



Saberes e Práticas no Ensino de Ciências e Matemática

FELIPE DA COSTA NEGRÃO
PRISCILA EDUARDA DESSIMONI MORHY
(ORGANIZADORES)

Editora Inovar



SABERES E PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Felipe da Costa Negrão
Priscila Eduarda Dessimoni Morhy
(Organizadores)

SABERES E PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

1.^a edição

MATO GROSSO DO SUL
EDITORA INOVAR
2020

Copyright © dos autores e autoras.

Todos os direitos garantidos. Este é um livro publicado em acesso aberto, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que sem fins comerciais e que o trabalho original dos autores e autoras seja corretamente citado.

Felipe da Costa Negão; Priscila Eduarda Dessimoni Morhy (Organizadores).

Saberes e práticas no ensino de ciências e matemática. Campo Grande: Editora Inovar, 2020. 81p.

ISBN: 978-65-86212-29-7.

DOI: 10.36926/editorainovar-978-65-86212-29-7.

1. Educação. 2. Ciências. 3. Matemática. 4. Pesquisa. 5. Autores. I. Título.

CDD –370

Os conteúdos dos capítulos são de responsabilidades dos autores e autoras.

Conselho Científico da Editora Inovar:

Franchys Marizethe Nascimento Santana (UFMS/Brasil); Jucimara Silva Rojas (UFMS/Brasil); Katyuscia Oshiro (RHEMA Educação/Brasil); Maria Cristina Neves de Azevedo (UFOP/Brasil); Ordália Alves de Almeida (UFMS/Brasil); Otília Maria Alves da Nóbrega Alberto Dantas (UnB/Brasil); Guilherme Antonio Lopes de Oliveira (CHRISFAPI - Cristo Faculdade do Piauí).

Editora Inovar
www.editorainovar.com.br
79002-401 - Campo Grande – MS
2020

SUMÁRIO

PREFÁCIO	6
Capítulo 1 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DO MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UM OLHAR SOBRE OS RELATOS DE PROFESSORAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL	7
Sidney Lopes Sanchez Júnior Marília Bazan Blanco	
Capítulo 2 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UM OLHAR A PARTIR DA ETNOMATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL	15
José Augusto Lopes da Silva Maria José Lopes da Silva Elias Fernandes de Medeiros Junior Jorge Sales dos Santos	
Capítulo 3 CONTEXTUALIZAÇÃO E O ENSINO DE QUÍMICA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES EDUCATIVAS NA CONTEMPORANEIDADE	23
João Paulo Santos Neves Mendonça	
Capítulo 4 DIVERSAS ABORDAGENS SOBRE ALFABETIZAÇÃO CIENTIFICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL	34
Silvia Alves de Souza Priscila Eduarda Dessimoni Morhy Fabrícia Souza da Silva Augusto FachínTerán	
Capítulo 5 OS SETE PROCESSOS MENTAIS BÁSICOS PARA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO BOSQUE DA CIÊNCIA (INPA)	43
Felipe da Costa Negrão Priscila Eduarda Dessimoni Morhy	
Capítulo 6 PROCEDIMENTO COGNITIVO METODOLÓGICO DE APREENSÃO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ENSINO DE FÍSICA	56
João Batista da Silva José Ademir Damasceno Júnior	
Capítulo 7 TAREFAS DE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA: UMA (NOVA) POSSIBILIDADE DE ENSINAR MATEMÁTICA	67
Iara Souza Doneze Fernando Francisco Pereira Jader Otávio Dalto	
SOBRE OS ORGANIZADORES	79

PREFÁCIO

Saberes e Práticas no Ensino de Ciências e Matemática, destina-se a contribuir com as práticas pedagógicas de todos os profissionais e estudantes da área educacional. Nessa obra ressaltamos a importância de pesquisas para o ensino de ciências e matemática, uma vez que possibilitam abarcar contribuições para todos os níveis de escolaridade desde a educação infantil, fundamental e médio e a educação superior.

Neste livro, as discussões são imersas as problemáticas transversais e de saberes pedagógicos, bem como não limitam-se as salas de aula, mas extravasam a espaços e ambientes que propiciem a construção do saber.

À medida que o (a) leitor (a) for avançando a leitura, terá a percepção da importância do fazer, saber e ser docente, no ensino de ciências e matemática como via de contribuição para uma educação positiva e transformadora. Os capítulos apresentam uma visão que contrapõe estigmas e crenças de que são disciplinas difíceis, complicadas e irrelevantes para a sociedade.

