



# Implicações da afetividade, cognição e metacognição na formação de professores que ensinam Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental

Elizangela da Silva Barboza Ramos<sup>a</sup>, Maria Clara Silva Forsberg<sup>b</sup>  
<sup>a</sup>Doutoranda da Rede Amazônica em Educação em Ciência e Matemática (REAMEC)  
<sup>b</sup>Docente da Rede Amazônica em Educação em Ciência e Matemática (REAMEC)

## ARTICLE INFO

**Recebido:** 12 de março de 2018  
**Aceito:** 17 de novembro de 2018  
**Disponível on-line:** 01 de maio de 2019

**Palavras chave:** Afetividade-cognição, metacognição, ensino de ciências e matemática.

**E-mail:**  
[elizangela.ramos@ufr.br](mailto:elizangela.ramos@ufr.br)  
[cfsorsberg@uea.edu.br](mailto:cfsorsberg@uea.edu.br)

ISSN 2007-9842

© 2019 Institute of Science Education.  
All rights reserved

## ABSTRACT

This paper consists of a literature review on the training of Science and Mathematics teachers working in the early years of Elementary School and the implications of affective, cognitive and metacognitive aspects in such training. Also, it aims to highlight the inseparable relationship between affectivity and cognition and its implications on scientific and mathematical education, identifying new variables for this learning, such as metacognition. In order to do so, we present a historical contextualization of teaching courses applied to the early years of Elementary School, emphasizing the challenges of a training method that privileges the entirety of human beings and their social interactions towards building knowledge. Based on the assumption that such interactions are essential in this process, our study is based on the epistemology of Wallon (1975) and Vigotski (1994), in addition to Flavell (1979), precursor of the metacognition concept. The study considers that teacher training is still impacted by technical rationality in the school curriculum, prioritizing cognitive aspects to the detriment of affectivity in school relations. However, the disarray between affection and cognition has been widely reported in educational research, increasing discussions about how subjects learn in a metacognitive perspective. Therefore, we support the conducting of new research for the elaboration of teacher training proposals that recognize the interconnection between cognitive affective aspects within the learning process

Este trabalho consiste numa revisão de literatura sobre a formação de professores que ensinam Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e as implicações dos aspectos afetivos, cognitivos e metacognitivos nesta formação. O artigo tem o objetivo de evidenciar a relação indissociável da afetividade e cognição e suas implicações para uma educação científica e matemática, identificando novas variáveis para esta aprendizagem, como a metacognição. Para tanto, apresentamos uma contextualização histórica dos cursos de formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental, enfatizando os desafios de uma formação que privilegie a totalidade do ser e suas interações sociais para a construção do conhecimento. Partindo do pressuposto que tais interações são determinantes neste processo, embasamos nosso estudo na epistemologia de Wallon (1975) e Vigotski (1994), recorrendo, também, aos estudos de Flavell (1979), precursor do conceito de metacognição. O estudo considera que a formação docente ainda é impactada pela racionalidade técnica nos currículos, priorizando aspectos cognitivos em detrimento da afetividade nas relações escolares. Contudo, a desarticulação entre afeto e cognição vem sendo amplamente denunciada em pesquisas na área educacional, ampliando os debates sobre como o sujeito aprende numa perspectiva metacognitiva. Defendemos a realização de novas pesquisas para elaboração de propostas de formação docente que reconheçam a imbricação dos aspectos cognitivos e afetivos no processo de aprendizagem.

## I. INTRODUÇÃO

Os desafios do mundo contemporâneo exigem novos olhares sobre o fazer pedagógico e a organização do trabalho escolar, especialmente na Educação Infantil e nos primeiros anos do Ensino Fundamental, por se tratar do primeiro contato da criança com o universo formal da educação. Tal universo tem sido objeto de estudo em pesquisas na área educacional ao longo da história da educação brasileira, revelando importantes contribuições para estas etapas do ensino e o quanto ainda precisamos pesquisar e refletir sobre os sujeitos que compõem este universo e suas formas de aprender e ensinar. É neste contexto que elaboramos este artigo com o objetivo de investigar a relação entre os aspectos afetivos e cognitivos na formação de professores que ensinam Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental e como esta relação influencia a construção da aprendizagem.

Apresentamos uma revisão de literatura sobre as implicações da afetividade, cognição e metacognição na formação de professores que ensinam Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal artigo é apresentado como resultado de estudo de uma disciplina na nossa formação doutoral no Ensino de Ciências e Matemática, que será consolidado com uma pesquisa mais ampla e substancial sobre a temática apresentada.

Desta forma, elaboramos um panorama da formação de professores que ensinam Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, destacando sua contextualização histórica, seus principais desafios e a perspectiva da formação para uma educação científica e matemática. Em seguida, apresentamos uma discussão teórica sobre a indissociabilidade entre afeto e cognição na elaboração do conhecimento, sustentada pela base epistemológica de Henry Wallon e Lev Vigotski, discutindo, também, a metacognição proposta por John Hurley Flavell, que se apresenta como uma nova variável sobre a compreensão de como se aprende. Finalizamos o artigo com as considerações sobre a realização deste trabalho, apontando para a continuidade do estudo sobre o objeto investigado.

## II. O QUE NOS DIZEM AS PESQUISAS SOBRE A RELAÇÃO ENTRE AFETIVIDADE E COGNIÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA? UM ESTUDO PRÉVIO DA LITERATURA CIENTÍFICA

Na busca por novos caminhos para práticas pedagógicas que superem as dicotomias ainda enraizadas no processo educacional, aliamos nosso pensamento ao de estudiosos e pesquisadores que defendem a relação mútua entre afetividade e cognição como princípio para novos desdobramentos na formação de professores que ensinam Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, reconhecendo que o fenômeno da aprendizagem está para além dos aspectos apenas cognitivos.

