



Metacognição e Formação de Professores de Ciências Naturais

Cleophas, Maria das Graças¹
Francisco, Welington²

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar resultados obtidos por meio da realização de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sobre pesquisas relacionadas ao uso da metacognição na formação de professores na área de Educação científica. Para tanto, foram utilizados como fonte de pesquisa vinte periódicos vinculados à área de Ensino de Ciências. Ao todo, foram levantados 14 artigos referentes à temática investigada em um universo de 10.986 artigos analisados. Os artigos que estavam de acordo com os objetivos desta pesquisa foram categorizados sob dois aspectos: 1) aspectos gerais e, 2) dimensão de análise e suas divisões categoriais vinculadas à noção de metacognição. Os resultados apontam que as pesquisas no campo da metacognição atrelada à formação de professores são incipientes, demonstrando que há necessidade de aprofundamento teórico, empírico, entre outros.

Palabras clave: Metacognição. Revisão Sistemática da Literatura. Formação de professores de Ciências.

Categoría # (1 o 2). 2

Tema de trabajo #. Investigación e innovación en la práctica docente.

Objetivos

Traçar um panorama atual em relação às pesquisas desenvolvidas sobre metacognição na área de formação de professores em Educação em Ciências.

Marco Teórico

Um dos grandes dilemas relacionados ao Ensino das Ciências está constantemente centrado na incerteza que os professores possuem em saber se de fato seus alunos aprenderam. Neste contexto, a metacognição apresenta-se como uma excelente estratégia reguladora, tornando-se relevante as pesquisas

¹ Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) | maria.porto@unila.edu.br

² Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) | welington.francisco@unila.edu.br



sobre suas estratégias e contribuições para a aprendizagem dos alunos, pois, quando alinhada à “educação científica, ela pode melhorar efetivamente o ensino e aprendizagem das Ciências Naturais (Cleophas & Francisco, 2018, p. 11).

Para Portilho (2011), as estratégias metacognitivas estão relacionadas a um conjunto de operações mentais que requer controle durante a sua execução. Grillo (2003) defende que o sujeito é o construtor de sua própria aprendizagem, pois possui a capacidade de monitorá-las e de selecionar as melhores estratégias para solucionar seus conflitos cognitivos. Portanto, “a metacognição pode ser entendida como a possibilidade do sujeito tomar consciência e autorregular seus atos e pensamentos em relação ao próprio processo de conhecimento” (Vargas & Portilho, 2017, p. 423).

Mesmo não sendo recentes as discussões relacionadas à metacognição, a sua relação com o Ensino das Ciências Naturais no cenário latino-americano ainda requer pesquisas. Diante desse panorama, consideramos que é bastante incipiente às discussões atreladas à metacognição nos cursos de formação de professores de Ciências Naturais. Uma alternativa para aproximar os professores em formação inicial ou continuada com as estratégias metacognitivas seria relacioná-las com a resolução de problemas. Segundo Clemente e Terrazan (2011), as atividades didáticas de resolução de problemas são consideradas atividades basais para a promoção da aprendizagem sobre Ciências, distanciando-se apenas dos aspectos de memorização.

Para Werner (2017, p. 164), “a metacognição pode ser considerada como a capacidade-chave de que advém a aprendizagem, sendo a mais importante aprender a aprender, o que por vezes não tem sido contemplada pelos professores”. Neste seguimento, é muito importante incentivar nos cursos de formação que os professores façam a integração das estratégias de ensino e aprendizagem com a metacognição, “uma vez que leva a uma intensa reflexão, criação de significados, reavaliação e redirecionamentos” (Locatelli, 2014, p. 19). Destarte, planejar e inserir atividades metateóricas em sala de aula, tais como, mapas conceituais, diagramas V, portfólios, avaliação global, etc., contribuem para que a articulação dessas estratégias de ensino e aprendizagem levem à definição de novos papéis (professor-aluno) em sala de aula, ou seja, tributam com o desenvolvimento de competências no aluno, pois centra o processo nele, e ainda favorece o desenvolvimento de competências no professor ao exigir maior reflexão e inovação sobre o seu trabalho (Tovar-Gálvez, 2008).

