras minhas?		9 - Tive que parar e repensar um passo, à medida que resolvía os problemas?
	4 - Tentei lembrar-me se já tinha resolvido antes problemas semelhantes?		10 - Eu testei o meu trabalho passo a passo, à medida que resolvía os problemas?
	5 - Pensei acerca de informação que necessitava para resolver os problemas?		11 - Fiz algo errado e tive que fazer tudo de novo (passos)?
	6 - Perguntei-me se havia alguma informação nos problemas que não necessitasse?		12 - Senti-me confuso e não consegui decidir o que fazer?
	13 - Voltei atrás para verificar se utilizei os procedimentos corretos?		17 - Desenhei uma figura e/ou esquema para me auxiliar a entender o problema?
	14 - Testei os cálculos que efectuei para verificar se estavam corretos?		18 - Utilizei a tentativa e erro?
	15 - Olhei para o enunciado dos problemas para verificar se as minhas respostas faziam ou não sentido?		19 - Trabalhei do fim para o princípio?
	16 - Pensei numa maneira diferente de resolver os problemas?		20 - Procurei um padrão?
			21 - Organizei uma lista e/ou tabelas?
			22 - Recorri a um problema mais simples?
			23 - Utilizei a dedução lógica?

ANEXO Nº 13

Exemplos de processos metacognitivos utilizados pelos grupos A, B e C aquando da fase da autoscopia e posteriores processos metacognitivos na nova resolução que fizeram dos problemas.

GRUPO A	- EXEMPLO	COM O 1º	PROBLEMA
VIDEO	ARMINDA	AMÉLIA	ANA
"quer dizer que no 2º mês já eram três membros. Ao todo eram três vezes dois, seis"			"eram seis cartas?"
		"eram nove"	
			"eram? Se são três membros, cada uma escreve duas... e recebe outras duas"
		"mas é as que tu escreves"	
		"para aí essa coisa"	"são três membros..."
STOP no vídeo			
		"para aí. Vamos cá aqui pensar por que é que isto é uma confusão!"	
		"temos que ouvir bem, que eu ... se queres que te diga agora..."	
PLAY no vídeo: "era só uma carta para ti"			"pois. Isto é com dois membros"
		"se calhar, quem inventou fui eu"	
"quer dizer que no 2º mês já eram três membros"			"eram"
		"não, não eram!"	
			"eram três membros. Se entrar um em cada mês, um membro!"
		"então no 1º mês já tínhamos três membros!"	
	"dois!"	"três!"	
			"pois"
	"três?"		
		"sim. Nós aqui enganámo-nos, porque elas fundaram o clube. Em cada mês entrava um"	
			"no 1º mês entrou um"
		"pronto"	
	"que eram três cartas"		
"...era sete, era seis; a seguir já éramos quatro. Era três, três, três..."		"o raciocínio estava mais ou menos; o único problema é que a gente está a esquecer-se de um a mais!"	
	"de um a menos!"	"de um a menos"	
"...esta dá três, esta mais três..."		"esta do mais três foi interessante"	
"... depois, no 5º mês já foi cinco..."		"que esperteza! Esperteza animal!"	
"aqui pergunta quantas cartas foram enviadas no mês em que o 10º membro se juntou"			"não foi no 10º mês!"
		"durante o..."	"aqui foi, aqui foi..."
NOTA: deixaram de olhar para o vídeo e começaram a tentar resolver o problema de novo:			

OBSERVAÇÕES	ARMINDA	AMÉLIA	ANA
		"durante o mês..."	
	"10º mês!"		"em que o 10º membro... se juntou"
		"quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o 10º membro se juntou..."	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"		"ai que burras!"	
			"em que o 1º membro... aqui nesta..."
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"		"não é dez meses!"	
			"mas aqui neste são! O 10º membro entrou ao fim de dez meses!"
		"sim"	
			"aqui, segundo o raciocínio que agora dissemos, no 10º membro..."
		"havam de estar três"	
	"três membros já estavam no..."		
			"não, não é!"
	"não é"		
			"se no 1º mês entrou três... temos três meses. No segundo já temos quatro"
		"pois"	
			"e no terceiro temos cinco"
		"sim... organizar..."	
			"no 10º não temos dez; no 10º..."
		"temos doze"	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"		"mas aqui não te pergunta no 10º mês!"	
	"10º membro"		
		"quantas cartas foram enviadas durante o mês..."	
			"pois, foi menos que o 10º mês"
		"pois foi. Então..."	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"		"então, vamos cá então pensar onde é que a gente se enganou!"	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"			"enganámo-nos aqui, logo no 1º mês. No 1º mês são três!"
		"pois, a gente vai contar a elas como sendo... como se fosse..."	
	"elas as duas e mais um"		
		"pronto"	
			"elas fundaram o grupo"
	"e depois entrou mais um"		
			"e depois entrou mais um; no 1º mês entrou mais um"
	"e eram três"		
		"pronto. Vamos então ao 10º mês, porque..."	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"			"não! No 10º mês não entrou; Nós, o que nos interessa é quando entrou o 10º membro!"
		"então e quando é que entrou o 10º membro?"	
			"então, se no 1º mês..."
	"entraram três"		
			"temos três..."
		"não entraram três!"	
			"entrou mais um"
		"eram elas duas e entrou um"	