Nossa compreensão considera que o conhecimento humano não é construído apenas pelo acúmulo de informações e leituras realizadas pelo sujeito, contudo, ele se dá pela própria constituição humana mediante as relações estabelecidas com a produção cultural, realizadas no seu caminhar histórico. Ou seja, o conhecimento é o que permite o homem continuar existindo, pois sem ele não se avança. Por isto mesmo reconhecemos que a elaboração do conhecimento não é um processo individual, visto que cada conhecimento novo foi aprofundado em conhecimentos anteriormente elaborados, o que evidencia seu caráter histórico e cultural.

Esta dinâmica nos estimula a pensar em novos significados e possibilidades para o ensino de Ciências e Matemática pautado na construção de propostas pedagógicas contextualizadas e comprometidas com a superação de práticas que influenciaram negativamente o ensino destas disciplinas, especialmente o da Matemática, tornando-a estéril, maçante e inútil (D'ambrosio, 1996). A constatação do autor reforça a necessidade de repensar a formação de professores no sentido de superar a ênfase excessiva no domínio do conteúdo das disciplinas e nos procedimentos metodológicos, lançando nosso olhar, também, para a construção do conhecimento e a relevância da afetividade neste processo.

Tal preocupação também é percebida nos estudos de Chacón (2003), demonstrando que a dimensão afetiva não pode ser negada no fazer docente, pois ela constitui-se um diferencial que pode determinar a aprendizagem, aproximando ou afastando o sujeito do seu objeto de estudo. Neste sentido, a autora afirma que

Ao aprender matemática, o estudante recebe estímulos contínuos associados a ela - problemas, atuações do professor, mensagens sociais, etc. - que geram nele uma certa tensão. Diante desse estímulo reage emocionalmente de forma positiva ou negativa. Essa reação está condicionada por suas crenças sobre si mesmo e sobre a matemática (Chacón, 2003, p. 23).

Por esta razão, há de se organizar uma formação que permita o confronto dos professores com suas próprias concepções epistemológicas como uma possibilidade de iluminar sua formação para a construção de uma prática mais sólida, humana e socialmente comprometida com a emancipação dos sujeitos. Isto requer um olhar sobre as questões mais complexas do aprender, compreendendo que o conhecimento é manifestado de forma holística, na qual não se deve separar os aspectos cognitivos dos aspectos afetivos.

Dito isto, buscamos fundamentos na literatura científica para respaldar nosso interesse de estudo como forma de embasamento teórico para nosso projeto de tese em andamento. Assim, apresentamos abaixo a base epistemológica da relação entre afetividade e cognição no processo de aprendizagem e os avanços desta discussão que apontam para novas categorias, como a metacognição, referindo-se aos conhecimentos dos próprios recursos cognitivos.

## **II.1 Contribuições de Henri Wallon para o estudo da relação entre afetividade e cognição na construção da aprendizagem**

A relação entre afetividade e aprendizagem tem concentrado a atenção de um número significativo de pesquisas nos campos da Psicologia e da Educação. Nosso estudo prioriza a relevante contribuição destas pesquisas para fomentar a formação de professores que ensinam Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva da integralidade, da dialética e da complexidade dos sujeitos. Desta forma, buscamos compreender os princípios da visão sistêmica da aprendizagem amparados na epistemologia clássica de Henri Wallon (1975), que associa esta aprendizagem a múltiplas dimensões do desenvolvimento humano. Nesta busca, dialogamos, também, com autores de pesquisas recentes que discutem a relação da afetividade e cognição como elementos indissociáveis para a aprendizagem.

A visão dualista do sujeito dominou as pesquisas sobre o desenvolvimento da aprendizagem até meados do século XX, priorizando o aspecto cognitivo em detrimento da dimensão afetiva e deixando turva a compreensão do desenvolvimento da aprendizagem na totalidade do indivíduo. Esta perspectiva cartesiana estimulou a realização de pesquisas que desarticulavam os aspectos psicológicos dos pedagógicos, analisando o comportamento do sujeito em situações isoladas (Leite, 2006).

A teoria psicogenética de Henry Wallon se contrapõe a este modelo cartesiano, enfatizando em seus estudos o desenvolvimento do sujeito relacionado a fatores físicos, afetivos, emocionais, culturais, históricos e sociais, reconhecendo a interdependência entre eles. Ele concebe a dimensão afetiva como categoria fundamental para a aprendizagem, estabelecendo a diferença nos conceitos de afeto e emoção, sendo esta a manifestação da vida afetiva, de caráter biológico. Já a afetividade é mais ampla, visto que envolve diferentes manifestações de ordens biológica e psicológica, refletindo a apropriação dos símbolos culturais e sociais realizadas pelos sujeitos. Ou seja, a afetividade está relacionada à capacidade do indivíduo ser afetado internamente pelo mundo externo, gerando experiências positivas ou negativas. Essa relação é permeada por um mundo simbólico que ativa a cognição do sujeito, favorecendo a construção do conhecimento (Almeida e Mahoney, 2004).

