

## AVALIAÇÃO DA METACOGNIÇÃO, AUTORREGULAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE ESTRATÉGIAS COGNITIVAS EM ATIVIDADES DE INVESTIGAÇÃO

Jorge Gonçalves  
Margarida Alves Martins

Unidade de Investigação em Psicologia Cognitiva do Desenvolvimento e da Educação, ISPA-IU

mmartins@ispa.pt

**RESUMO:** Pretendeu-se avaliar a relação entre metacognição, autorregulação e utilização de estratégias cognitivas num contexto específico de ensino das ciências. Participaram neste estudo 36 alunos do 8º ano, na disciplina de Ciências Físico-químicas, envolvidos em atividades de investigação. Foram utilizados dois instrumentos traduzidos, adaptados e validados para estudantes portugueses nesta faixa etária, o Inventário da Consciência Metacognitiva e o Questionário de Estratégias de Motivação para a Aprendizagem. Foi encontrada correlação moderada significativa e positiva entre o desenvolvimento metacognitivo e a utilização de estratégias cognitivas e entre o desenvolvimento metacognitivo e a autorregulação. Foi encontrada correlação forte e significativa entre a autorregulação e a utilização de estratégias cognitivas. Também foi encontrada correlação moderada e significativa entre o envolvimento dos alunos nas atividades de investigação com o desenvolvimento metacognitivo e com a utilização de estratégias cognitivas, assim como, correlação forte e significativa com a autorregulação.

### Introdução

Será importante ter presente a metacognição e o seu contributo para o processo ensino-aprendizagem, em particular no ensino das ciências e em contextos de atividades de investigação. White e Frederiksen (2000) valorizam a metacognição, no objectivo de tornar as atividades de investigação acessíveis a todos os estudantes. Noutro sentido, é também valorizada a contribuição de atividades de investigação devidamente planeadas para o desenvolvimento de competências metacognitivas (Kipnis & Hofstein, 2008).

Valente salientou que “um dos desenvolvimentos conceptuais mais influente, tanto na compreensão da cognição e na identificação do que é o comportamento inteligente eficiente, assim como nas implicações possíveis que pode ter na educação através da promoção cognitivas dos alunos e dos seus efeitos na aprendizagem, é o conceito de metacognição” (1989, p. 47). Assim como, Almeida destaca que “uma atenção progressiva vem sendo dada, nos estudos cognitivistas da aprendizagem e da inteligência, às componentes metacognitivas” (2002, p. 160).

Numa tentativa de clarificação, Schraw (2002) refere que a maioria dos investigadores concorda que a cognição e a metacognição diferem, sendo que as capacidades cognitivas são necessárias para realizar uma tarefa, enquanto a metacognição é necessária para compreender como a tarefa foi realizada. Efklides (2008) salienta que investigação recente tem desafiado a conceptualização da metacognição como multifacetada, um processo consciente, sem interacção com os afectos ou com uma Autorregulação mais abrangente do comportamento, ou assumida como um fenómeno puramente individual. Georghiades (2004) sustenta que o número de definições, termos e análises do que a metacognição representa tem sido a causa de alguma confusão na literatura. Weinert, por exemplo, falou de um trabalho ‘vago’ e ‘impreciso’ de definição da metacognição (1987, cit por Georghiades, 2004).

A visão de Brown (1978) é salientada também por Georghiades (2004) destacando que a metacognição provou ser uma noção complexa e muitas vezes pouco compreendida, fundamentando com o facto de que a própria contribuição de Flavell para o livro de Weinert and Kluwe's (1987) *Metacognition, Motivation and Understanding* foi intitulado *'Speculations about the nature and development of metacognition'*.

Quanto ao âmbito da metacognição, Flavell considera que “refere-se aos conhecimentos do sujeito relativos aos seus próprios processos e produtos cognitivos”, assim como, “remete também para o controlo activo, a regulação e a orquestração desses processos” (1979). Assim, podem-se considerar dois pólos na metacognição: por um lado, os conhecimentos sobre a cognição e os seus produtos e, por outro, as competências metacognitivas.