			"mas é quando pedem o 10º membro!"
	"aqui na segundo já tínhamos dois"		
		"é quando o 10º membro se juntou ao clube"	
			"é quando chegaste ao 10º membro"
		"o quê?"	
			"quando o 10º membro se juntou ao clube"
	"o 10º membro?"		
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"			"o 10º membro interessa-te ... por exemplo, tu fazes parte do grupo de folclore, tu entraste no 10º mês mas tens o número mil e tal e queres saber quantas cartas é que recebeu"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"		"é isso! Então a culpada fui eu!"	
	"ninguém disse que a culpada foste tu!"		
			"ninguém diz aqui isso"
			"pronto, mete aqui: 1º mês, três membros"
		"mas a gente pode fazer isto, já agora acham que isto foi bem feito?"	
	"não"		"não"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"		"não! A gente podia fazer isto, como já temos conhecimentos, vamos trabalhar isto por uma tabela"	
	"podes"		"vá"
		"então a gente pode fazer. Vamos inventar aqui um bocadinho... aqui o nº de membros..."	
	"mês"		"e o mês"
		"e aqui as cartas"	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"		"não! A ti interessa-te o número de membros e o número de cartas"	
	"nós fomos pelo mês"		
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"		"pois, lá está; foi mais uma que a gente não devia ter ido"	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"	"nós devíamos ter ido pelos membros"		
			"claro!"
		"então, nós tínhamos as fundadoras; no 1º mês entrou mais um, ficámos com três. O número de cartas enviadas foram..."	
			"era... cada um enviava... são seis"
		"quantas cartas foram enviadas durante o mês..."	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"			"o raciocínio das cartas está bem! Foram seis. Então eu enviei duas cartas..."
		"eu sei. Tu enviaste a mim, eu enviei duas a ti e ela... isso!"	
			"exacto"
		"seis"	
		"depois entrou um 4º membro, o nº de cartas enviadas..."	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"		"acho que o raciocínio no número de cartas, acho que está bem!"	
	"está"		"está"

		"quatro vezes três, doze. Foram enviadas doze cartas"	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Execução"		"isto fica bem assim?"	
	"fica"		"fica"
		"cinco. Cinco vezes quatro, vinte. Seis, sete, oito, nove, dez"	
	"mais trinta"		
		"trinta"	
		"sete vezes seis, quarenta e dois; oito vezes sete, cinquenta e seis; nove vezes oito, setenta e dois; dez vezes nove, noventa. Então foram noventa"	
			"e agora?"
	"agora tens que..."		
		"não!"	
			"não pode ser!"
		"quando entra o 10º membro, no mês em que entra o 10º membro foram enviadas noventa cartas"	
		"porque a pergunta é: quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o 10º membro se juntou a ele"	
	"mas então..."		
		"é naquele mês"	
	"não é a soma deles todos"		
		"não é a soma das cartas todas que foram enviadas"	
			"pois"
	"nós aqui fizemos a soma"		
		"no mês..."	
		"pois, não; não fizemos"	"não fizemos"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"		"também não fizemos. A gente seguiu outro raciocínio"	
			"foi diferente"
		"pronto, não interessa, esse já passou à história"	
			"olha ali, quatro, três, cento e dez..."
		"então já chegámos à conclusão... então eles pergutam quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o 10º membro se juntou ao clube"	
	"noventa cartas"	"foram noventa cartas"	
	"para cento e dezi"		
		"então? Não eram muitas!"	

