

## A RECOLHA DE VERBALIZAÇÕES NA ANÁLISE DOS PROCESSOS COGNITIVOS DESENVOLVIDOS DURANTE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Diogo Novais Machado, Escola E.B. 2,3 Gil Vicente, Guimarães, Portugal  
[novaismachado@gmail.com](mailto:novaismachado@gmail.com)

Clara Pereira Coutinho, Instituto de Educação e Psicologia, Braga, Portugal  
[ccoutinho@iep.uminho.pt](mailto:ccoutinho@iep.uminho.pt)

Pedro Sales Rosário, Instituto de Educação e Psicologia, Braga, Portugal  
[prosario@iep.uminho.pt](mailto:prosario@iep.uminho.pt)

**Resumo:** A presente comunicação insere-se num estudo de caso desenvolvido no âmbito de uma Tese de Mestrado, na área da Tecnologia Educativa, sobre o desenvolvimento de um hiperdocumento (desenvolvido para o efeito) e sua influência no desenvolvimento de processos cognitivos, por parte de alunos, durante a resolução de problemas matemáticos.

Um dos métodos utilizados no referido estudo foi a recolha das verbalizações dos sujeitos e sua transcrição para posterior descodificação dos processos cognitivos desenvolvidos, de acordo com um quadro teórico desenvolvido para o efeito, baseado numa revisão de literatura sobre a temática.

A recolha de verbalizações é um método importante para analisar o discurso dos sujeitos de modo a descodificar os processos cognitivos desenvolvidos durante a realização de determinadas tarefas. O pensamento “flui” no discurso do sujeito, e como tal, ao acedermos a ele, mediante orientações precisas e pertinentes, podemos descodificar o que vai no seu pensamento.

Pretendemos esclarecer alguns princípios fundamentais para uma eficaz recolha de verbalizações, fornecendo alguns conselhos pertinentes para a sua correcta utilização na investigação educativa.

**Palavras-chave:** Auto-regulação; hiperdocumentos; Matemática; verbalizações; aprendizagem

**Abstract:** The present paper is part of a case study developed for a master in Technology Education about the development and use of a hyperdocument in learning. The study's prime objective was to analyze the hyperdocument's influence in the development of cognitive processes by students, during problem solving tasks.

The think-aloud protocol was used in this study to analyze student's speeches by comparing them to a list of cognitive processes developed previously, based on the literature available about the topic

Think-aloud protocols are important when analyzing student's speeches in order to analyze certain cognitive processes developed during problem solving tasks. Thoughts “flow” in our speech, and by accessing it, under pertinent and accurate guidelines, we can also access to cognitive processes developed during tasks solving.

With this paper, our prime goal is to unveil some important principles necessary to effectively collect student's verbalizations and how to use think-aloud protocols in educational investigation.

**Key-words:** Self-regulation; hyperdocuments; Mathematic; think-aloud protocols; learning

### Contexto

Numa época em que se assiste a grandes mudanças curriculares na disciplina de Matemática, a resolução de problemas assume um especial destaque. O Novo Programa de Matemática do

Ensino Básico<sup>1</sup> (M.E., 2007), homologado em Dezembro de 2007, enfatiza o desenvolvimento de novas competências, muito importantes para os futuros cidadãos. No referido documento assume-se a necessidade de indicar como capacidades transversais a toda a aprendizagem Matemática: a resolução de problemas, o raciocínio matemático e a comunicação matemática. É chamada a atenção para que estas capacidades mereçam uma atenção permanente no ensino, apresentando-as de forma desenvolvida num espaço próprio, com a explicitação de objectivos gerais e específicos de aprendizagem relativos a cada uma dessas capacidades. O documento continua, referindo que o processo de ensino-aprendizagem da disciplina se desenvolve em torno de quatro eixos fundamentais: o trabalho com os números e operações, o pensamento algébrico, o pensamento geométrico e o trabalho com dados (idem).