Metodologia

Esta investigação corresponde a um enfoque qualitativo interpretativo hermenêutico com uso de uma estratégia de cunho documental com foco numa

Revisão Sistemática da Literatura (Galvão & Pereira, 2014). Durante a investigação, optamos em selecionar periódicos que estavam voltados para a divulgação de pesquisas no campo de Educação/Ensino em Ciências. Ao todo, foram analisados 20 periódicos científicos com Qualis pertencentes aos estratos mais altos, ou seja, 12-A1, 04-A2 e 04-B1. Para a coleta de dados (os artigos sobre metacognição e formação de professores (FP)), adaptamos a Revisão Sistemática da Literatura adotada por Souza e Ribeiro (2009), utilizando os seguintes passos: 1) definição clara da questão de investigação; 2) busca em diferentes periódicos de artigos relacionados à questão; 3) utilização de critérios de seleção dos artigos (inclusão e exclusão); 4) coleta das informações dos artigos selecionados e, por fim, 5) interpretação dos artigos e elaboração das categorias de análise para sistematizar os resultados.

As categorias de análise foram elaboradas com base em dois estudos conexos à metacognição e fundamentadas na Análise de Conteúdo de Bardin (2011). Finalmente, os artigos selecionados foram discutidos sob duas perspectivas gerais: 1) aspectos gerais observados sobre os artigos e, 2) aspectos Dimensionais de Análise e sua respectiva subdivisão categorial (Figura 1).

Figura 1: Dimensionais de Análise e suas subdivisões categoriais vinculadas à noção de metacognição.

DIMENSIONAIS DE ANÁLISE	Categorias de Análise	Breve descrição de cada categoria
Processos Metacognitivos e didática das ciências (baseado no estudo de TOVAR-GÁLVEZ, 2012)	Resolução de Problemas (RP)	Considera importante ensinar tanto os aspectos conceituais da Ciência como ensinar a proposição de soluções de situações problemas.
	Aprendizagem por Investigação Dirigida (AID)	Surge dos fundamentos da RP aprofundando nos processos de construção de conhecimentos científicos por meio de processo de investigação.
	Estudo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)	Esta perspectiva busca a formação dos cidadãos mediante a relação entre os conhecimentos científicos e tecnológicos com as condições sociais, políticas, econômicas e ambientais.
	Integração entre Didática e Metacognição (IDM)	Relaciona-se com a reflexão das estruturas conceituais iniciais, administração dos conhecimentos, avaliação das estratégias executadas e do processo total.
Metacognição em relação à visualização (Adaptado das pesquisas de LOCATELLI, 2014)	Metavisualização	Refere-se à construção de imagens mentais ou escritas sobre determinado assunto, tema ou teoria.

Fonte: Elaborada pelos autores.



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Numero **Extraordinario.** ISSN **impreso:** 0121-3814, ISSN **web:** 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

Resultados

Após uma pesquisa exploratória em cerca de 10.986 artigos, encontramos 76 artigos com a temática de metacognição, o que equivale a 0,59% do total. Este dado é muito importante, pois ele mostra que as pesquisas sobre metacognição ainda são bastante incipientes no Ensino de Ciências Naturais. Ademais, chama a atenção o quantitativo de artigos publicados na revista *Enseñanza de las Ciencias* e *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, muito superior quando comparado aos periódicos nacionais, por exemplo. A Tabela 1 apresenta os 20 periódicos científicos utilizados na pesquisa e informações do quantitativo de trabalhos sobre metacognição e o número de artigos direcionado para a FP.

Tabela 1: Informações dos periódicos e relação quantitativa dos artigos nas temáticas.