Schraw (2002) também salienta a distinção entre dois componentes da metacognição, o conhecimento da cognição e a regulação. O primeiro refere-se ao que os indivíduos sabem sobre a sua própria cognição ou sobre a cognição em geral, incluindo pelo menos três tipos de consciência metacognitiva: conhecimento declarativo, procedimental e condicional. O segundo componente, a regulação da cognição, refere-se a um conjunto de atividades que ajudam os estudantes a controlar a sua aprendizagem.

Quanto ao desenvolvimento da metacognição, Kuhn (2000) salienta que a metacognição “não aparece de uma forma abrupta de lado nenhum como um

epifenómeno em relação a cognição de primeira ordem”, considerando que a metacognição “emerge cedo na vida, em formas que não mais do que sugestivas do que está para vir e segue um desenvolvimento extenso durante o qual se torna mais explícito, mais poderoso e conseqüentemente mais efectivo”.

Daí que Bouffard-Bouchard (1991) sustente que uma pedagogia centrada no desenvolvimento das competências metacognitivas desde cedo, assim como, no esforço cognitivo das aprendizagens tem no seu centro a autonomia intelectual e a adaptação. Schraw (2002) salienta a importância do desenvolvimento metacognitivo, referindo existirem quatro formas gerais de aumentar a metacognição em contexto de sala de aulas que incluem promover a compreensão geral da importância da metacognição, melhorar o conhecimento da cognição, melhorar a regulação da cognição e promover ambientes que promovam a consciência metacognitiva. Doly refere também Biggs (1985) para reflectir que “quando se vê o interesse das competências metacognitivas para a criança na escola, somos levados a pensar que os professores não deveriam contentar-se em escolher as tarefas em função dos conteúdos mas também em função das competências metacognitivas que estas tarefas põem em acção” (1999, p.21).

Apesar de existirem vários modelos para realização de atividades de investigação, estes apresentam no entanto elementos estruturais comuns como: identificar o problema; explorar, descobrir e criar possíveis estratégias para o resolver; analisar os dados; avaliar os efeitos dos procedimentos realizados e aprender a partir dessa avaliação (Baptista, 2006). Todos têm como princípio que nem sempre é necessário seguir todas as etapas, dependendo da atividade de investigação e da estratégia adotada e que as etapas não são estanques podendo, em função das questões surgidas e da avaliação ao longo do percurso, surgir a necessidade de voltar a etapas anteriores. Nas atividades de investigação a dinâmica na sala de aula, a relação aluno – professor e entre alunos é muito diferente de uma aula tradicional. As atividades de investigação estiveram, na Educação em Ciência, durante muito tempo associadas à ideia de um método científico tradicional e universal transmitindo aos estudantes uma ideia errada de como os cientistas desenvolvem o seu trabalho.

A investigação requer a identificação do problema e atividades multifacetadas como realização de observações, colocação de questões, pesquisa bibliográfica, planeamento de investigações, revisão dos conhecimentos já existentes, construção e/ou

utilização de ferramentas de análise de dados, exploração, previsão e resposta à questão e comunicação de resultados (NRC, 2000). Para Ash e Klein (2000) as atividades de investigação são processos de resolução de problemas conduzidos pela curiosidade, interesse e perseverança que envolvem o indivíduo na exploração dos materiais e do mundo natural, formulando questões e previsões, levantando hipóteses e criando modelos ou teorias. A exploração de problemas nas atividades de investigação é, para os alunos, promotora da construção de novas conceções, a partir dos conhecimentos anteriores (Miguéns, 1999). Como exemplo, o modelo construtivista definido pelo *Biological Science Curriculum Study* (BSCS) consiste num ciclo de aprendizagem em cinco fases conhecido como o modelo dos Cinco ‘E’ (Lorsbach, s.d): *Engage (Motivar)*, *Explore (Explorar)*, *Explain (Explicar)*, *Extend (Desenvolver)* e *Evaluate (Avaliar)*.

Carlson, Humphrey e Reinhardt (2003) referem que os alunos ao atuarem como cientistas, levantando questões, propondo explicações, planeando a investigação que vão desenvolver, observando, comunicando através de diversos métodos e criticando as suas práticas, participam no seu próprio processo de aprendizagem. Mencionam, no entanto, como fatores importantes a ter em consideração no desenvolvimento de atividades de investigação o tempo e a relação professor – aluno.