Com a data efectiva de entrada em vigor do Novo Programa cada vez mais próxima, exige-se uma revolução metodológica no ensino nacional, no sentido de englobar, nas suas práticas, novas metodologias que privilegiem as competências para o século XXI. Esta tomada de consciência para o desenvolvimento de novas competências vai ao encontro do que consideramos ser uma visão renovada do governo português relativamente ao que os seus cidadãos necessitam para alcançar o sucesso profissional no novo século.

Cientes da necessidade de estimular competências relacionadas com a resolução de problemas, no quadro do novo currículo da disciplina de Matemática, juntamente com a premência em desenvolver instrumentos que sirvam de base à promoção da auto-regulação nos alunos, desenvolvemos como objecto de estudo um hiperdocumento interactivo sobre a resolução de problemas. O hiperdocumento desenvolvido privilegiou as competências transversais referidas no documento do Ministério da Educação propiciando o trabalho em torno dos eixos fundamentais. Além do salientado, a exploração do hiperdocumento pelos alunos pretende fomentar o desenvolvimento de competências auto-reguladoras ao permitir que estes construam o seu percurso de acordo com as suas capacidades e objectivos.

### **Resolução de problemas e auto-regulação da aprendizagem**

A resolução de problemas envolve a procura de um caminho para alcançar um ou mais objectivos. Durante este processo, os alunos desenvolvem processos cognitivos, com diferentes graus de complexidade, activando, desta forma, as suas competências metacognitivas, avaliando constantemente o trabalho desenvolvido. Relativamente aos processos desenvolvidos durante a resolução de problemas, Rosário (2004) apresenta o modelo da aprendizagem auto-regulada PLEA (Planificação, Execução, Avaliação) baseado no trabalho de Zimmerman (1997, 2000), de forma a esquematizar o processo desenvolvido pelos alunos (Figura 1).

---

<sup>1</sup> Disponível em <http://www.dgidec.min-edu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>



**Fig. 1-** Modelo PLEA da Aprendizagem Auto-Regulada

O modelo apresentado baseia-se na operacionalização do processo de resolução de problemas em três fases distintas: planificação, execução e, por fim, de avaliação das tarefas. Estas ocorrem em duas lógicas cíclicas (Rosário et al., 2007), uma vez que o processo encontra-se em permanente actualização, dependendo do papel activo do aluno na sua aprendizagem, no sentido em que este necessita de o monitorizar constantemente de modo a avaliar e ajustar os processos envolvidos, reforçando a lógica auto-reguladora inerente.

Este processo encontra-se então em permanente actualização dinâmica. Esta ideia é defendida pela literatura da auto-regulação da aprendizagem ao sugerir que cada aluno deveria aprender um conjunto de estratégias de aprendizagem que lhe permitisse assumir a responsabilidade e o controlo pelo seu processo de aprendizagem (Rosário et al., 2007).

Relativamente ao modelo apresentado, Rosário e colaboradores (2007) salientam que “A lógica inerente ao processo de auto-regulação da aprendizagem requer que cada tarefa, actividade, deva ser planeada, executada e avaliada” (p.23)

Os problemas podem apresentar diversas “faces” (Rosário 2004, Rosário et al., 2006, 2008), desde os que habitualmente surgem nas aulas de Matemática, até aos do nosso quotidiano (e.g., calcular o melhor preço de um produto no supermercado, vestir camisola verde ou amarela, comer carne ou peixe, ir de carro ou a pé, fazer os trabalhos de casa ou copiá-los pelo(a) colega). Neste sentido, a operacionalização das fases de resolução de problemas e sua familiarização por parte dos alunos, revestem-se de especial valor para o seu sucesso educativo, no sentido que estimulam o aluno a adquirir um maior controlo sobre a sua aprendizagem, aumentando assim a sua motivação, pela consequente sensação de realização dos objectivos definidos (Rosário, 2004; Rosário et al., 2006, 2007, 2008).

O estudo desenvolvido pretendeu analisar esses processos desenvolvidos pelos alunos, e verificar até que ponto o hiperdocumento desenvolvido se constituiu como uma importante influência na sua melhoria, qualitativa e quantitativa. Sendo assim, a recolha de verbalizações assumiu grande destaque, já que, da sua análise, esperávamos obter dados para compreender os processos cognitivos desenvolvidos pelos alunos durante a resolução de problemas e, ainda, a eficácia do hiperdocumento desenvolvido. Neste sentido, torna-se importante esclarecer alguns aspectos relativamente ao processo e ao ambiente de recolha das verbalizações.