Periódico	Sigla	Total de artigos	Número de artigos voltados à formação de professoras/res
Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática*	Acta Scientiae	-	-
Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*	Alexandria	2	-
Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*	Amaz RECM	1	1
Areté: Revista Amazônica de Ensino de Ciências*	Areté	-	-
Ciência & Educação*		3	1
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*	Ensaio	2	-
Enseñanza de las Ciencias	Enseñanza	38	9
Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*	Enoitec	-	-
Experiências em Ensino de Ciências	Eenci	3	1
Góndola: Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias	Góndola	3	-
Investigações em Ensino de Ciências	Ienci	3	-
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*	RBECT	1	-
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*	RBPEC	-	-
Revista Ciências & Ideias*	C&I	-	-
Revista de Educação, Ciências e Matemática*	Recima	-	-
Revista de Ensino de Ciências e Matemática*	RenCIMA	1	-
Revista Ensino, Saúde e Ambiente*	RESA	1	-
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	REEC	14	2
Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias	Revista Eureka	4	-
Vidya		-	-

*Vinculadas a programas de pós-graduação.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Quando focalizamos os trabalhos de metacognição em formação de professoras/res, seja inicial ou continuada, o quantitativo diminui para 14 artigos (18,42%). Outra informação relevante é o fato de mais da metade dos periódicos selecionados (12) estar vinculados a Programas de Pós-Graduação no Brasil. Dentro desses periódicos, a publicação de artigos sobre metacognição com foco em Ensino de Ciências representa 14,47% (11) e voltado à FP apenas 2,63% (2) do total. Apesar de uma inferência precoce, tais resultados indicam que ainda não existem linhas de pesquisa consolidadas em metacognição voltadas para FP. Embora Glaser (1994) destaque que a metacognição é uma das áreas de investigação que mais contribui com a configuração de novas concepções de aprendizagem e ensino, nossos resultados, apontam para o oposto.



Em relação à distribuição dos artigos frente às Dimensões de Análise, Tovar-Gálvez (2012) destaca quatro estratégias metodológicas: Resolução de Problemas (RP), Aprendizagem por Investigação Dirigida (AID), Estudo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e Integração entre Didática e Metacognição (IDM). Além disso, consideramos também as ideias sobre metavisualização que se refere à visualização (representações, símbolos, desenhos, gráficos, imagens etc) que permite avaliar e interpretar as representações interna e externa e que podem auxiliar na aprendizagem de Ciências (Locatelli, 2014).

Os dados da Tabela 2 mostram que a maioria dos artigos adota propostas metodológicas do tipo IDM (12), tendo também dois trabalhos relacionados ao Estudo CTS. Tais resultados evidenciam que os autores/as buscam, quando trabalham com metacognição e FP, refletir sobre as estruturas conceituais iniciais para em seguida, administrar o desenvolvimento dos conhecimentos para realizar avaliações das estratégias empregadas e do processo (Tovar-Gálvez, 2012).

Tabela 2: Distribuição dos artigos selecionados em relação às estratégias metodológicas (Tovar-Gálvez, 2012).

Periódico	Estratégias metodológicas utilizadas				
	AID	Estudo CTS	IDM	Metavisual	RP
Amaz RECM	-	1	-	-	-
Ciência & Educação	-	-	1	-	-
Enseñanza	-	1	8	-	-
Eenci	-	-	1	-	-
REEC	-	-	2	-	-

Fonte: Elaborada pelos autores.

Na estratégia Estudo CTS, por exemplo, Gomes e Almeida (2016) investigaram o perfil metacognitivo de grupos de professores frente às habilidades de letramento científico (LC) usando para isso o modelo de Teste de Habilidades de LC. Enquanto Mellado et al. (2014) estabelecem programas de intervenção metacognitivos e metaemocionais sobre a importância da tecnologia na sociedade e na formação de professores com atividades de autorregulação.

Em relação à abordagem IDM, basicamente os artigos que abordam a FP evocam as noções que tanto professores em formação inicial quanto continuada têm sobre suas práticas educativas, seus conhecimentos didáticos de conteúdo (PCK) e as questões emocionais da profissão. Dentro disso, a maioria dos autores desenvolve atividades de autorregulação que apresentam elementos daquilo que os professores dizem que fazem com os elementos provenientes daquilo que realmente fazem em suas práticas educativas. De acordo com Tovar-Gálvez (2012), a autorregulação como atividade metacognitiva na FP propicia uma



reflexão e avaliação de como os processos didáticos estão sendo executados em sala de aula.