No entanto, para que sejam consideradas atividades de investigação são consideradas características essenciais, como as avançadas por The National Academy of Sciences (2001). São consideradas 5 características associadas às atividades de investigação: O aluno envolve-se em questões cientificamente orientadas, dá prioridade a evidências na resposta às questões, formula explicações a partir de evidências, relaciona as explicações com o conhecimento científico e comunica e justifica as explicações. Apresentam ainda entre 3 a 4 variações que representam diferentes níveis de Autorregulação do aluno ou, por oposição, diferentes níveis de regulação por parte do professor ou materiais.

As metodologias de avaliação da metacognição têm sido diversificadas, desde entrevistas como Swanson (1990) ou Zimmerman e Martinez-Pons (1986), a monitorização através de listas de verificação como Manning et al (1996). Os questionários foram mais desenvolvidos para alunos mais velhos, como são os casos do Metacognitive Awareness Inventory (MAI), por Schraw e Denninson (1994), ou do Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ), por Pintrich e DeGroot

(1990). Foram utilizadas versões do MSLQ para alunos do ensino superior de engenharia (Melo, Mendes, Sá, Gonçalves, Pile, Carvalho, 2006) e enfermagem (Santos & Pinheiro, 2010), assim como, do MAI para formandos da Força Área Portuguesa (Bártolo-Ribeiro, Almeida, Simões & Maroco, 2010). Salientavam-se nestes estudos aspetos relacionados com a metacognição, motivação, autorregulação e utilização de estratégias cognitivas em diferentes contextos.

Alguns instrumentos originais foram adaptados para alunos mais novos, como o Jr. Metacognitive Awareness Inventory (Jr. MAI), por Sperling, Howard, Miller e Murphy (2002) e estudada a sua consistência e relação com outras escalas, como o MSLQ (Sperling, Howard, Staley, & DuBois, 2004). Para a avaliação do desenvolvimento metacognitivo também Gonçalves, Fidalgo e Alves Martins (2011) procederam à tradução, adaptação e validação de instrumentos de avaliação para estudantes portugueses entre o sexto e o nono anos de escolaridade, nomeadamente da versão B do Jr. MAI, criado por Sperling, Howard, Miller e Murphy (2002), assim como da secção Self-Regulated Learning Strategies do MSLQ, elaborado por Pintrich e De Groot (1990), que inclui duas escalas, a de Autorregulação e a de Uso de Estratégia Cognitiva.

## **Método**

### *Objetivos*

Neste âmbito, será por isso relevante perceber a relação entre o desenvolvimento metacognitivo, a autorregulação e a utilização de estratégias cognitivas. Assim como, a sua relação com o envolvimento dos alunos nas atividades de investigação.

### *Amostra*

Participaram neste estudo 36 alunos do 8º ano que frequentavam a disciplina de Ciências Físico-Químicas, distribuídos por 2 turmas. As idades dos alunos situam-se entre os 13 e 15 anos, com uma média de 14 anos, destes 18 são rapazes e 18 são raparigas. No conjunto, 8 alunos estavam a repetir o 8ºano e 44% dos alunos tinham nível inferior a 3 no primeiro período. Os participantes são de uma escola do interior de Portugal, num meio rural e com grande ligação à agricultura. Os pais têm baixas qualificações académicas, com 89% dos pais com o 9º ano ou inferior. Todos os participantes estiveram envolvidos no estudo no contexto da disciplina de Ciências

Físico-Químicas, na altura do ano correspondente ao desenvolvimento do tema do Som, durante cerca de 8 semanas, com a mesma professora e as mesmas metodologias de ensino, com base em atividades de investigação.

### *Instrumentos*

Para o efeito foi aplicado o Inventário da Consciência Metacognitiva Júnior e o Questionário de Estratégias de Motivação para a Aprendizagem, instrumentos de avaliação traduzidos, adaptados e validados por Gonçalves, Fidalgo e Alves Martins (2011). Ao professor foi ainda solicitada a avaliação do envolvimento dos alunos nas atividades de investigação.