Em um momento de uma guerra invisível (causada por um vírus), onde escolas e universidades estão sendo fechadas, e o isolamento social é real, nada mais oportuno do que um livro em formato de e-book que convida a você estudante, educador e pesquisador à reflexão de suas posturas e práticas diárias em sala de aula e não obstante em todos os espaços aos quais estão inseridos, pois nossa missão é educar e ensinar e o exemplo começa em casa, essa é sua grande contribuição ao Planeta.

Os Organizadores

Capítulo 1

A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UM OLHAR SOBRE OS RELATOS DE PROFESSORAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL

Sidney Lopes Sanchez Júnior¹
Marília Bazan Blanco²

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar os relatos de professoras da Educação Infantil sobre a importância de ensinar Matemática nesta etapa da Educação Básica. A Matemática é considerada de extrema importância para a formação de cidadãos autônomos, críticos e com êxitos em sua vida acadêmica de acordo com os documentos oficiais. Na Educação Infantil, o contato com os conhecimentos matemáticos consiste na primeira aproximação da criança de forma intencional e direcionada com o mundo das formas e quantidades. Assim, destaca-se a relevância do ensino da Matemática na Educação Infantil e a necessidade de mais pesquisas serem desenvolvidas com foco no ensino da Matemática e que contemple a formação de professores desta etapa, possibilitando melhorar a prática pedagógica, bem como diminuir as dificuldades de aprendizagem desta disciplina.

Palavras-chave: Ensino; Matemática; Educação Infantil.

ABSTRACT

This research aims to analyze the reports of Early Childhood Education teachers about the importance of teaching Mathematics in this stage of Basic Education. Mathematics is considered of extreme importance for the formation of autonomous, critical and successful citizens in their academic life according to official documents. In Early Childhood Education, contact with mathematical knowledge consists of the child's first intentional approach and directed to the world of forms and quantities. Thus, it highlights the relevance of teaching Mathematics in Early Childhood Education and the need for more research to be developed focusing on the teaching of Mathematics and that contemplates the training of teachers at this stage, making it possible to improve the pedagogical practice, as well as reduce the difficulties of teaching learning of this discipline.

Keywords: Teaching; Mathematics; Child education.

Introdução

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de referência nacional para elaboração de currículos para todas as etapas e modalidades da Educação Básica, com objetivo de contribuir para alinhar ações, programas de formação de professores, avaliação, elaboração de conteúdos e critérios de oferta, que visam o desenvolvimento e melhorias no cenário da educação brasileira (BRASIL, 2017).

O documento citado acima, foi homologado pelo Ministério da Educação no ano de 2017 e compreende o ambiente da Educação Infantil como a primeira separação da criança com seu vínculo familiar

¹ Pedagogo na Universidade Federal do Paraná - UFPR. Doutorando em Educação pela Universidade Estadual de Londrina – UEL. Mestre em Ensino pela Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. E-mail: sid.educacaocp@gmail.com

² Docente do Programa de Pós Graduação em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. E-mail: marilia.bazan@gmail.com

afetivo ao ser incorporado em situações sociais estruturadas. Portanto, o professor deve-se valer de práticas diversas a fim de viabilizar o processo de ensino e aprendizagem.

A BNCC organiza a prática de ensino na Educação Infantil em cinco campos de experiências, sendo estes: *o eu, o outro e nós; corpo, gestos e movimentos; traços, som, cores e formas; escuta, fala, pensamento e imaginação; espaços, tempos, quantidades, relações e transformações*; em que os conhecimentos matemáticos estão entrelaçados e no âmbito dos quais são definidos os direitos de aprendizagem que devem ser garantidos para todos os estudantes (BRASIL, 2017).

Em 2019, o MEC sanciona o documento “Política Nacional de Alfabetização” (PNA) (BRASIL, 2019) assegurando a necessidade de o indivíduo dominar conceitos básicos de leitura, escrita e matemática, para que tenha êxito na trajetória escolar. Assim, ao ensinar Matemática, os professores da educação infantil desempenham um importante papel para desenvolver o raciocínio lógico-matemático, ao promover situações que envolvam jogos, “noções básicas numéricas, espaciais, geométricas, de medida e de estatística” (BRASIL, 2019, p. 1).