Giannella e Struchiner (2010), por exemplo, apontam que o objetivo principal do trabalho foi verificar a existência, ou não, de congruência entre as representações dos professores e as suas práticas letivas. Para realizar tal análise, as autoras consideraram as planificações das aulas, que serviu para conhecer a intenção e os objetivos do professor; gravação das aulas, que permitiu identificar alguns aspectos relacionados com a prática letiva; e entrevistas, que auxiliaram no esclarecimento de dúvidas de interpretação das aulas gravadas.

Conclusões

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) e, posterior, análise das diferentes estratégias metacognitivas utilizadas nos artigos revelam tanto a importância do tema metacognição na formação de professores/as como a necessidade de maiores contribuições e aprofundamentos de cunho teórico-metodológicos.

Observamos que há uma prevalência de abordagens metodológicas que buscam a integração entre os aspectos didáticos e os metacognitivos, no intuito de valorizar a FP em relação ao desenvolvimento das atividades que reforcem o monitoramento e avaliação das práticas docentes. Esse tipo de estratégia metacognitiva é importante porque possibilita aos professores em formação inicial a oportunidade de evoluir diante de sua profissão, enquanto para aqueles em formação continuada, permite que eles se autorregulem durante suas práxis pedagógicas.

Referências

Clement, L., & Terrazan, E. A. (2011). Atividades Didáticas de Resolução de Problemas e o Ensino de Conteúdos Procedimentais. *Rev. electrón. investig. educ. cienc.*, 6(1), 87-101.

Cleophas, M. G., Francisco, W. (2018). Metacognição e o ensino e aprendizagem das ciências: uma revisão sistemática da literatura (RSL). *Amaz RECM*, v.14(29), p.10-26.

Galvão, T.F., & Pereira, M.G. (2014). Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 23(1), 183-184.

Giannella, T. R., & Struchiner, M. (2010). Integração de tecnologias de informação e de comunicação no ensino de ciências e saúde: construção e aplicação de



Revista Tecné, Episteme y Didaxis. Año 2018. Numero **Extraordinario.** ISSN impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 **Memorias,** Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. Octubre 10, 11 Y 12 de 2018, Bogotá

um modelo de análise de materiais educativos baseados na internet. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(3), 530-548.

Glaser, R. (1994). Learning theory and instruction. In G. D'Ydewalle, P. Eelen y B. Bertelson (Eds.). *International perspectives on psychological science*. NJ: Erlbaum, v. 2.

Gomes, A. S. A.; Almeida, A.C.P.C. (2016). Letramento científico e consciência metacognitiva de grupos de professores em formação inicial e continuada: um estudo exploratório. *Amazônia*, 12(24), 53-72.

Grillo, M. (2003). Construção da avaliação: estratégias metacognitivas. In Ericone, D., & Grillo, M. (Orgs.). *Avaliação: uma discussão em aberto*. Porto Alegre: Edipucrs.

Locatelli, S. W. (2014). *Tópicos de Metacognição – para aprender e ensinar melhor*. Curitiba: Appris.

Mellado, V. et al. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 3(32), 11-36.

Portilho, E. M. L. (2011). *Como se aprende?: Estratégias, estilo e metacognição*. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora.

Sousa, M. R., & Ribeiro, A. L. P. (2009). Revisão sistemática e meta-análise de estudos de diagnóstico e prognóstico: um tutorial. *Arq. Bras. Cardiol*, 92(3), 2141-251.

Tovar-Gálvez, J. C. (2008). Modelo metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias. *Revista Iberoamericana de Educación*, (46/7), 1-9.

Tovar-Gálvez, J. C. (2012). *Metacognición y Didáctica de las Ciencias*. Saarbrücken: Editorial Académica Española.

Vargas, A., & Portilho, E. M. L. (2017). Metacognição em grupos de Problem-based Learning (PBL). *Educação*, 42(2), 421-434.

Werner, L. C. (2017). Utilização de estratégias metodológicas alternativas de ensino-aprendizagem no estímulo à metacognição na anatomia veterinária. *Revista Conexão UEPG*, 13(1), 162-175.