O desenvolvimento humano é explicado por Wallon como um processo contínuo, não linear e pautado por inúmeras transformações que ocorrem durante toda a vida do sujeito mediante a relação dos fatores orgânicos e sociais. Ele esclarece este desenvolvimento organizado em cinco diferentes estágios, que são: Impulsivo-emocional (de 0 a 1 ano), Sensorio-motor e projetivo (de 1 a 3 anos), Personalismo (dos 3 a 6 anos), Categorical (dos 6 aos 11 anos) e

Puberdade e Adolescência (a partir dos 11/12 anos). O estudo destes estágios reafirma a concepção de homem de forma indissociável e original, defendendo categoricamente que a afetividade é, também, fonte do conhecimento (Wallon, 1979).

Por esta razão, direcionamos nossa pesquisa para a importância da afetividade evidenciada por Wallon, reafirmando nossa tese de que a formação de professores pautada na indissociabilidade dos sujeitos favorecerá um processo de ensino e de aprendizagem mais significativo e relevante. Esta, também, é a concepção de Sousa e Bastos (2011) que apresentam um levantamento sobre os discursos epistemológicos da afetividade para a educação científica e matemática. Na pesquisa, os autores consideram que o ser humano desenvolve suas potencialidades em diferentes dimensões, contrariando a simplificação da subjetividade humana que ainda prevalece na nossa cultura ocidental. Segundo eles, “Em nossa época prevalece o discurso hegemônico ocidental, qual seja, o de que a razão, considerada uma habilidade humana refinada, existe e se mantém separada da emoção para garantir a objetividade do conhecimento, um dos pilares do pensamento científico moderno” (p. 170).

Este dualismo foi justificado durante muito tempo pela visão mecanicista que necessitava descrever sistematicamente os fenômenos naturais de forma simplificada e desarticulada, orientada pelos pressupostos teóricos da fenomenologia. Na contramão desta concepção, a pesquisa dos autores apresenta diferentes estudos amparados na Neurociência, demonstrando a complexidade da relação entre os processos mentais e sociais, os quais postulam que a atividade cerebral acontece de forma integrada entre neurônios de áreas distintas do córtex, nas quais se encontram as emoções. São estas relações que pontuam os pensamentos específicos e ações do nosso comportamento.

As inquietações dos autores partem do cenário da educação científica e matemática que ainda encontra-se impregnada pela desarticulação razão-afetividade. Por isto, eles destacam importantes trabalhos científicos realizados, os quais reafirmam que quando não há a construção de vínculos afetivos com o conhecimento pode haver dificuldade na significação do aprendizado. Analisando as narrativas da pesquisa realizada, os autores argumentam que a resistência na aprendizagem está relacionada diretamente aos vínculos afetivos criados entre professor e aluno, inferindo, portanto, papel decisivo das relações afetivas para a significação conceitual, otimizando a aprendizagem numa dinâmica na qual o professor deve ser uma referência afetiva (Sousa e Bastos, 2011).

Corroborando este pensamento, Dantas (1992) defende que qualquer experiência cognitiva passa a ter significado quando os aspectos motivacionais subjacentes são estimulados pedagogicamente. Ela argumenta que o pensamento é originado nas motivações do sujeito, que envolvem suas emoções, necessidades, interesses e impulsos, caracterizados como expressões de afetividade vivenciadas nas interações intersubjetivas.

Portanto, é necessário compreender as emoções como reações orgânicas determinadas pelos processos biológicos, mas, também, reconhecê-las como construções socioculturais, visto que os modelos culturais ou exemplos de comportamento reforçam condutas, legitimando a afetividade como estratégia para o ensino e aprendizagem. Por esta razão, os estudos da relação entre afetividade e cognição na construção do conhecimento propostos por Wallon são diretamente relacionados à perspectiva histórico-cultural de Vigotski, compreendendo a importância das relações sociais para este aprendizado. Isto nos encaminha para uma abordagem preliminar desta teoria, apresentada a seguir.

## **II.2 Afetividade e cognição na perspectiva histórico-cultural de Lev Vigotski**

O caráter histórico-cultural é amplamente identificado nos estudos sobre a afetividade e cognição selecionados em nosso levantamento, como o trabalho de Pereira e Abib (2016) que pesquisaram sobre a relação da memória, cognição e afetividade no ensino de Física. As autoras consideram a teórica sócio histórica como fundamentação para discutir as inter-relações que favorecem o processo de apropriação das produções humanas acumuladas histórica e culturalmente, considerando as vivências e conhecimentos construídos por cada sujeito. Esses conhecimentos são construídos e evocados em diferentes momentos da aprendizagem, o que levou as autoras a investigarem o que facilita ou dificulta construir e lembrar determinados conceitos no processo de aprendizagem.

Segundo as autoras, os estudos de Vigotski (2007) nos ajudam a compreender que os aspectos afetivos influenciam diretamente as retomadas que fazemos do que aprendemos, demonstrando que alguns fatos ou acontecimentos são facilmente lembrados e outros não. Esta evocação está intimamente ligada aos aspectos afetivos que permeiam as relações, demonstrando que

[...] a formação da memória se dá por intermédio da interação do sujeito com o mundo, ao longo das relações sociais que ele estabelece nos mais diferentes âmbitos de sua vida. Tendo em vista a sala de aula, acreditamos que as retomadas dos alunos estão permeadas não só de conceitos, leis, teorias e fórmulas, mas também de procedimentos, atitudes e valores que, com mais ou menos profundidade, em maior ou menor escala, eles tenham construído ao longo das aulas (Pereira e Abib, 2016, p. 857).