É importante destacar o “Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil” (RCNEI) (BRASIL, 1998) que subsidiou a prática pedagógica na Educação Infantil até então, que afirma que o ensino da Matemática nesta etapa da educação deve proporcionar o desenvolvimento e a capacidade da criança em estabelecer aproximações e relações com sua vida cotidiana. Orienta as práticas pedagógicas para que desenvolvam as habilidades de contagem, as relações espaciais, reconhecimento e valorização dos números, bem como contar oralmente e comunicar ideias matemáticas.

O documento supracitado organiza os conteúdos matemáticos em três blocos para crianças em idade pré-escolar, ou seja, com idades entre quatro a cinco³ anos. Os blocos estruturantes consistem em: (1) Números e Sistema de Numeração; (2) Grandezas e Medidas; e (3) Espaço e Forma. Embora a criança viva esses conteúdos de forma integrada, essa organização oferece melhor visibilidade, sobretudo para organização do trabalho pedagógico (BRASIL, 1998). O autor Lorenzato (2006) assegura que os objetos, fenômenos, nomes, situações ainda desconhecidas, devem ser apresentadas às crianças de forma gradual, ou seja, uma de cada vez e de diferentes formas, para evitar possíveis dificuldades de aprendizagem.

A Educação Infantil é uma etapa de grande desenvolvimento para a criança e a manipulação de materiais concretos pode auxiliar o pensamento matemático. Lorenzato (2011) elenca alguns princípios facilitadores para o desenvolvimento infantil, sendo: imprescindível a sua ação sobre o meio em que vive; a utilização de materiais didáticos elaborados baseados no cotidiano; desmistificar que a matemática acontece apenas em um certo horário escolar; o ensino partindo do mais fácil para o mais difícil; estimular a ação e

³ O RCNEI (BRASIL, 1998) orienta a organização dos conteúdos para crianças de quatro a seis anos. Todavia, as leis n.11.114/2005 (em seu Art. 6º) e n.11.274/2006 (em seu Art.32) alteram a LDBEN no que tange à entrada da criança no ensino fundamental, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade. Desta forma, a Educação Infantil atende até os cinco anos.

representação do conhecimento, pois a exploração dos conhecimentos matemáticos favorece o “desenvolvimento intelectual, social e emocional da criança” (p. 1).

A exploração dos conteúdos matemáticos na Educação Infantil consiste na primeira aproximação da criança de forma intencional e direcionada com o mundo das formas e das quantidades, mesmo estando imersas em um mundo onde os conhecimentos matemáticos estão por toda parte (LORENZATO, 2011). Mesmo que bem pequenas, as crianças já vivenciam experiências ao manipular objetos, colocar um objeto dentro do outro, desenham, observam processos de compras, cálculos, tamanho, capacidade, contam, o que estimula sua curiosidade e sua leitura matemática de mundo (LOPES; GRANDO, 2012).

Encaminhamentos Metodológicos

Esta pesquisa contempla os dados parciais de uma dissertação de mestrado⁴ defendida pelo programa de Mestrado Profissional em Ensino da Universidade Estadual do Norte do Paraná, e assume o caráter de pesquisa qualitativa, pois buscou-se analisar, a partir do relato de oito professoras da Educação Infantil de um município do Norte do Paraná, a importância de ensinar Matemática nesta etapa da educação, após participarem de um curso de capacitação denominado “O ensino da Matemática na Educação Infantil e a compreensão da Cognição Numérica”. O curso foi elaborado com base nos resultados de uma revisão sistemática de literatura (SANCHEZ JÚNIOR; BLANCO; COELHO NETO, 2017) que evidenciou a necessidade de formação de professores que ensinam Matemática na Educação Infantil.

Os dados analisados foram obtidos por meio de entrevista inicial e participação durante o curso de capacitação. Assim, foram analisados a partir dos pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD), que consiste em métodos variados para análise de informações de forma qualitativa, com objetivo de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos (MORAES; GALIAZZI, 2014).

O processo de análise pela ATD acontece em quatro momentos, sendo: a desconstrução e unitarização do corpus, em que os textos são fragmentados, originando as unidades de análise, que podem ser definidas à priori ou emergir a partir da análise; o processo de categorização, que estabelece relações entre as unidades, formando as categorias de análise; a construção do metatexto analítico, como a descrição e interpretação dos textos a partir da teorização; e a emergência do novo, com a comunicação da nova compreensão do fenômeno (MORAES, 2003). Neste último momento, as construções são elaboradas tendo como base as teorias que fundamentaram o trabalho de pesquisa, assim como as emergentes surgem a partir das informações do corpus, e estão associadas aos métodos indutivos e intuitivos.