#### Inventário da consciência metacognitiva Júnior (ICM Jr.)

O Jr. Metacognitive Awareness Inventory (Jr. MAI), criado por Sperling et al, (2002), foi desenvolvido a partir de um instrumento já criado por Schraw e Dennison (1994), para avaliação do desenvolvimento metacognitivo de adultos, o Metacognitive Awareness Inventory (MAI). Os autores do Jr. MAI pretenderam construir um instrumento pequeno e fácil de administrar para avaliar o potencial metacognitivo, intervenções de estratégias cognitivas, e para utilização como instrumento de avaliação da eficiência no desenvolvimento de intervenções. O instrumento desenvolvido apresenta duas versões. A versão A, para alunos entre o terceiro e o quinto ano de escolaridade, inclui 12 itens com resposta em três opções (*nunca, às vezes ou sempre*). A versão B utilizada neste estudo corresponde à adaptação para alunos entre o sexto e o nono ano de escolaridade, de forma geral com idades entre os 10/11 e os 14/15 anos, traduzida e validada por Gonçalves, Fidalgo e Alves Martins (2011). Este instrumento é constituído por 18 itens ( $\alpha = .80$ ), usando uma escala tipo Likert de 5 pontos.

#### Questionário de Estratégias de Motivação para a Aprendizagem (QEMA)

O questionário Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) foi elaborado por Pintrich e De Groot (1990), a partir da adaptação de itens de vários instrumentos usados para avaliar a motivação dos alunos, a utilização de estratégias cognitivas e a metacognição. O instrumento original inclui 44 itens, respondidos através de uma escala tipo Likert de 7 pontos, divididos em duas secções principais: Crenças Motivacionais (Motivational beliefs) e Estratégias de Aprendizagem Autorregulada (Self-Regulated Learning Strategies). Os alunos respondem ao questionário em referência a uma disciplina. A versão utilizada neste estudo corresponde à tradução,

adaptação e validação da secção Estratégias de Aprendizagem Autorregulada do MSLQ (Gonçalves, Fidalgo & Martins, 2011), constituída por duas escalas cognitivas: Uso de Estratégia Cognitiva e Autorregulação. A escala Uso de Estratégia Cognitiva ( $\alpha = .89$ ) é constituída por 13 itens referentes à utilização de estratégias de ensaio, de elaboração e estratégias organizacionais (Exemplos: “Quando estudo para um teste, pratico repetindo várias vezes as coisas importantes para mim próprio”; “Quando estudo, ponho as ideias importantes nas minhas próprias palavras”; “Eu sublinho os capítulos do meu livro para ajudar-me a estudar”). A escala Autorregulação ( $\alpha = .91$ ) consiste em 9 itens metacognitivos e de gestão do esforço (Exemplos: “Coloco-me questões para garantir que sei a matéria que estive a estudar”; “Mesmo quando as matérias de estudo são chatas e pouco interessantes, continuo a trabalhar até acabar”). As duas escalas foram fundidas num único instrumento, com a ordenação dos itens de acordo com a secção original, respondido também através de uma escala de Likert de 7 pontos (1 = *não sou nada assim* a 7 = *sou completamente assim*).

#### Avaliação do envolvimento dos alunos nas atividades de investigação

O instrumento utilizado é baseado na tabela Essential features of Classroom Inquiry and Their Variations avançada pelo The National Academy of Sciences (NRC, 2000). São consideradas as cinco características associadas às atividades de investigação. Cada característica apresenta entre três a quatro variações que representam diferentes níveis de Autorregulação do aluno ou, por oposição, diferentes níveis de regulação por parte do professor ou materiais. A tabela original foi traduzida (Anexo A) e subdividida em cinco tabelas, correspondentes a cada característica e as suas variações. Assim, para cada característica, o professor do Grupo Experimental, associou a cada aluno uma determinada variação, de acordo com a sua avaliação da forma como o aluno se envolveu nas atividades de investigação ( $\alpha = .93$ ).