Desse modo, a memória, caracterizada por Vigotski como função psicológica elementar, refere-se a impressões não mediadas e a retenção de experiências reais, sendo consequência direta dos estímulos externos sobre o ser humano. Essas experiências subjetivas são influenciadas pelos fenômenos afetivos e revelam a forma como cada sujeito é afetado pelos acontecimentos da vida, determinando o sentido dado a eles. As implicações da afetividade no desenvolvimento humano apontam para a relação indissociável com a cognição, representando o caráter unificador destas dimensões para o funcionamento psicológico, tão bem defendido por Vigotski.

Ele defende que os estímulos provocados pelas emoções são mediados pelas interações socioculturais, influenciando diretamente o comportamento, ou seja, quando as palavras são ditas com sentimentos elas agem de maneira diferente de quando isto ocorre de outra forma. Por isso, a mediação do professor é fundamental para determinar a relação do aluno com o assunto a ser estudado. Esta preocupação de Vigotski (2001) reflete nosso compromisso com a formação de professores no sentido de fortalecer a indissociabilidade entre cognição e afetividade, reconhecendo o professor como parte inalienável da comunidade escolar, agindo de tal forma que exerça toda sua força nesta relação social para garantir a formação de sujeitos mais autônomos, capazes e felizes.

As interações sociais sempre foram o tema de maior relevância nos estudos de Vigotski, defendendo que a aprendizagem nasce dessas interações e é por meio delas que o sujeito se apropria da cultura historicamente elaborada. Para isto, ele propôs o conceito de mediação, que é entendido como processo de intervenção de um fator intermediário numa relação que passa a ser mediada por este fator. Este processo se efetiva por meio de instrumentos e signos e é fundamental para a ampliação das funções psicológicas superiores, tornando possível as atividades voluntárias ou intencionais, sob o controle do próprio indivíduo (Vigotski, 1994).

Reconhecendo que a ação humana supõe uma mediação, a aprendizagem igualmente se dá pela interação com o outro, mediada por palavras, signos e símbolos que auxiliam na apropriação dos modos de agir, pensar e sentir, constituindo o sujeito historicamente mediante a apropriação de práticas culturalmente estabelecidas e contribuindo para a evolução das formas elementares de pensamentos para formas mais abstratas. Esta evolução é criteriosamente apresentada nos estudos de Vigotski que estabelecem os níveis de desenvolvimento real e potencial para a construção do conhecimento, apresentando uma ampla discussão sobre a linguagem e pensamento como fatores imprescindíveis para o desenvolvimento humano, bem como discute a internalização como processo de transformação entre o individual e o social.

A leitura inicial desta abordagem nos encaminha para a necessidade de aprofundamento sobre a importância não só do processo de construção do conhecimento, mas, sobretudo, da constituição do próprio sujeito e de suas formas de ser e agir, reconhecendo que a relação entre afetividade e cognição é construída socialmente e estabelecida com a mediação do outro. Todo este processo é permeado pela reflexão, exigindo uma ampliação do pensamento, ou seja, pensar sobre o próprio pensamento. Esta exigência nos convida a discutir e aprofundar nossos estudos sobre o processo da metacognição como possibilidade de ajudar o sujeito a compreender como seu conhecimento é construído e refletir sobre ele.

### **II.3 As contribuições de John Hurley Flavell para o estudo sobre metacognição e aprendizagem**

Reconhecendo a importância da compreensão sobre como a aprendizagem ocorre e de que forma ela contribui para a emancipação social e cultural dos sujeitos, lançamos nosso olhar sobre novas perspectivas que nos ajudarão a superar a visão fragmentada deste sujeito, visão esta que insiste em conduzir as práticas pedagógicas privilegiando aspectos cognitivos em detrimento das demais dimensões do ser. As pesquisas nas áreas educacional e psicológica têm refletido novas categorias de variáveis que melhor qualificam o processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, associamos nosso estudo ao contexto da discussão sobre a metacognição por entender que a mesma é bastante relevante para a realidade que se apresenta nos cursos de formação de professores.

Conceitualmente, o termo metacognição aparece nos trabalhos de John Hurley Flavell nos anos 1970. Este psicólogo americano realizou seus estudos sobre conhecimento, cognição e memória, definindo a metacognição como o conhecimento que o indivíduo tem sobre o seu próprio conhecimento (Flavell, 1979). Para ele, a metacognição é a cognição das cognições, o que o levou a novos estudos na Psicologia Cognitiva. Neste momento de nosso estudo, faremos uma reflexão sobre a metacognição em nível conceitual, dialogando teoricamente com pesquisas educacionais que se apropriaram desta temática.

No trabalho realizado por Pereira e Andrade (2012) sobre o desenvolvimento da metacognição nas aulas de Ciências, as autoras argumentam que o interesse por esta temática nas pesquisas educacionais é fruto de diversas demonstrações de que esta variável é indispensável para a compreensão das áreas fundamentais da aprendizagem, especialmente na resolução de problemas, reflexão, comunicação oral e escrita. Segundo elas, a metacognição é o processo que permite ao “estudante, ao longo de sua escolarização, [...] refletir e tomar consciência sobre suas potencialidades e dificuldades, sobre como é o seu progresso cognitivo e sobre que estratégias deve utilizar para aprender, a fim de gerenciar sua aprendizagem para atingir seus objetivos.” (Pereira e Andrade, 2012, p. 664).