A unidade analisada neste trabalho, intitulada “A importância da Matemática na Educação Infantil” contempla as percepções das professoras participantes do curso sobre a importância de ensinar conteúdos

⁴ Dissertação intitulada: O ensino da Matemática na Educação Infantil e o desenvolvimento da Cognição Numérica. Disponível em: <https://uenp.edu.br/mestrado-ensino-dissertacoes/ppgen-dissertacoes-turma1/10634-sidney-lobes-sanchez-junior/file>

matemáticos na Educação Infantil e vale ressaltar que está inserida na categoria de análise denominada “Matemática”. As participantes da pesquisa assinaram um termo de livre consentimento esclarecido (TLC) autorizando a divulgação dos dados coletados, assim, suas identidades são mantidas em sigilo, e neste trabalho foram codificadas em participante P1, participante P2 e assim sucessivamente.

Resultados e Discussões

Oito professoras da Educação Infantil em uma cidade do norte do Paraná participaram desta pesquisa, com idades entre 29 a 55 anos, atuando na Educação Infantil com tempo médio de três a onze anos. As professoras possuem formação em curso superior e todas relatam não terem participado de nenhum curso ou programa de formação ou capacitação de professores voltado ao ensino da Matemática.

A unidade denominada “Importância da Matemática na Educação Infantil”, descrita no Quadro 01 abaixo, contempla os excertos representativos das participantes da pesquisa.

Quadro 01- A importância da Matemática na Educação Infantil.

Categoria	Unidade	Excertos
Matemática	A importância da Matemática na Educação Infantil	<i>“[...]muita coisa poderia ser sanado na Educação Infantil, na base” (participante P1).</i> <i>“[...]muito importante a partir do momento que a Educação Infantil ela é a base pra todas as outras educações básicas, então o ensino da matemática ela vai fazer parte da vida da criança desde sempre, então é muito importante” (participante P4).</i> <i>“[...]elas vão aprender a contar, a subtrair, somar, então tudo isso é necessário para que elas se desenvolvam como pessoas. Sem isso elas não vão conseguir, elas não vão conseguir nem ir ao banco, isso é a fase inicial, se elas não aprenderem a matemática na Educação Infantil, elas não vão conseguir se desenvolver como adultos” (participante P5).</i> <i>“[...]é muito importante na Educação Infantil eles terem essa iniciação na matemática para o raciocínio, pra eles aprenderem a raciocinar, aprenderem a pensar mais rápido” (participante P6).</i> <i>“Matemática na Educação Infantil ela ajuda a criança a desenvolver todo o processo assim, de organização, ela consegue a sequência numérica, a parte cognitiva dela, a parte de encaixe, maior menor, em cima, em baixo, essas são as noções básicas para desenvolver outras áreas também” (participante P7).</i> <i>“Eu acho que o ensino da matemática que abre muito a mente da criança pra muita coisa que não só a questão de conhecer números, mais de noção espacial, de tamanhos, enfim pro dia a dia da criança é muito importante” (participante P8).</i>

Fonte: os autores.

A partir dos excertos, é possível identificar que todas as participantes consideram importante o ensino da Matemática na Educação Infantil, ressaltando diferentes aspectos, os quais serão abordados a seguir.

Quatro participantes (50%) apontam que estes conhecimentos são necessários para o relacionamento com o mundo e atividades da vida cotidiana.

[...] sem isso elas não vão conseguir nem ir ao banco, isso é a fase inicial, se elas não aprenderem a matemática na Educação Infantil, elas não vão conseguir se desenvolver como adultos (participante P5).

[...] pro dia a dia da criança é muito importante (participante P8).

A vida em sociedade exige conhecimentos matemáticos, sobretudo para lidar com situações presentes no dia a dia. Maccarini (2009) destaca que a Matemática permeia diversas áreas do conhecimento em diferentes contextos, e sem dominar conhecimentos básicos o indivíduo não é apto para tomar decisões acertadas concernentes à realidade.

O Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil (RCNEI) (BRASIL, 1998) assegura que o trabalho com a Matemática vem contribuir para formação de cidadãos autônomos, capazes de resolver problemas e pensar por conta própria e a instituição de Educação Infantil tem função de organizar esses conhecimentos, com objetivo de auxiliar a criança na aquisição de novos conhecimentos matemáticos, dando instrumentos para viver melhor e compreender o mundo ao seu redor.

Três participantes, ou seja, 37,5%, afirmam que a Educação Infantil é a base para todo o desenvolvimento posterior da criança. Um exemplo é apresentado na fala da P4:

[...] a Educação Infantil ela é a base pra todas as outras educações básicas (participante P4).