#### *Procedimentos*

A didática desenvolvida baseou-se num conjunto de 11 atividades bastante diversificadas (Baptista, 2006), com base em atividades de investigação, enquadradas pelas Orientações Curriculares para o tema Som. As seis atividades com estas características, construídas com base no modelo teórico dos *Cinco E's* (Lorsbach, s.d.), procuraram contemplar as 5 fases propostas: motivar, explorar, explicar, ampliar e avaliar. Na fase motivar, todas as atividades foram introduzidas de forma a despertar a

curiosidade dos alunos em relação ao tópico em estudo. Para isso, recorreu-se a questões, textos ou CD's. Na fase explorar, referenciada em todas as atividades pelas palavras “Planeiem” e “Explorem”, os alunos planejaram uma atividade que permitisse responder ao problema inicial, realizaram a atividade de acordo com o que planejaram e discutiram os resultados obtidos. Na fase explicar, os alunos criticaram os resultados que obtiveram e apresentaram as suas conclusões. A fase ampliar, corresponde ao “Vão mais além...” de todas as atividades. Nesta fase, os alunos atribuem um título à atividade e, por vezes, solicita-se uma atividade de pesquisa. A fase avaliar diz respeito ao “Reflitam”, em que os alunos se debruçam sobre o que aprenderam, como aprenderam e o que gostavam de aprender mais. Foram ainda realizadas 3 atividades para permitir consolidar o que os alunos aprenderam com a realização das atividades de investigação. Estas atividades serviram como momento de avaliação do desenvolvimento de competências de conhecimento substantivo, para além de levar os alunos a refletirem nas potencialidades das atividades de investigação na aprendizagem do Som, constituindo momentos importantes de operacionalização da recolha de dados para a avaliação dos alunos. Por último, foi ainda realizada uma acção de formação sobre “O Som e a Saúde”.

Condições de aplicação de testes/questionários ou observação.

Na aula após o desenvolvimento do tema na disciplina de Ciências Físico-químicas, os alunos participaram no estudo através da passagem do ICM Jr. e do QEMA, em contexto de turma. O ICM Jr. foi preenchido sem tempo definido mas com entrega e início ao mesmo tempo. Foram dadas instruções quanto ao preenchimento dos dados. As questões não foram lidas em voz alta, nem foram esclarecidos sentidos globais das afirmações, sendo só tiradas dúvidas quanto ao significado de palavras isoladas. Procedimentos idênticos foram adotados para o QEMA. No final do tema, o professor preencheu ainda o Instrumento de avaliação do Envolvimento dos Alunos nas Atividades de Investigação.

## **Resultados**

No Quadro 1 são apresentadas as médias e desvios padrão do Inventário da Consciência Metacognitiva Jr. (ICM Jr.) e do Questionário de Estratégias de Motivação para a Aprendizagem (QEMA). Para perceber a relação entre o desenvolvimento metacognitivo, autorregulação e utilização de estratégias cognitivas foram realizadas

análises de correlação bivariada de Pearson entre os resultados do ICM Jr. e do QEMA. Foram identificadas correlações moderadas significativas e positivas entre o desenvolvimento metacognitivo e a utilização de estratégias cognitivas ( $r = .69$ ;  $p < .01$ ) e entre o desenvolvimento metacognitivo e a autorregulação ( $r = .66$ ;  $p < .01$ ). Foi encontrada correlação forte e significativa entre a autorregulação e a utilização de estratégias cognitivas ( $r = .85$ ;  $p < .01$ ).

Quadro 1

*Número de Participantes, Média e Desvio Padrão, com o ICM Jr. e QEMA*

	N	M (DP)
ICM Jr.	36	57,83 (6,44)
QEMA A	36	63,19 (10,77)
QEMA E	36	30,00 (6,89)

Quanto à relação do desenvolvimento metacognitivo, da autorregulação e da utilização de estratégias cognitivas do aluno com a percepção do professor do seu envolvimento nas atividades de investigação foram realizadas análises de correlação bivariada de Pearson entre os resultados do Inventário da Consciência Metacognitiva Jr. e do Questionário de Estratégias de Motivação para a Aprendizagem com o instrumento de avaliação pelo professor do envolvimento dos alunos nas atividades de investigação. Foi identificada correlação moderada significativa e positiva entre o instrumento de avaliação pelos professores do envolvimento dos alunos nas atividades de investigação e o desenvolvimento metacognitivo, com o Inventário da Consciência Metacognitiva Jr ( $r = .53$ ;  $p < .01$ ). Foi identificada correlação moderada significativa e positiva entre o instrumento de avaliação pelos professores do envolvimento dos alunos nas atividades de investigação e a utilização de estratégias cognitivas, com o Questionário de Estratégias de Motivação para a Aprendizagem ( $r = .59$ ;  $p < .01$ ). Foi identificada correlação forte significativa e positiva entre o instrumento de avaliação pelos professores do envolvimento dos alunos nas atividades de investigação e a autorregulação, com o Questionário de Estratégias de Motivação para a Aprendizagem ( $r = .75$ ;  $p < .01$ ).