Pode-se dizer que a metacognição constitui o pensamento sobre o pensar, enfatizando a tomada de consciência do sujeito quando realiza uma tarefa. Desta forma, Flavell infere três dimensões neste processo: o *conhecimento sobre pessoas*, que se refere ao conhecimento que o sujeito tem de si como ser cognitivo; o *conhecimento das tarefas*, quando o sujeito conhece a natureza, exigências e critérios da atividade que vai realizar; e o *conhecimento sobre as estratégias*, relacionado ao conhecimento sobre os caminhos prováveis para o alcance dos objetivos cognitivos. Segundo as autoras, o uso e combinação de duas ou três destas dimensões caracteriza-se como metaconhecimento (Pereira e Andrade, 2012).

Por esta razão, elas aproximam as discussões de Flavell aos estudos de Vigotski reconhecendo que o desenvolvimento dos controles cognitivos e metacognitivos são interligados por um processo social, adquiridos por uma aprendizagem mediada. Enfatizam que a atividade metacognitiva pode ser resultado do estilo de ensino do professor, articulado com experiências dos alunos que acontecem nos mais variados contextos. Isto reforça nossa preocupação em promover uma formação de professores na qual estes se posicionem como mediadores e promotores da autonomia de seus alunos, ajudando-os a planejar e monitorar seu processo de aprendizagem, reconhecendo que

As pessoas que apresentam competências metacognitivas bem desenvolvidas, como, por exemplo, pensar sobre suas habilidades e compará-las com as que acreditam serem necessárias para realizar uma atividade ou ainda ter consciência dos processos de pensamento que utilizam (como e o que estão pensando), compreendem o objetivo de uma tarefa e planejam sua realização mais facilmente (Pereira e Andrade, 2012, p. 667).

Desta forma, o estudo dos aspectos metacognitivos nos auxilia a entender como o sujeito conhece a si mesmo, como identifica os fatores e variáveis das tarefas a serem realizadas e as estratégias e modos de como alcançar os resultados dos procedimentos cognitivos, percebendo como ele relaciona-se afetivamente com tais situações. Quando estes aspectos estão bem estabelecidos, será mais fácil para o sujeito ter controle das condutas de resolução de problemas, permitindo o reconhecimento mais rápido das diferentes situações de aprendizagem nas quais ele pode lançar mão no seu repertório de estratégias disponíveis, selecionando as mais adequadas a cada situação.

Consideramos, portanto, que a experiência metacognitiva está diretamente relacionada às dificuldades e falta de compreensão daquilo que se quer conhecer. É um sentimento de falta, de busca pelo desconhecido. Estas experiências são fundamentais para a construção do conhecimento, permitindo ao sujeito avaliar suas dificuldades e

elaborar meios para superá-las. Desta forma, Flavell (1979) argumenta que o conhecimento metacognitivo e as experiências metacognitivas estão diretamente interligados por permitir a interpretação das experiências, agindo sobre elas. São estas experiências que contribuem para o desenvolvimento e modificação do conhecimento.

A relação entre as experiências metacognitivas e o conhecimento metacognitivo é muito bem analisada no trabalho de Rosa e Filho (2013), demonstrando que a compreensão de Flavell sobre a metacognição representa a tomada de consciência que o indivíduo tem sobre seus conhecimentos, influenciada diretamente pelos aspectos afetivos e por suas experiências do cotidiano, nas quais elege as estratégias a serem utilizadas nas diferentes situações. Os autores explicam que, segundo Flavell, as experiências estão relacionadas à consciência cognitiva e afetiva do sujeito utilizada nas diferentes trocas intelectuais e o conhecimento é entendido como “[...] segmento do mundo de conhecimentos adquiridos e acumulados nos indivíduos e que considera as pessoas como seus agentes construtores, com a diversidade cognitiva nelas existente.” (Rosa e Filho, 2013, p. 97).

Eles argumentam que esta compreensão reafirma a ideia da metacognição como conhecimento do conhecimento, na qual o sujeito faz a reflexão daquilo que sabe, expressando seus sentimentos quanto às atividades realizadas e as estratégias utilizadas, decorrentes de suas experiências. Esta relação entre as experiências e o conhecimento é analisada no trabalho dos autores, afirmando que

Identificando esse primeiro momento do conceito com as atividades experimentais, tem-se sua relação com as manifestações dos estudantes, de forma positiva ou negativa, diante da proposta do professor, identificando em sua memória experiências passadas. São manifestações dos estudantes do tipo “sei fazer”; “entendo bem este assunto”; “gosto de Física”; “tenho facilidade em manusear este equipamento”; ou, ao contrário, “sou um desastre em aulas práticas”; “na última atividade não entendi nada”, etc. O sentimento produzido por experiências anteriores é fundamental para que os estudantes ativem, em seus pensamentos, os conhecimentos necessários à atividade proposta que, conseqüentemente, tornam-se essenciais ao êxito de sua execução (Rosa e Filho, 2013, p. 97).

Tal pensamento reafirma a inter-relação entre os aspectos cognitivos e afetivos na construção do conhecimento, visto que quando o sujeito afirma que sabe/não sabe algo ele faz a evocação do pensamento metacognitivo mediante as manifestações decorrentes das experiências ao longo de sua vivência. Por isto, os estudos de Flavell enfatizam a ativação da memória na identificação do que o sujeito já conhece e o sentimento que este tem em relação a ele mesmo para a estruturação do pensamento. Esta ativação permite ao indivíduo identificar suas potencialidades e/ou dificuldades, sabendo-se que esta identificação é estimulada pelas relações com os demais indivíduos.