A partir desta compreensão surgiu, nos anos 1970, um movimento no Brasil pela valorização da Educação Infantil, que buscava superar a pré-escola como apenas um lugar onde a criança ficava para os pais trabalharem (LORENZATO; 2006). Então, hoje a Educação Infantil:

[...] tem como finalidade o desenvolvimento integral das crianças até 5 anos de idade, em seu aspecto físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade (BRASIL, 1996, art. 29).

Atualmente, a concepção da instituição de Educação Infantil sobrepõe o caráter assistencialista, e tem como objetivo promover a educação para o desenvolvimento e para o conhecimento (BRASIL, 1998). Ao considerar os conteúdos matemáticos, o documento afirma que o trabalho na Educação Infantil é importante para ampliá-los no Ensino Fundamental.

Para a participante P5:

[...] elas vão aprender a contar, a subtrair, somar, então tudo isso é necessário para que elas se desenvolvam como pessoas (participante P5).

Os autores Molina *et al.*, (2015) asseguram que na pré-escola (educação infantil) espera-se que as crianças desenvolvam a contagem de, no mínimo, 10 objetos e conceitos simples de adição e subtração, ou seja, habilidades que posteriormente subsidiarão a aquisição das habilidades mais complexas, que são desenvolvidas a partir de mecanismos mais simples (MOLINA; *et al.*, 2015, BLANCO *et al.*, 2012).

O desenvolvimento do raciocínio lógico é apontado nos excertos das participantes P3 e P6, ou seja, para 25% das participantes:

[...]é muito importante na Educação Infantil eles terem essa iniciação na matemática para o raciocínio, pra eles aprenderem a raciocinar (participante P6).

Maccarini (2009) destaca que o raciocínio lógico se desenvolve a partir das experiências sociais, partindo da manipulação dos objetos, no campo perceptivo da criança ao estabelecer relações concretas. Para o autor, o desenvolvimento do raciocínio lógico na criança pequena acontece simultaneamente com diversos conceitos numéricos, espaciais e de medidas (MACCARINI, 2009, p.8).

O pensar de forma consciente, eficaz e maduro é a competência que o indivíduo possui para fazer seleção daquilo que deseja, sem prejuízos (CYPEL, 2016). Para tal, é necessária a atuação do potencial executivo que se estrutura no decorrer da vida, pela interação da criança com seu entorno. Para a participante P6, é por meio da Matemática na Educação Infantil que as crianças “*aprenderem a pensar mais rápido*” (participante P6).

Dando seguimento, a participante P7 aponta fatores importantes concernentes à Matemática na Educação Infantil:

[...]ela ajuda a criança a desenvolver todo o processo assim, de organização, ela consegue a sequência numérica, a parte cognitiva dela, a parte de encaixe, maior menor, em cima, embaixo (participante P7).

Lorenzato (2006) chama atenção para que o trabalho com a Matemática seja introduzido a partir das noções de: “grande/pequeno, maior/menor, grosso/fino, [...]em cima/embaixo, [...]” (p.24) e outros, como apontou a participante P7 no excerto acima. Em relação à sequência numérica, a contagem verbal se desenvolve a partir da interação da criança com seu ambiente social, e levará um certo tempo para a criança relacionar o significado de “dois” e “três” com a quantidade de elementos de um conjunto (BARBOSA, 2012).

Ao considerar a importância da Matemática na Educação Infantil, a participante P1 destaca que:

[...]muita coisa poderia ser sanado na Educação Infantil (participante P1).

Assim, compreende-se que a Educação Infantil tem um papel essencial no que tange o desenvolvimento integral da criança, e o ensino da Matemática vem contribuir, sobretudo, para a formação de um cidadão autônomo, que pensa, raciocina e resolve problemas da vida cotidiana.

Considerações Finais

A Matemática é importante para vida em sociedade, para atividades da vida cotidiana que envolvem conhecimentos numéricos, grandezas, medidas, de espaço, forma, o que é reafirmado neste estudo. Por meio de relatos de professoras da Educação Infantil percebeu-se que o ensino da Matemática na Educação Infantil se torna necessário, para desenvolver habilidades que servirão de base para a aprendizagem de conteúdos matemáticos posteriores e mais complexos.