### **As verbalizações como fonte de dados na investigação qualitativa**

A maioria das pessoas concordaria, sem hesitar, que o discurso é uma das formas, porventura mais objectivas, de aceder aos pensamentos de alguém. Através do discurso acedemos aos pensamentos de uma pessoa, aos seus medos e aspirações. Surge assim uma dupla questão: como aceder a esses pensamentos e como recolher os respectivos dados de forma objectiva?

As metodologias experimentais suportadas na recolha de verbalizações<sup>2</sup> representam uma técnica de recolha de dados em investigação qualitativa, muito usada em psicologia cognitiva, referida na literatura como modo de aceder e analisar os processos mentais activados na resolução de problemas (Newell & Simon, 1972). Mas até que ponto é puro o discurso, ou seja, desprovido de censuras auto-impostas, em reacção a eventuais pressões sociais<sup>3</sup>? Referindo-se à influência social no discurso individual, Ericsson e Simon (1998) referem que muitos pensamentos ficam por verbalizar, provavelmente mais do que aqueles que vêem a luz do dia, influenciando assim o comportamento social e as reacções dos sujeitos. Partindo deste ponto, os autores assinalam a existência de diferentes tipos de verbalizações, incluídas em dois tipos de discursos, o interior<sup>4</sup> e o social<sup>5</sup>. Cientes da influência que a reacção social pode exercer sobre o discurso individual, Ericsson e Simon (1998), analisando vários estudos sobre a temática, apontam recomendações para colocar em prática esta metodologia. No âmbito investigativo, a gravação de verbalizações constitui-se como uma fonte de dados a utilizar, de modo a analisar os processos cognitivos activados durante a resolução de problemas. Neste cenário torna-se necessário definir: 1) o ambiente no qual decorrerão as verbalizações, 2) a selecção dos sujeitos e 3) as precauções a adoptar pelo investigador (Ericsson & Kintsch, 1995, Ericsson & Lehmann, 1996, Ericsson & Simon, 1980, 1984, 1993, 1998, Someren et al., 1994).

O principal obstáculo aos protocolos de investigação baseados na verbalização das tarefas tem que ver com o ambiente em que estas ocorrem. A verbalização deve ocorrer sem ou com o mínimo de influência reactiva sobre o participante. É importante assegurar um ambiente não

---

<sup>2</sup> *Think-aloud protocols*

<sup>3</sup> Entenda-se por social qualquer influência externa ao sujeito, pertencente ao meio circundante.

<sup>4</sup> Do original *inner speech*, tradução nossa.

<sup>5</sup> Do original *social speech*, tradução nossa.

reactivo de modo que os alunos se sintam à vontade para verbalizarem (Ericsson & Simon, 1998). É necessário, então, um ambiente no qual o aluno se sinta à vontade, onde a presença de uma figura familiar assegura que o comportamento do participante não seja influenciado, alterando a sua verbalização e comprometendo os dados recolhidos. Someren e colaboradores (1994) concluem que:

*“In the case of a psychological study, an explanation can be given about the purpose of the research, about what is going to happen and about the protection of the data. It may be wise to emphasize that you are interested in the way people solve problems, and not in unconscious emotions and hidden thoughts.”*(p. 42)<sup>6</sup>

Devido à expectativa de um indivíduo em descrever ou explicar os seus raciocínios a alguém poder estar muito enraizada nos seus hábitos, especialmente em estudantes, a literatura sugere a necessidade de tomar algumas precauções antes de iniciar a recolha das verbalizações. Assim sendo, é necessário que os alunos se familiarizem com a capacidade de verbalização. A realização de pequenas sessões de treino é adequada ao desenvolvimento desta competência exigida aos alunos. Como treino inicial, de modo a familiarizarem-se com a verbalização, tarefas ligeiras tal como multiplicações permitem que os participantes foquem a sua atenção na tarefa. Esta pequena sessão de treino também permite ajudar os participantes a tornarem-se mais fluentes, mas diferenças persistirão, mesmo depois (Someren et. al., 1994).