Nesta perspectiva, Rosa (2011) destaca em sua pesquisa que não há fronteiras definidas entre as dimensões afetivas, cognitivas e metacognitivas. A autora defende que estas dimensões integram simultaneamente o processo de construção do conhecimento, enfatizando que os estudos de Flavell assinalam a importância da relação afetividade-metacognição, sendo as experiências metacognitivas de origem afetiva e cognitiva. Tal relação é o que permite aos sujeitos a tomada de consciência sobre o conhecimento. Mesmo sem aprofundar a discussão sobre afetividade em seus estudos, Flavell defende que aprender é um ato social e, portanto, precisa ser desenvolvido nas suas diferentes dimensões de abordagem.

Assim, estes estudos apresentam a hipótese de que os recursos cognitivos não se dão de forma espontânea, contudo são evocados pelas necessidades em solucionar tarefas e resolver problemas concretos, que geralmente são estabelecidos pela interação social dos sujeitos. Estas exigências levam o aprendiz a recorrer aos seus conhecimentos para construir sua aprendizagem, utilizando-se do conhecimento anteriormente elaborado associado às novas ações a serem executadas, desenvolvendo a capacidade de regular estas ações.

É importante destacar que os diálogos teóricos aqui estabelecidos carecem de um olhar mais amplo e profundo para compreendermos melhor as relações entre afetividade, cognição e metacognição, reconhecendo que tais categorias estão fortemente imbricadas na forma como os sujeitos constroem seu conhecimento. Este estudo preliminar nos ajuda a sustentar a necessidade de repensar a formação de professores que ensinam Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental reconhecendo que as relações afetivas partilhadas no contexto educacional possuem um enorme poder de significação conceitual, ajudando os alunos a otimizar a aprendizagem dos conceitos científicos e matemáticos, geralmente tão desarticulados da realidade deles. Para compreender melhor este contexto, apresentamos na sequência um breve panorama sobre a formação destes professores.

### **III. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA**

Considerando o objeto de estudo deste artigo, apresentamos uma discussão na qual conversamos com autores que debatem a formação do pedagogo para atuar nas diferentes áreas do conhecimento e como pode ser o ensino de Ciências e Matemática neste contexto tão diverso, considerando a perspectiva da formação de um sujeito voltado para a cultura científica e matemática. Faremos, também, o estudo e análise dos documentos oficiais que tratam desta formação e como ela vem sendo realizada. O estudo deste contexto histórico é fundamental para analisarmos e melhor compreendermos as múltiplas facetas da formação do pedagogo.

Desde a sua criação em 1939 o curso de Pedagogia apresenta dicotomias a respeito da identidade do pedagogo mediante um currículo amplo que só aumenta a distância entre a formação do professor e do especialista em educação, trazendo, também, indefinições quanto a área de atuação deste profissional. Acreditava-se que a formação do pedagogo fosse algo simples, o que levou o curso a ter um caráter utilitário e prático, com pouco embasamento teórico, desconsiderando toda e qualquer atividade de pesquisa na/da prática docente (Brzezinski, 2004).

A proposta de formação do bacharel em três anos que reservava o último ano para estudos pedagógicos ficou conhecida como o esquema 3+1, prevalecendo até 1962, época na qual foi estabelecida nova proposta curricular para a formação do técnico da educação, do professor para atuar nas disciplinas pedagógicas das Escolas Normais e para formar o professor primário. Nesta proposta, ficou estabelecida claramente a perspectiva de fragmentação da formação do pedagogo, prevalecendo a concepção de que uns deveriam pensar e planejar, e outros, apenas executar. Tal pensamento foi fortalecido com a instalação do governo militar a partir de 1964, uma vez que o curso de Pedagogia, alterado pelo Parecer CEF nº 252/1969, apresentava sua organização curricular pautada em quatro habilitações: administração, orientação, supervisão e inspeção educacionais. Tal organização fragmentava, mais ainda, a formação do pedagogo, enfraquecendo, de vez, a caráter docente deste profissional (Brzezinski, 2004).

Os movimentos organizados pelos educadores, na contramão destas propostas, sempre defenderam a formação do pedagogo pautada na docência como eixo sobre o qual se apoia tal formação. Assim, com a redemocratização do ensino na década de 1980, estes movimentos ganharam força e se organizaram pela defesa da formação do professor baseada no ensino e reflexão da prática pedagógica. Como avanços na legislação, foi aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9394/96) e instituídas as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia (DCNP/2006), através da Resolução CNE/CP nº 001/2006.

Apesar do tímido diálogo estabelecido entre legisladores e educadores para a elaboração e aprovação das DCNP, o documento estabeleceu a docência como base da identidade do pedagogo, ressaltando que o mesmo não é formado exclusivamente para atuação docente na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, assegurando, também, a formação para a gestão educacional e para pesquisa. Com a extinção das habilitações, cria-se um novo perfil para o profissional pedagogo.

A complexidade nas atribuições do pedagogo tem gerado inúmeros debates entre pesquisadores atuais, o que não aprofundaremos neste momento do trabalho, contudo, comungamos com o pensamento de Franco, Libâneo e Pimenta (2007) por entendermos que a função do pedagogo não se limita à docência. Esta é base fundamental para sua formação, contudo o fenômeno educativo extrapola a sala de aula e seus afazeres. Para os autores, a docência integra a Pedagogia e não o contrário, visto que nem todo trabalho pedagógico é docente.

Pensar na formação do pedagogo frente a estes desafios demonstra a necessidade de discussões e ações que sejam capazes de favorecer a conquista progressiva da autonomia e das potencialidades do seu trabalho, entendendo que o conhecimento e domínio da própria prática são fundamentais para que o pedagogo conheça a si mesmo, uma vez que “[...] Ao construirmos o conhecer de um dado objeto, não é somente ele que se torna conhecido, mas essencialmente o próprio sujeito, isto é, o conhecimento de algo é também, simultaneamente, um autoconhecimento” (Ghedin, 2005, p. 141). Este conhecimento não se finda, contudo se transforma e se complementa a cada ação do indivíduo estabelecida de forma individual ou coletiva.