GRUPO B	EXEMPLO	COM O 4º	
		BEATRIZ	BRUNO
VÍDEO	BERNARDO		
"um macho e uma fêmea"			
			"até aqui tudo bem"
	"não te lembras da última resolução?"		
			"não"

	"eu lembro-me, dava 8192, a resposta. A gente considerava partindo dos meses todos. Tínhamos doze criações"		
			"espera aí"
"então assim isto é doze meses. Não é bem os doze meses!"			
	"então como é que não é? É doze criações, não é doze meses!"		
			"doze, no mínimo"
	"no mínimo? No máximo! Fez doze criações no máximo, é o número de criações"		
			"de criação em criação vais tendo sempre mais fêmeas"
	"ohl Exacto!"		
"o número de criações que faz num ano é seis. - Não - Sim, se é de dois em dois meses"			
	"pois, em dois anos faz doze"		
			"doze criações"
	"em dois anos"		
			"sim"
	"era o que eu estava ali a dizer"		
			"tu tinhas falado nos alcenos e nos alcinos"
	"onde? isto é para aqui chamado?"		
	"anda para a frente com isto, que isto aqui não tem nada de interessante"		"pois"
	"para por aí"		
STOP no vídeo NOTA: começaram a tentar resolver o problema de novo:			
OBSERVAÇÕES	BERNARDO	BEATRIZ	BRUNO
			"então vá lá. Foram duas criações, não foram?"
	"sim, é o que a gente concluiu"		
			"doze criações... na 1ª criação tinha quantos animais?"

Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"	"tinha dois animais. Mas isso não é mês nenhum! Isso é o ponto de partida"		
			"pronto, ele partiu com duas"
	"sim"		
	"pões assim uma seta. Em um de Janeiro de 1985 é quando ele partiu, o Francisco partiu; partiu com dois animais, uma fêmea e um macho, não é?"		
		"sim, sim"	
			"com dois ratinhos"
	"pronto. Se a criação era de dois em dois meses, estamos em um de Março de 1985 e temos o dobro"		
		"é quatro"	
	"e temos o dobro, que é quatro"		
			"exacto, então temos aqui quatro"
	"em Março temos quatro"		
		"passados dois meses"	
	"passados dois meses, que é o 1º mês da criação"		
			"quatro ratinhos na 1ª criação"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"	"sim, na 1ª criação. Por isso é que a gente estava a fazer mal aqui"		
	"agora em Maio vamos ter o dobro de quatro"		
			"na 2ª criação vamos ter oito ratinhos"
			"na 3ª criação..."
	"Maio, Julho"		
			"vamos ter dezasseis"
	"sim. Setembro"		
			"na 4ª criação"
	"trinta e dois"		
			"trinta e dois"
	"Novembro"		
			"na 5ª..."
	"sessenta e quatro"		
			"sessenta e quatro"
	"Janeiro do outro ano"		
			"na 6ª..."
		"cento e vinte e oito"	

			"cento e vinte oito"
	"em Março"		
			"na 7ª..."
	"duzentos e cinquenta e seis"		
			"duzentos e cinquenta e seis"
	"Maio"		
			"na 8ª..."
	"quinhentos e doze"		
			"quinhentos e doze. Na 9ª..."
	"Julho"		
			"mil e vinte e quatro"
	"Setembro"		
			"na 10ª criação temos"
	"dois mil e quarenta e oito"		
			"dois mil e quarenta e oito"
			"na 11ª criação temos quatro mil e noventa e seis"
	"Janeiro de 87"		
			"Janeiro de 87 temos..."
	"oito mil, cento e noventa e dois"		
			"oito mil, cento e noventa e dois"
		"então, é o que aqui está!"	
	"não é esta!"		
			"oito mil, cento e noventa e dois. Resposta..."
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"	"sabes porque é que está mal? A gente ao partir da 1ª criação já tínhamos quatro indivíduos, acho eu"		
			"o Francisco tinha oito mil, cento e noventa e dois ratinhos"
	"sim, 1ª criação quatro indivíduos. Tínhamos o dobro logo. No final tinha que dar o dobro do que a gente tinha"		