Os documentos oficiais, a saber, o RCNEI, a BNCC, o PNA, citados neste trabalho apontam a importância da Matemática para todos os alunos da Educação Básica, sobretudo para a formação de cidadãos autônomos, críticos, cientes das responsabilidades sociais e que tenham êxito em sua vida escolar e cotidiana. A BNCC destaca que ao ensinar Matemática o professor possibilita a criação de sistemas abstratos que se organizam e inter-relacionam fenômenos, como por exemplo o espaço, movimento, formas, números que podem ou não se associarem ao mundo físico (BRASIL, 2017).

Para o documento, ensinar Matemática contribui para “a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos” (BRASIL, 2017, p. 267). Portanto, nesta perspectiva, e a partir da análise dos excertos das professoras participantes da pesquisa, este trabalho ressalta a importância da Matemática no currículo e na sala de aula da Educação Infantil.

Como já apontado neste trabalho, há necessidade de maiores pesquisas voltadas para o ensino da Matemática na Educação Infantil, especialmente com foco na formação de professores e práticas pedagógicas que auxiliem e contribuam para melhorar o ensino e diminuir as dificuldades em relação a esta disciplina.

Referências

- BARBOSA, H. H. de J. Das competências quantitativas iniciais para o conceito de número natural: quais as trilhas possíveis? **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 25, n. 2, p. 350-358, 2012.
- BLANCO, M. B. et al. Uma introdução ao estudo do desenvolvimento das habilidades numéricas. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 5, n. 9, p.91-106, jan. 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil** / Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. — Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Infantil: pelo direito das crianças de zero a seis anos à Educação**. 2006.
- BRASIL. **Lei n. 11.114/2005**. Altera os arts. 6º, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, com o objetivo de tornar obrigatório o início do ensino fundamental aos seis anos de idade. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11114.htm>. Acesso em: 10 maio 2017.
- BRASIL. **Lei n. 11.274/2006**. Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos

para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11274.htm>. Acesso em: 10 maio 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é Base. Ministério da Educação – Secretaria da Educação Básica, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Alfabetização. **Plano Nacional de Educação – PNA**, Brasília: MEC, 2019. 54p.

CYPEL, S. Funções Executivas: seu processo de estruturação e participação no processo de aprendizagem. In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. S., **Transtornos da Aprendizagem**: uma abordagem neuropsicológica e multidisciplinar, 2º ed. 2017.

LOPES, C. E.; GRANDO, R. C. **Resolução de problemas na educação matemática para a infância**. UNICAMP, Campinas. 2012.

LORENZATO, S. **Educação infantil e percepções matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. 197 p.

LORENTATO, S. **O laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. 3º ed. Autores Associados, Campinas, 2009.

LORENZATO, S. **Educação infantil e percepção matemática**. 3ª Ed.rev. Campinas, SP. Autores Associados, 2011. 197p.

MACCARINI, J. M. **Práticas de raciocínio lógico para Educação Infantil**. Pro infantil Editora. 2008.

MOLINA, J. et al. Cognição numérica de crianças pré-escolares brasileiras pela ZAREKI-K. **Temas em Psicologia**, Bauru, v. 23, n. 1, p.123-135, 2015.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**. v. 9, n. 2, p. 191 – 211. 2003.

MORAES, R. GALIAZZI. M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora: Unijuí, 2014.

SANCHEZ JÚNIOR, S. L.; BLANCO, M. B.; COELHO NETO, J. Uma revisão sistemática sobre o ensino da Matemática na Educação Infantil. **Revista de Educação Ciências e Matemática**, v. 7, n. 3, 2017.

SANCHEZ JÚNIOR, S. L. **O ensino da Matemática na Educação Infantil e o desenvolvimento da Cognição Numérica**. Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP. (Dissertação do Programa de Pós-Graduação “Mestrado Profissional em Ensino”). 153 p. 2018.

Capítulo 2

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: UM OLHAR A PARTIR DA ETNOMATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

José Augusto Lopes da Silva¹
Maria José Lopes da Silva²
Elias Fernandes de Medeiros Junior³
Jorge Sales dos Santos⁴