De modo a recolher uma maior quantidade de dados, a selecção dos intervenientes é de extrema importância. Facilmente se poderia alocar a capacidade de verbalização aos resultados escolares, mas tal nem sempre é verdade. A capacidade de verbalização dos sujeitos varia muito. Em consequência, umas verbalizações serão mais completas que outras. Com o objectivo de conseguir verbalizações mais completas, é lógico assumir que se preferiria seleccionar sujeitos com boas capacidades de verbalização (Someren et al., 1994). No entanto, esta capacidade nem sempre se encontra alocada ao rendimento escolar/académico. Participantes mais novos deparam-se com dificuldades em verbalizar, quer por dificuldades nos processos cognitivos ou na concentração numa tarefa de resolução de problemas (idem). Neste sentido, Someren e colaboradores salientam a importância das sessões de treino.

A ideia subjacente ao conceito de verbalização é a de que esta tem de ser coerente. Tendo em conta que, [a verbalização] se pretende que seja um reflexo dos seus pensamentos, tal não poderia ser mais ambicioso e, ao mesmo tempo, deslocado, pois a velocidade e simultaneidade dos pensamentos não permitem o respectivo paralelismo discursivo. Esta incoerência discursiva é referida no discurso de Vygotsky (1962):

*“ (...) inner speech appears disconnected and incomplete”* (p. 139)<sup>7</sup>;  
*[in inner speech] “ (...) words die as they bring forth thought”* (p. 149)<sup>8</sup>.

<sup>6</sup> No caso de um estudo psicológico, pode ser dada uma explicação sobre o propósito da investigação, sobre o que irá ocorrer e sobre a protecção dos dados recolhidos. Pode ser necessário salientar o interesse na forma de resolver problemas, e não em emoções ou pensamentos inconscientes (tradução nossa).

<sup>7</sup> O discurso interior aparenta ser desconexo e incompleto (tradução nossa)

Durante a verbalização, os participantes geram frases desconexas e, frequentemente, com erros de discurso. Durante esta fase, o aluno não pode ser interrompido, sob pena de perturbar a concentração e influenciar o normal decorrer do processo de verbalização, que se pretende o mais natural quanto possível.

Relativamente às precauções acerca do modo como as verbalizações irão decorrer, de modo a recolher o máximo de dados possível e reflectir fielmente os processos cognitivos activados durante a resolução de problemas, é importante que: 1) as instruções sejam claras e simples, no sentido de informar os participantes sobre o seu papel; 2) seja lembrado, sempre que necessário, que o participante deve dizer o que está a pensar e que, 3) o investigador não interrompa o discurso do aluno.

Evidências salientam que quando são fornecidas instruções para verbalizar e explicar os seus pensamentos, os participantes tendem a monitorizar o seu discurso de modo a ser entendido pelo investigador (Ericsson & Simon, 1998). Esta consciência discursiva é susceptível de gerar uma reacção inerente ao participante influenciando o seu comportamento (i.e. pensamentos e, conseqüentemente, as suas verbalizações). Estudos comprovam ainda que a superior qualidade das representações mentais prévias dos participantes correlaciona directamente com o seu sucesso na verbalização, permitindo planificar, avaliar e reflectir sobre percursos alternativos para a tarefa em causa (Ericsson & Kintsch, 1995, Ericsson & Lehmann, 1996, Gobet & Simon, 1996).

Note-se que, nesta recolha de dados, a informação verbalizada é o conteúdo da memória de trabalho. Isto significa que o conteúdo da memória a longo prazo (conhecimento geral) não pode ser verbalizado, nem a sua arquitectura ou o modo de funcionamento. Sobre estes aspectos, a verbalização fornece apenas conhecimento indirecto (Someren, Barnard & Sandberg, 1994). A verbalização do conhecimento permite ainda que este se torne visível para o sujeito (idem).

## **Procedimentos**

O estudo decorreu numa Escola Básica do 2º e 3º Ciclos do Norte do país com oito alunos do 6.º ano de escolaridade de uma das turmas na qual o investigador leccionava.