GRUPO C	EXEMPLO	COM O 1º	PROBLEMA
VÍDEO	CARLA	CÉLIA	CRISTINA
"é 12 meses, portanto tens 12 meses"			
		"será que é mesmo 12 meses?"	
		"será que ela não tem razão quando diz ali que..."	
			"que é 10 meses? Sim!"
STOP no Vídeo		"espera aí"	
OBSERVAÇÕES:	CARLA	CÉLIA	CRISTINA
			"a Dolores e a Patrícia fundaram o Clube dos Amigos da Escrita"
	"então como é que não é? É doze criações, não é doze meses!"		
			"doze, no mínimo"
		"sim, foi decidido que em cada mês"	
			"cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube. Foi também decidido adicionar um novo membro ao clube por cada mês. Quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o 10º membro se juntou ao clube?"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"			"então é os 10 meses"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"	"se é só um por cada mês tinham que ser dez, não pode ser doze..."		
		"pronto, dá cá a folha"	
			"escreve aí 10 meses. Portanto, em princípio temos..."
	"podemos pôr aqui também a data?"		
		"grupo C, tempo inicial, três e vinte cinco. Hoje é vinte e sete"	
		"portanto, a Dolores e a Patrícia fundaram o Clube dos Amigos da Escrita. Foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube"	
			"então, partimos do início, havia duas pessoas"

			"no primeiro mês tínhamos duas pessoas"
		"porquê?"	
			"porque elas as duas é que decidiram. Elas as duas decidiram..."
		"ah!, a Dolores e a Patrícia, está bem!"	
			"portanto, partimos com duas pessoas"
			"no 2º mês..."
	"tinha que haver 3"		
			"cada uma, portanto, associou-se mais uma pessoa, então tem que haver 3 pessoas"
		"sim"	
			"no 4º mês haveria..."
	"quatro pessoas"		
			"quatro pessoas, portanto era sempre mais uma"
	"vai sempre entrando uma pessoa"		
			"espera aí, foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta para todos os membros do clube"
	"foi também decidido adicionar um novo membro ao clube"		
		"espera aí, foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta..."	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"		"portanto, isto não interessa, não interessa, para já"	
		"foi também decidido adicionar um novo membro ao clube por cada mês, portanto, no 1º mês temos duas pessoas"	
			"duas pessoas, foram enviadas duas cartas"
		"sim"	
			"não é, duas pessoas corresponde a duas cartas"
			"três pessoas, se essa foi adicionada, em princípio já escreveu"
		"pois"	

			"portanto, três pessoas, portanto, o número de pessoas corresponde ao número de cartas"
			"quatro pessoas, quatro cartas"
			"ao quinto mês..."
		"cinco pessoas"	
			"cinco pessoas, ao 6º mês 6 pessoas, ao 7º mês 7 pessoas, ao 8º..."
	"então e ao 3º mês?"		
		"espera aí, quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o 10º membro se juntou ao clube?"	
		"quem é que diz que isto são 10 meses?"	
	"ao 10º membro"		"porque são 10, ao 10º mês"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"		"sim, não! Não diz ao 10º mês!"	
	"olha aqui, em que o 10º membro se juntou ao clube"		
		"sim membro! Mas é que já tinhas 2 membros!"	
			"espera aí, quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o 10º membro se juntou"
		"quem é que diz que isto é num ano?"	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"			"nós temos é que determinar o mês!"
	"mas é que um ano fomos nós que escolhemos..."		
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"		"está bem, mas é o que eu estou a dizer. Então nesse caso, não é decimas, seria então o 8º mês, sabes porquê? Porque já haviam duas pessoas lá. Portanto para ser o 10º elemento seria... no 8º mês"	
	"pois mas isso é o que a gente está a fazer"		
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"			"nós temos que ir andando com os meses e com as pessoas e quando atingirmos 10 pessoas, é o mês correspondente"
		"ah! Sim, sim!"	
		"então agora já paraste"	

	"não tem 9"		
			"8 pessoas, 9 pessoas, 10 pessoas"
	"é no 9º mês"		"é no 9º mês"
			"se é que eu não me enganei na lista"
			"portanto, 2, 3, ao 9º, 10, está bem"
			"10 pessoas, portanto que enviaram 10 cartas"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"		"aqui está mal! Tu inicias sem mês nenhum com duas pessoas. Tu inicias, oh pá, vamos lá a ver, sou eu e tu, não? Nós temos um clube, da escrita. Nós agora resolvemos que em cada mês entra uma nova pessoa. Então partimos do zero, não é?"	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"			"eu acho que não!"
		"somos duas, 1º mês entra uma pessoa, passa a três"	
	"tem lógica, tem lógica. No 1º mês já estão 3 pessoas!"		
		"já estão 3 pessoas, Cristina"	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"		"então olha lá, nós combinamos uma coisa, não é? Estamos as duas aqui a combinar, pertencemos a um clube, estamos as duas aqui a combinar. No 1º mês eu já meto uma pessoa, não meto?"	
			"a Dolores e a Patrícia fundaram o Clube dos Amigos da Escrita"
		"não te diz qual é o mês, não te interessa"	
			"cada mês, cada membro deveria enviar..."
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"			"mas isso também não nos diz se houve um mês em que tiveram elas só as duas a escrever"
		"ah! Isso não tem lógica!"	
			"se em cada mês entra uma pessoa, no 1º mês entrou uma pessoa, assim tem lógica"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"		"então não é? Decidimos aqui isto, então à priori, no 1º mês metemos já, no 1º mês são já três pessoas. Aqui passa a três, aqui passa a quatro..."	