RESUMO

Para além do contexto histórico, torna-se necessário compreender a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e sua influência no campo da educação matemática, uma vez que a diversificação do processo de ensino aprendizagem desta área tem se mostrado um movimento forte e crescente, como forma de romper com modelos educacionais tradicionais reproduzidos ao longo do tempo. Para tanto, foi realizado um estudo teórico, com base em autores como Ubiratan D'Ambrósio, que busca proporcionar uma maior compreensão sobre as possibilidades e desafios da Educação Matemática e da Etnomatemática para o ensino fundamental maior, enquanto meios de transformação e valorização de uma pluralidade de saberes. Além disso, parte-se para um estudo aprofundado do próprio documento de constitui a proposta da BNCC, com o intuito de desvelar pontos relevantes deste novo modelo que se pretende implantar como proposta educacional para todo o país. Neste sentido, o diálogo com o saber “não científico” o legitima como fonte de conhecimento que não deve ser negado ou excluído do processo educacional, na tentativa de se estabelecer um padrão a ser seguido no ensino da matemática, pois o que se observa, em uma análise mais ampla da proposta, remete a um ideal de padronização e engessamento de um conhecimento que já é marcadamente positivista.

Palavras-Chave: Etnomatemática. Base Nacional Comum. Educação Matemática.

ABSTRACT

Beyond the historical context, it is necessary to understand the Common National Curriculum Base (BNCC) and its influence in the field of mathematics education, since the diversification of the teaching-learning process in this area has shown to be a strong and growing movement, as break with traditional educational models reproduced over time. To this end, a theoretical study was conducted, based on authors such as Ubiratan D'Ambrósio, which seeks to provide a greater understanding of the possibilities and challenges of Mathematical Education and Ethnomathematics for higher elementary education, as means of transformation and enhancement of a plurality of knowledge. In addition, we start with an in-depth study of the document that constitutes the proposal of the BNCC, in order to unveil relevant points of this new model that is intended to be implemented as an educational proposal for the entire country. In this sense, the dialogue with “unscientific” knowledge legitimizes it as a source of knowledge that should not be denied or excluded from the educational process, in an attempt to establish a pattern to be followed in mathematics teaching, because what is observed, in a broader analysis of the proposal, it refers to an ideal of standardization and stagnation of a knowledge that is already markedly positivist.

Keywords: Ethnomathematics. Common National Base. Mathematical Education.

¹Universidade do Estado do Pará; augustolopes10@yahoo.com.br; <http://lattes.cnpq.br/0300967888288043>

²Instituto Federal do Amazonas; maryufpa2011@gmail.com; <http://lattes.cnpq.br/6296536712326949>

³Universidade Federal do Vale do São Francisco; elias.agrat@gmail.com; <http://lattes.cnpq.br/0786887446926735>

⁴Universidade Federal do Pará; salesjorge20@gmail.com; <http://lattes.cnpq.br/2102424000976287>

INTRODUÇÃO

Quando se fala em estabelecer um currículo mínimo que possa nortear a formação básica comum no país, deve-se compreender que se trata de uma necessidade já mencionada na Constituição Federal de 1988, em seu Art. 210. Reforçada mais a diante pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9394/1996, art. 26, onde estabelece diretrizes para nortear o que já havia sido pensado neste sentido. Não se pode esquecer a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que também apresentavam indicações para a elaboração de um currículo mínimo, porém não se efetivando de fato na BNCC. Outro ponto a impulsionar a criação da referida base é o Plano Nacional de Educação (PNE), em suas metas 2 e 3, que vão discorrer sobre a universalização do ensino fundamental e médio.

Tendo em vista as orientações e o estabelecimento de prazos, presentes no PNE, para a elaboração da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), uma primeira versão foi levada a debate em outubro de 2015, sendo que a mesma foi redigida por comissões composta por professores especialistas de diferentes áreas. A intenção inicial desta primeira versão, segundo Brasil (2016), era compor uma BNCC que englobasse os conteúdos prioritários para acesso de todos os estudantes brasileiros em suas vidas acadêmicas, de trajetória escolar na educação básica, indo da creche ao ensino médio. Neste sentido, o texto foi bastante analisado por professores, gestores, pesquisadores e diversos outros profissionais envolvidos com a educação.

Com aprovação pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) no final de 2017, e com sua implementação a ser iniciada em 2020, em todo o país, escolas da educação básica e ensino fundamental devem ajustar seus conteúdos a BNCC. Diante de tal importância, com uma reorganização da educação básica surgindo no cenário brasileiro, torna-se necessário partir para uma análise mais minuciosa sobre os impactos e desafios causados pelo documento. Desta forma, tendo como ponto de partida o estudo da BNCC de matemática, tal análise volta-se as diretrizes estabelecidas para a aprendizagem na área, de que forma estas conseguem dialogar com o campo da educação matemática no ensino fundamental, respeitando espaços plurais de novas tendências de ensino como a etnomatemática.