Ao pretendermos avaliar a eficácia do hiperdocumento desenvolvido nos processos de resolução de problemas, foi necessário desenhar uma arquitectura de estudo assente em quatro fases. Na primeira fase, os alunos realizaram três sessões de treino, de cerca de quinze minutos cada, para melhorarem as suas capacidades de verbalização. Estas sessões de treino foram importantes para a selecção dos participantes no estudo de acordo com a sua capacidade (*skill*) de verbalização. Esta etapa tinha como propósito preparar os alunos para a tarefa de reflexão falada. Estas sessões, realizadas durante as aulas de Estudo Acompanhado,

---

<sup>8</sup> [no discurso interior] as palavras morrem à medida que desvendam o pensamento (tradução nossa).

recorreram a problemas disponíveis em fichas de trabalho e nas quais os alunos tinham que verbalizar a sua resolução.

Para a segunda fase do estudo, os alunos realizaram um pré-teste no qual resolveram um problema, previamente validado por professores de Matemática e por alunos do 5.º ano de escolaridade. Durante a resolução deste problema, o investigador gravou as verbalizações dos alunos, que foram posteriormente transcritas. Nesta investigação optou-se por realizar a observação directa durante a realização das actividades com o mínimo de interacção com os alunos, procedendo apenas ao esclarecimento de dúvidas, decorrentes da realização da tarefa.

Na terceira fase, os alunos exploraram, sem acção do investigador, o hiperdocumento desenvolvido e realizaram as tarefas propostas no mesmo. Neste hiperdocumento, os alunos são inicialmente alertados para a importância de aquisição de um método de resolução de problemas, alertando também para a possibilidade de, diariamente, surgirem problemas relacionados com vários factos do quotidiano. É com base neste contexto que lhes é apresentado este hiperdocumento. Seguidamente é apresentada uma operacionalização do processo de resolução de problemas em quatro etapas, para, finalmente, lhes serem apresentadas alguns problemas para aplicarem o que aprenderam até então.

Na última fase, os alunos realizaram um pós-teste, imediatamente a seguir à exploração do hiperdocumento. O processo de validação foi o mesmo que o seguido para o pré-teste, assim como o processo de recolha dos dados e sua transcrição. O modo de actuação nesta fase foi o mesmo do adoptado na fase dois, com o objectivo de reduzir ao mínimo a intervenção do investigador. O pré e o pós-teste foram elaborados de acordo com problemas encontrados em manuais de Matemática e também na Internet e foram, como já referimos, validados por professores de Matemática e alunos do 5.º ano de escolaridade.

### **Tratamento de dados**

As verbalizações recolhidas foram sujeitas a uma análise de conteúdo pois traduziam processos cognitivos desenvolvidos pelos alunos durante a resolução do pré e pós-teste.

Depois de recolhidos os dados com o auxílio de um gravador, estes foram posteriormente transcritos pelo investigador. Os dados recolhidos foram analisados, de forma a identificar processos cognitivos nas verbalizações dos sujeitos, sendo os resultados expressos sob a forma de tabelas de frequências. Para o tratamento de dados, procedeu-se a uma categorização dos processos cognitivos com base no trabalho desenvolvido por vários autores no âmbito da influência de hiperdocumentos e aplicações hipermédia na aprendizagem (e.g., Cromley et al., 2005; Azevedo et al., 2007a, 2007b; Greene & Azevedo, 2007; Moos & Azevedo, 2007). Desta análise desenvolvemos um quadro síntese dos processos cognitivos a identificar (Quadro 1), de modo a analisar mais eficazmente as transcrições das verbalizações

dos alunos. Isto permitiu que identificássemos mais facilmente os processos cognitivos dos alunos ao analisar as suas verbalizações.

Os dados foram então categorizados através de técnicas de análise de conteúdo de tipo categorial (Esteves, 2006) e validados por especialistas em Psicologia da Educação.