			"espera aí, é melhor fazer aqui noutra para ver se..."
		"qual outra folha?"	
	"põe atrás"		
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"			"portanto, no 1º mês temos que fazer um risco nisto"
			"no 1º mês começámos com três pessoas. No 2º mês com mais uma pessoa. No 3º mês com mais uma pessoa, no 4º... 6 pessoas, 7 pessoas, 8 pessoas"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"		"por isso é que eu disse que são 8 meses, porque se já tens 2 pessoas,"	
	"é 8 meses, é"		
		"é 8 meses, estás a perceber?"	
			"8, 9; no 8º mês tens 10 pessoas, o que corresponde a 10 cartas"
		"portanto, mas agora pronto, agora é assim. Foi também decidido adicionar... ah, não é aqui. Foi decidido que em cada mês, cada membro deveria enviar uma carta a todos os membros do clube"	
	"não são 10 cartas!"		
	"tens é que somá-las todas, porque esta aqui neste mês envia 4. No total de tudo, o total de tudo é a soma de isto tudo"		
			"durante o mês em que o 10º mês se juntou"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"			"é só as cartas do 10º mês; do 10º membro"
	"não, não!"		
		"quantas cartas foram enviadas durante o mês"	
			"em que o 10º membro se juntou?"
			"é as cartas que aqui foram escritas"
	"ah! Sim. Eu pensava que era até ao 10º mês!"		
			"a gente tem que ver no 1º mês 3 pessoas escreveram 3 cartas"
		"três cartas, sim"	
			"no 4º mês"

	"quatro cartas"	"quatro cartas"	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"			"não! Há uma coisa que está aqui mal. Três pessoas se cada uma..."
		"escreveu uma carta"	
			"está bem, está bem"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"			"não é não, não é assim! Cada uma escreve para as outras"
	--	"cada uma escreve 3 cartas, portanto aí são 9 cartas"	
			"é, cada uma escreve duas cartas"
		"sim"	
			"somos nós as três. Eu escrevo para a Carla e para ti, portanto duas. Tu escreves para a Carla e para mim, quatro, e assim sucessivamente"
		"são seis cartas"	
			"portanto, três pessoas escrevem seis cartas"
			"quatro pessoas"
	"oito"	"oito"	
			"oito"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"	"não, aí não é oito. Portanto, quatro pessoas é 4x3"		
		"são doze"	
	"e aí já é 5x4"		
		"é"	
		"vezes três!"	
	"vezes quatro!"		
		"não, vezes 4, sim. É 5x4"	
			"sim, 5x4. Vinte cartas"
			"aqui..."
		"6x5, 30"	
			"trinta cartas"
			"6x7..."
			"9x8, 72 cartas"
			"10x9, 90 cartas"
	"90 cartas, então está certo!"		
			"está"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"			"nós também tínhamos chegado a essa conclusão, não tínhamos?"
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"		"tínhamos, mas o nosso raciocínio estava errado, acho eu!"	

Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"			"estás a ver, nós tínhamos errado aqui, mas a partir daqui começámos a ver que estava correcto"
		"sim, sim"	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Organização"			"portanto, como é que é a pergunta?"
			"quantas cartas foram enviadas durante o mês em que o 10º membro se juntou ao clube?"
		"espera aí, uma pessoa 9 cartas"	
	"sim"		
		"pois, pois, pois"	
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Verificação"			"nós aqui escusávamos de ter feito no 1º, 2º, 3º na... na, mas pronto"
		"sim, sim"	
		"então vá, no mês em que o 10º membro se juntou ao clube..."	
			"escreveram-se 90 cartas"
PLAY no Vídeo: "esse 10º membro ainda não mandava"			
Intervenção Metacognitiva ao nível da categoria "Orientação"			"é o tal problema de há bocadinho, se o 1º já mandava e aqui se o 10º membro já mandava"

Escola Superior de Educação
de Castelo Branco

BIBLIOTECA