A contextualização do ensino permite a observação e interpretação significativa das diferentes situações nas quais os alunos estão envolvidos mediante a integração das diferentes áreas curriculares. Esta integração favorece a amplitude de significação e articulação dos saberes científicos e matemáticos previstos no currículo e acontece de forma processual mediante o diálogo entre as disciplinas que visa superar a visão fragmentada da realidade, buscando atingir a complementaridade mediante a articulação orgânica de conteúdo e disciplinas (Lück, 1994).

Contudo, a prática docente demonstra que o ensino de Ciências e Matemática ainda é pautado apenas no livro didático que, geralmente, apresenta situações descontextualizadas da realidade de grande parte dos alunos. Deste modo, é urgente a formação de professores críticos e reflexivos para o desenvolvimento de uma prática pedagógica que estimule a criatividade e curiosidade dos alunos. Considerando a realidade de grande parte das famílias brasileiras, é somente no Ensino Fundamental que as crianças adquirem contato formal com o fazer científico sistematizado, daí a necessidade de que esta prática seja estimulante e desafiadora para a formação de sujeitos criativos e curiosos quanto ao desconhecido.

Nesse primeiro contato com o saber sistematizado, o aluno precisa receber uma educação que favoreça uma alfabetização científica, defendida por Lorenzetti e Delizoicov (2001) como forma de superação da educação tradicional e desarticulada da realidade. Para os autores, o aluno é capaz de alfabetizar-se cientificamente mesmo antes de dominar a leitura e escrita, ou, ainda, adquirir domínio da linguagem pelo conhecimento científico, defendendo que é necessário relacionar o conceito de letramento, como uso que as pessoas fazem da leitura e da escrita em seu contexto social, ao aprendizado dos conhecimentos científicos que favorecem a compreensão do mundo, entendendo que tal letramento “refere-se à forma como as pessoas utilizarão os conhecimentos científicos, seja no seu trabalho ou na sua vida pessoal e social, melhorando a sua vida ou auxiliando na tomada de decisões frente a um mundo em constante mudança.” (p.8).

Neste contexto, um dos grandes desafios para a prática pedagógica pautada na cultura científica requer uma formação do professor que lhe garanta condições mínimas de conhecimento e domínio dos saberes científicos necessários para que possam

Tornar a aprendizagem dos conhecimentos científicos em sala de aula num desafio prazeroso e conseguir que seja significativa para todos, tanto para o professor quanto para o conjunto dos alunos que compõem a turma. É transformá-la em um projeto coletivo, em que a aventura da busca do novo, do desconhecido, de sua potencialidade, de seus riscos e limites seja a oportunidade para o exercício e o aprendizado das relações sociais e dos valores (Delizoicov; Angotti & Pernambuco, 2009, p.153).

Tal pensamento nos alerta quanto a urgência em superarmos a formação acadêmica pautada no tradicionalismo, no qual ainda impera o método expositivo que anula todo e qualquer questionamento ou debate, tendo na figura do professor o detentor do conhecimento que repassa, através de conceitos e definições, o conhecimento científico para ser anotado e decorado pelos alunos, de forma acrítica e memorística.

A formação do professor para o ensino polivalente na primeira etapa do Ensino Fundamental tem particularidades que comprometem esta formação quando comparada com a prática de professores nos anos subsequentes, daí a importância de pesquisarmos sobre esta formação para minimizarmos as dificuldades metodológicas e curriculares para o ensino de Ciências e Matemática, evitando que a aprendizagem dos alunos seja superficial. Assim, temos a expectativa de fomentar uma formação docente que busque novas perspectivas metodológicas, reconhecendo o professor como sujeito ativo e produtor de conhecimentos, sendo capaz de (re)construir sua prática, baseando-se nos mais diferentes saberes, o que torna a docência tão desafiadora e complexa (Tardif, 2000).

#### IV. CONCLUSÕES

Nosso estudo se propôs discutir a relação afeto-cognição e sua importância para a aprendizagem científica e matemática, reconhecendo que o panorama dos cursos de formação de professores que ensinam Ciências e Matemática apresenta limitações na compreensão da complexidade do processo de aprendizagem. Está claro que tal processo não se

dá mediante uma ou outra variável isolada, contudo é estabelecido mediante as múltiplas relações entre diferentes fatores que influenciam o modo como o aprendiz constrói seu conhecimento, o que não nos permite apontar ou privilegiar um único fator que promova a aprendizagem. Estas relações reafirmam a indissociabilidade entre afeto e cognição no cenário educacional, apontando para a importância da formação do professor pautada nas discussões de caráter metacognitivo como possibilidade para a reflexão e tomada de consciência da relação mútua entre as diferentes variáveis que contribuem para esta aprendizagem.

Estas relações são amplamente defendidas pelos estudos de Wallon que privilegiam o papel das interações sociais para a construção da aprendizagem, reconhecendo a totalidade do sujeito em suas múltiplas dimensões. Tais estudos nos ajudam a compreender como o sujeito acessa o mundo simbólico por meio das manifestações afetivas, que, segundo ele, é a fonte do conhecimento. Desta forma, os estudos de Wallon reafirmam o prisma sócio histórico do pensamento de Vigotski, defendendo que a experiência cognitiva só será significativa se aliada aos aspectos sociais, nascendo das emoções, necessidades, conflitos ou dilemas gerados pelas interações intersubjetivas em determinado contexto social. Por isso, eles postulam que a cognição e afetividade são domínios funcionais nas nossas relações.