No entanto, deve ser feita a ressalva que a análise dos dados é sempre envolta de um certo carácter subjectivo que, embora não possa ser eliminado, pode ser atenuado quando os dados são alvo de comparação e as análises realizadas comprovadas por peritos da área. No entanto, esta deve ser primeiramente, orientada pela procura de respostas às questões de investigação colocadas (Esteves, 2006; Meriam, 1998; Quivy & Campenhoudt, 1998).

**Quadro 1** – Estratégias de Auto-Regulação utilizadas pelos alunos

Estratégias	Definição
Auto-questiona	Coloca uma questão a si mesmo no sentido de auxiliar o seu percurso de aprendizagem.
Dificuldade da tarefa	Refere que sente dificuldades na resolução da tarefa ou que não entende a informação.
Inferências correctas	O aluno estabelece uma conexão válida entre assuntos através de uma ilação ou dedução.
Inferências incorrectas	O aluno estabelece uma conexão inválida entre assuntos através de uma ilação ou dedução.
Monitorização	Comenta sobre a adequação dos resultados alcançados ou das estratégias adotadas.
Objectivos	Conjunto de operações possíveis de realizar ou adiáveis, de acordo com estados que se pretendem alcançar.
Planeamento	Coordenar a informação disponível, desenvolvendo um modo de actuação específico de acordo com uma hierarquia de metas ou sub-metas.
Procurar dados no problema	Procura dados importantes no problema, no sentido de desenvolver/definir uma estratégia de resolução.
Reconto do problema	Resume o problema por palavras suas, utilizando os dados que tem disponíveis.
Registo dos dados	O aluno regista os dados do problema.
Releitura do problema	Lê novamente o problema, ou a parte contendo os dados importantes ou a questão.
Representação	Utilizar desenhos ou esquemas para auxiliar na aprendizagem.
Revê os tópicos do problema	O aluno revê a situação, no sentido de avaliar a adequação da sua estratégia.
Sintetizar	Sumariar o que leu, interpretou ou realizou.
Tentativa e erro	Estratégia de resolução.

## Conclusões

A recolha de verbalizações revela-se um instrumento importante de recolha de dados na investigação educativa, nomeadamente quando esta está enquadrada num estudo que envolve a análise de processos cognitivos durante a realização de determinadas tarefas, nomeadamente a resolução de problemas. Pela recolha das verbalizações, sua posterior transcrição, análise e comparação de acordo com um referencial teórico base, é possível

descortinar os processos cognitivos desenvolvidos pelos sujeitos durante o estudo. Este método de recolha de dados revelou-se fulcral na concretização do nosso estudo, sendo que, de outro modo, não teríamos como aceder ao pensamento dos sujeitos.

Convém ainda ressaltar que a recolha das verbalizações deve obedecer a princípios, como o ambiente no qual deverão decorrer as verbalizações, a selecção dos sujeitos participantes e também as precauções a adoptar pelo investigador (Ericsson & Kintsch, 1995, Ericsson & Lehmann, 1996, Ericsson & Simon, 1980, 1984, 1993, 1998, Someren et al., 1994), no sentido de não interferir com o discurso dos alunos, e como tal, prejudicar a recolha dos dados e posteriores conclusões.