## **Discussão e Conclusões**

Tendo em conta os resultados obtidos, podemos considerar que confirmam-se as correlações entre a metacognição, autorregulação e utilização de estratégias metacognitivas. De realçar que o instrumento utilizado para avaliar o desenvolvimento metacognitivo (ICM Jr.) não possui escalas, funcionando como uma avaliação do desenvolvimento metacognitivo geral dos alunos. No entanto, não deixa de apresentar correlações moderadas e significativas com um domínio específico, como a regulação da cognição, avaliado com as duas escalas do QEMA, a autorregulação e a utilização de estratégias cognitivas. Já no instrumento original elaborado por Pintrich e De Groot (1990) a secção Estratégias de Aprendizagem Autorregulada do QEMA pretende incluir itens relacionados com a utilização de estratégias, metacognitivos e de gestão do esforço.

Assim, também se confirma a correlação forte e significativa entre a autorregulação e a utilização de estratégias cognitivas. Neste contexto a correlação forte enquadra-se por estar em causa o mesmo domínio da metacognição, a regulação da cognição.

Já no que diz respeito à relação do desenvolvimento metacognitivo, da autorregulação e da utilização de estratégias cognitivas do aluno com a perceção do professor do seu envolvimento nas atividades de investigação. Estes resultados vêm apoiar os resultados de Kipnis e Hofstein (2008) salientam a relação das atividades de investigação com a promoção do desenvolvimento de competências metacognitivas. Também são coincidentes com os objetivos de compreensão geral dos processos científicos, assim como de ajudar os alunos a perceberem o “como sabemos” o que sabemos em ciência, das atividades de investigação no ensino das ciências (NRC, 2000). Neste contexto reforça-se novamente que o desenvolvimento metacognitivo pode constituir um elemento relevante para tornar acessível o ensino das ciências (White & Frederiksen, 2000; White, Frederiksen, & Collins, 2009), permitindo ao aluno ir mais além na sua forma de fazer ciência, com maior autonomia e autorregulação. Este aspeto é consistente com a importância das competências metacognitivas para um maior envolvimento do aluno nas atividades de investigação, maior autorregulação e conseqüente menor intervenção do professor (NRC, 2000).

Outras linhas de investigação serão relevantes para avaliar diferentes contextos de ensino das ciências, a relação com outros domínios metacognitivos, assim como uma abordagem qualitativa do contributo das atividades de investigação no desenvolvimento da metacognição, da autorregulação e da utilização de estratégias cognitivas, permitindo identificar também como se expressam as competências metacognitivas dos alunos nos vários momentos das atividades de investigação.

### Referências bibliográficas

- Almeida, L. S. (2002). Facilitar a aprendizagem: Ajudar os alunos a aprender e a pensar. *Psicologia Escolar e Educacional*, 6(2), 155-165.
- Ash, D., & Klein, C. (2000). Inquiry in the informal learning environment. In J. Minstrell, & E. van Zee (Eds.), *Inquiry into inquiry learning and teaching in science* (pp. 216-240). Washington DC: American Association for the Advancement of Science.
- Baptista, M., & Freire, A. M. (2006). Investigações em aulas de Ciências Físico-Químicas. Mudanças nas percepções de alunos do 8º ano relativamente ao ensino e à avaliação. *Investigar em Educação*, 5, 237-257.
- Bártolo-Ribeiro, R.; Almeida, L. S; Simões, M.; Maroco, J. (2010). Metacognição: Qual o valor incremental no rendimento da formação profissional. In *Actas do VII Simpósio Nacional de Investigação em Psicologia* (pp. 2779-2790). Braga: Universidade do Minho
- Bouffard-Bouchard, T., Parent, S., & Larivee, S. (1991). Influence of self-efficacy on self-regulation and performance among junior and senior high-school age students. *International Journal of Behavioral Development*, 14(2), 153-164.
- Carlson, L., Humphrey, G., & Reinhardt, K. (2003). *Weaving science inquiry and continuous assessment*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Doly, A. (1999). Metacognição e mediação na escola. In M. Grangeat (Coord.), *A metacognição: Um apoio ao trabalho dos alunos*. Porto: Porto Editora.
- Efkliides, A. (2008). Metacognition, defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. *European Psychologist*, 13(4), 277-287. doi:10.1027/1016-9040.13.4.277
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911. doi:10.1037/0003-066X.34.10.906
- Georghiades, P. (2004). From the general to the situated: Three decades of metacognition. *International Journal of Science Education*, 26(3), 365-383. doi:10.1080/0950069032000119401
- Gonçalves, J., Fidalgo, Z., & Alves Martins, M. (2011). Avaliação do desenvolvimento metacognitivo de estudantes entre o sexto e o nono ano de escolaridade. In *Actas do XI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia* (pp. 2453-2462). A Coruña: Universidade da Coruña.
- Kipnis, M., & Hofstein, A. (2008). The inquiry laboratory as a source for development of metacognitive skills. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 6, 601-627. doi:10.1007/s10763-007-9066-y