Fica evidente que estas relações são permeadas por diferentes variáveis que favorecem a construção da aprendizagem, contudo o indivíduo precisa ter consciência de como este processo é estabelecido para empregar seus conhecimentos em diferentes situações. Para nos auxiliar nesta compreensão, buscamos embasamento nos postulados de Flavell sobre a metacognição como estratégia na qual o sujeito reflete sobre seu conhecimento. Estes estudos contribuem significativamente para a compreensão dos fatores que potencializam a aprendizagem, ajudando o sujeito a refletir sobre como se aprende. Por esta razão os professores são reconhecidos como mediadores na aprendizagem, intervindo na preparação dos alunos para planejamento e monitoramento de suas próprias atividades.

Defendemos, portanto, uma formação que permita ao professor a postura metacognitiva para realização de práticas pedagógicas que estimulem situações de investigação, resolução de problemas complexos, auxiliando o aprendiz a escolher alternativas, antecipando as consequências das suas escolhas. Este processo de reflexão oferece ao aluno a oportunidade de conduzir autonomamente a construção do seu conhecimento, sabendo empregá-lo em diferentes contextos.

Da mesma forma que nosso estudo demonstra que são múltiplas as variáveis que influenciam na maneira de como o sujeito aprende, múltiplos, também, são os caminhos que se apresentam para a formação de professores que ensinam Ciências e Matemática. No entanto, aliamos nosso estudo à perspectiva sócio histórica para repensar esta formação, acreditando que a diversidade de caminhos para a construção da aprendizagem deve nos auxiliar a eleger práticas que demonstrem uma concepção de desenvolvimento humano pautado nas e pelas relações sociais, nas quais professores e alunos sejam sujeitos ativos e protagonistas do processo ensino-aprendizagem em parceria e cooperação.

A realização deste estudo demonstrou que o interesse pela relação afeto-cognição na construção do conhecimento humano tem crescido no âmbito educacional, contudo ainda é tímido o número de pesquisas científicas que discutem como esta relação é considerada na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Recentes pesquisas têm trazido à tona novas variáveis que podem contribuir para uma formação mais reflexiva e comprometida com as interações sociais, o que nos desafia a buscar conhecimento mais sólido e profundo sobre as mesmas. Desta forma, nos comprometemos em investigar novas possibilidades para a formação de professores rumo à superação do dualismo cartesiano e do reducionismo simplista acríptico que insiste em identificar afeto e cognição como polaridades excludentes, construindo novas propostas pautadas na relação dialética entre os diferentes fatores que contribuem para a aprendizagem, articulados de forma indissociáveis e interdependentes.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, L. R., & Mahoney, A. A. (2004). *A constituição da pessoa na proposta de Henri Wallon*. São Paulo: Loyola.
- Brzezinski, Iria. (2004). *Pedagogia, pedagogos e formação de professores: Busca e movimento*. Campinas: Papirus.

- Chacón, I. M. G. (2003). *Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática*. Porto Alegre: Artmed.
- Dantas, H. (1992). A afetividade e a Construção do Sujeito na Psicogenética de Wallon. In La Taille, Y.; Oliveira, M. K.; Dantas, H. *Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão*. São Paulo: Summus.
- D'ambrosio, U. (1996). *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas (SP): Papyrus.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2009). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, 10, 906-911.
- Franco, M. A., Libâneo, J. C., & Pimenta, S. G. (2007). Elementos para a formulação de diretrizes curriculares para cursos de pedagogia. *Cadernos de Pesquisa*, 37, 130, 63-97.
- Ghedin, E. (2005). Professor reflexivo: da alienação da técnica à autonomia da crítica. In Pimenta, S. G., & Ghedin, E. (orgs). *Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez.
- Leite, S. A. S. (2006). *Afetividade e práticas pedagógicas*. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Lorenzetti, L., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Revista Ensaio*, 3, 1, 45-61.
- Luck, H. (1994). *Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes.
- Pereira, M. M., & Andrade, V. A. (2012). Autoavaliação como estratégia para o desenvolvimento da metacognição em aulas de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 17(3), 663-674.
- Pereira, M. M., & Abib, M. L. V. S. (2016). Memória, cognição e afetividade: um estudo acerca de processos de retomada em aulas de Física do Ensino Médio. *Ciência e Educação*, Bauru, 22, 4, 855-873.
- Rosa, C. W., & Filho, J. de P. A. (2013). Metacognição e as atividades experimentais em Física: aproximações teóricas. *Revista Ensaio*, 15, 01, 95-111.
- Sousa, R. G., & Bastos, S. N. D. (2011). Discursos epistemológicos de afetividade como princípios de racionalidade para a educação científica e matemática. *Revista Ensaio*, 13, 03, 169-184.
- Tardif, M. (2000). Saberes profissionais dos docentes e conhecimentos universitários. *Revista Brasileira de Educação*, 13, 5-24.
- Vigotski, L. S. (1994). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vigotski, L. S. (2001). *Psicologia pedagógica*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vigotski, L. S. (2007). *A formação social da mente*. São Paulo: WMF Martins Fontes.
- Wallon. H. (1975). *Psicologia e educação da infância*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Wallon. H. (1979). *Do ato ao pensamento*. Petrópolis: Vozes.