### Referências

- AZEVEDO, R., GREENE, J. A., & MOOS, D. C. (2007a). The effect of a human agent's external regulation upon college students' hypermedia learning. *Metacognition Learning* , pp. 67-87.
- AZEVEDO, R., MOOS, D. C., GREENE, J. A., WINTERS, F. I., & CROMLEY, J. G. (2007b). Why is externally-facilitated regulated learning more effective than self-regulated learning with hypermedia? *Education Technology Research Development* (56) , pp. 45-72.
- CROMLEY, J., AZEVEDO, R., & OLSON, E. (2005). Self-regulation of Learning with Multiple Representations in Hypermedia. In C. K.LOOI, G. McCALLA, B. BREDEWEG, & J. BREUKER, *Artificial Intelligence in Education* (pp. 184-191). IOS Press.
- ERICSSON, K. A., & KINTSCH, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102 , pp. 211-245.
- ERICSSON, K. A., & LEHMANN, A. C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence on maximal adaptations on task constraints . *Annual Review of Psychology*, 47 , pp. 273-305.
- ERICSSON, K. A., & SIMON, H. A. (1998). How to Study Thinking in Everyday Life: Contrasting Think-Aloud Protocols With Descriptions and Explanations of Thinking . *Mind, Culture and Activity* 5(3) , pp. 178-186.
- ERICSSON, K. A., & SIMON, H. A. (1993). *Protocol Analysis: Verbal reports as data* (Rev. ed.). Cambridge, MA: Bradford Books/ MIT Press.
- ERICSSON, K. A., & SIMON, H. A. (1984). *Protocol Analysis: verbal reports as data*. Cambridge, MA: Bradford Books/ MIT Press.
- ERICSSON, K. A., & SIMON, H. A. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review*, 87 , pp. 215-251.
- ESTEVES, M. (2006). Análise de Conteúdo. In Lima, Pacheco, & Augusto, *Fazer Investigação: Contributos para a elaboração de dissertações e teses* (pp. 105-126). Porto: Porto Editora.

- GOBET, F., & SIMON, H. A. (1996). Templates in chess memory: A mechanism for recalling several boards. *Cognitive Psychology*, 31 , pp. 1-40.
- GREENE, J. A., & AZEVEDO, R. (2007). Adolescent's use of self-regulatory processes and their relation to qualitative mental model shifts while using hypermedia. *J. EDUCATIONAL COMPUTING RESEARCH*, Vol. 36(2) , pp. 125-148.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (M.E., 2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Obtido em 21 de Junho de 2010, de Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular: <http://www.dgidc.min-edu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>
- MERRIAM, S. (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education. (Revised edition of case study research in education. 1st ed. 1998)*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- MOOS, D. C., & AZEVEDO, R. (2007). Monitoring, planning, and self-efficacy during learning with hypermedia: The impact of conceptual scaffolds. *Science Direct* .
- NEWELL, A., & SIMON, H. A. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall Inc.
- QUIVY, R., & CAMPENHOUDT, L. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva Publicações.
- ROSÁRIO, P. S. (2004). *(Des)venturas do Testas - Estudar o Estudar*. Porto: Porto Editora.
- ROSÁRIO, P. S., NÚÑEZ, J. C., & GONZÁLEZ-PIENDA, J. (2007). *Auto-Regulação em Crianças Sub-10: Projecto Sarilhos do Amarelo*. Obtido em Dezembro de 2009, de Grupo Universitário de Investigação em Auto-Regulação: [http://www.guiapsiedu.com/publicacoes/documentos/cppl\\_sa\\_96999\\_10n.pdf](http://www.guiapsiedu.com/publicacoes/documentos/cppl_sa_96999_10n.pdf)
- ROSÁRIO, P., MOURÃO, R., SALGADO, A., RODRIGUES, Â., MARQUES, C. S., AMORIM, L., et al. (2006). Trabalhar e Estudar Sob a Lente dos Processos e Estratégias de Auto-Regulação da Aprendizagem. *Psicologia Educação e Cultura*, vol. X, nº1 , pp. 77-88.
- ROSÁRIO, P., VEIGA SIMÃO, A. M., CHALETA, E., & GRÁCIO, L. (2008). Auto-regular o aprender na sala de aula. In M. Helena, & M. B. Abrahão, *Professores e alunos: Aprendizagens significativas em comunidades de prática educativa* (pp. 115-132). EdiPUCRS.
- SOMEREN, M. W., BARNARD, Y. F., & SANDBERG, J. A. (1994). *A practical guide to modelling cognitive processes*. London: Academic Press, disponível em <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.98.7738&rep=rep1&type=pdf>.
- VYGOTSKY, L. S. (1962). *Thought and Language*. Cambridge, MA: MIT Press.
- ZIMMERMAN, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social-cognitive perspective . In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeider, *Handbook of self-regulation* (pp. 13-41). San Diego: Academic Press.
- ZIMMERMAN, B. J., & KISANTAS, A. (1997). Development phases in self-regulation: Shifting from process to outcome goals . *Journal of Educational Psychologist*, 89 (1) , pp. 29-36.