- Kuhn, D. (2000). Metacognitive development. *Current Directions in Psychological Science*, 9(5), 178-182. doi:10.1111/1467-8721.00088
- Lorsbach, A. (n.d.). *The learning cycle as a tool for planning science instruction*. Recuperado em 5 Setembro, 2009, de <http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257lrcy.htm>
- Manning, B. H., Glasner, S. E., & Smith, E. R. (1996). The self-regulated learning aspect of metacognition: A component of gifted education. *Roeper Review*, 18(3), 217–223. doi:10.1080/02783199609553741
- Melo, R.; Mendes, R.; Gonçalves, I.; Pile, M. & Carvalho, C. (2006). Questionário de Estratégias de Motivação para a Aprendizagem – Versão Portuguesa do Manual de Utilização. Adaptado de P. Pintrich, D. Smith, T. Garcia and W. McKeachie (1991). Lisboa:IST
- Miguéns, M. (1999). *O trabalho prático e o ensino das investigações na educação básica*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- National Research Council – NRC (2000). *Inquiry and the national science education standards*. Washington, DC: National Academy.
- Organisation for economic co-operation and development. Programme for international student assessment – OECD/PISA (1999). *Measuring student knowledge and skills. A new framework for assessment*. Paris: OECD publications.
- Pintrich, P.R., & De Groot E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-50. doi:10.1037/0022-0663.82.1.33
- Santos, J. & Pinheiro, M. R. (2010). Assiduidade às aulas, satisfação com o curso e estratégias de motivação para a aprendizagem em estudantes do ensino superior. Actas do I Congresso RESAPES (CD ROM), pp. 362-370. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Schraw, G. (2002). Promoting general metacognitive awareness. In H. J. Hartman (Ed.), *Metacognition in learning and instruction: Theory, research and practice* (pp. 3-16). New York: Kluwer Academic Publishers.
- Schraw, G., & Dennison (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460–475. doi:10.1006/ceps.1994.1033
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Miller, L. A., & Murphy, C. (2002). Measures of children’s knowledge and regulation of cognition. *Contemporary Educational Psychology*, 27, 51-79. doi:10.1006/ceps.2001.1091
- Sperling, R.A., Howard, B.C., Staley, R. & Dubois, N. (2004). Metacognition and self-regulated learning constructs. *Educational Research and Evaluation*, 10(2), 117-130. doi:10.1076/edre.10.2.117.27905
- Swanson, H. L. (1990). Influence of metacognitive knowledge and aptitude on problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 82(2), 306–314. doi:10.1037/0022-0663.82.2.306
- Valente, M. O., Salema, M. H., Morais, M. M., & Cruz, M. N. (1989). A metacognição. *Revista de Educação*, 1(3), 47-51.
- White, B., & Frederiksen, J. (2000). Metacognition facilitation: An approach to making scientific inquiry accessible to all. In J. Minstrell & E. H. van Zee (Eds.), *Inquiry and inquiry learning and teaching in science* (pp. 331-370). Washington DC: American Association for the Advancement of Science.
- White, B. Y., Frederiksen, J. R., & Collins, A. (2009). The interplay of scientific inquiry and metacognition: More than a marriage of convenience. In D. Hacker, J.

- Dunlosky, & A. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp. 175–205). New York: Routledge.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23, 614–628.