A Educação Matemática surge no cenário das discursões que envolvem ensino e aprendizagem, com grande potencial para uma nova forma de se compreender a matemática, respeitando a diferença de ideias, origens e histórias. Tal movimento entra em conflito com os modelos vigentes, que destacam competências e habilidades como tudo que deverá ser levado em consideração nos currículos e avaliações para o ensino fundamental, ideia esta também comprada pelos que constroem a BNCC, em especial a de matemática. Saviani (2008) chega a enfatizar a grande influência dos tempos neoliberais, que acabaram por proporcionar o fortalecimento da perspectiva tecnocrática, alimentando o que conhecemos atualmente por pedagogia das competências.

Neste sentido, D' Ambrosio e Lopes (2015) ressaltam a necessidade de se contrapor a este complexo contexto atual, impulsionados por movimentos de resistência ou insubordinação criativa, indo contra modelos de formação e ensino de matemática que não visem à autonomia profissional e compromisso ético com a formação dos educandos. Tal necessidade é perfeitamente compreensível, no momento em que observamos a tentativa de engessamento da construção e organização curricular por uma vertente tecnocrática, pautada na busca de eficiência do processo educativo a qualquer custo.

BNCC DE MATEMÁTICA E O ENSINO FUNDAMENTAL

Partindo para uma análise mais detalhada da BNCC, em sua última versão, é possível compreendê-la estritamente atrelada ao PNE (2014-2024), uma vez que possui finalidades relacionadas ao cumprimento de metas expressas no Plano, que dizem respeito à melhoria da qualidade da Educação Básica, envolvendo desde a construção de currículo até a própria formação dos professores, por exemplo.

As discussões que envolvem a construção ou reorganização de um currículo são fonte de muita atenção por parte de educadores e da sociedade como um todo. Para o ensino fundamental não é diferente, pois se trata de uma etapa primordial do processo de aprendizagem, destacada pelo documento da BNCC sobre diversos aspectos, que fazem referência aos processos de desenvolvimento e as mudanças enfrentadas nesta etapa.

Quando se fala em estruturação de uma base educacional comum para a Educação Básica, é possível compreender o que Apple (2002) denomina como uma tradição seletiva para a construção curricular, uma vez que indica a legitimação do que se considera conhecimento válido a ser propagado e que está sempre atrelada a perspectiva de dominação e subordinação que constantemente são produzidos e modificados. Podem-se observar diretamente essas perspectivas envolvidas na construção do currículo educacional para nível fundamental, uma vez que se questiona a realidade dos espaços de discussão e disputas para organização da Base Nacional.

Tratando-se da parte destinada a BNCC de matemática para o ensino fundamental, é possível perceber, de forma geral, a necessidade de se emplacar um olhar crítico para as relações de poder historicamente construídas das ciências naturais que, a serviço de grupos que detinham o poder, conseguiram ao longo do tempo em uma relação de domínio do conhecimento científico. Essa tentativa de compreensão pode ser realizada a partir do momento em que observamos os espaços destinados aos detalhamentos temáticos de cada conteúdo, ou mesmo a forma estrutural de apresentação destes dentro do documento em questão.

Na BNCC de matemática, pode-se identificar um bom detalhamento das Unidades se confrontarmos com versões anteriores do documento que foram postas para análise da sociedade, principalmente no que

tange a apresentação das Unidades Temáticas e os objetivos de aprendizagem esperados. Porém, ao se ter uma melhora estrutural na disposição dessas Unidades há ainda uma redução na possibilidade de discussão da fundamentação de cada uma delas, o que acaba por prejudicar a compreensão do que é proposto nesta parte.

Unidades Temáticas que envolvem raciocínio matemático e razão, por exemplo, que trazem conhecimentos tidos como mais específicos dentro da área, apesar de se compreender que poderiam ser mais bem explorados, ainda conseguem ter maior destaque dentro do documento que temáticas envolvendo a História da Matemática, por exemplo. Tal ênfase pode estar diretamente ligada ao que se espera dos objetivos de conhecimento e habilidades matemáticas para o ensino fundamental.

Neste sentido, se recai novamente na construção curricular, enquanto meio de especificar os objetivos matemáticos esperados para este nível de ensino, sendo outro ponto de discussão que envolve, entre outras, questões relativas aos embates de poder pela delimitação de conteúdos matemáticos válidos a serem ensinados. A delimitação de um currículo formal para o ensino fundamental, não apenas na área da matemática como em todas as outras, deve ser pensado, como destaca Freire (1987), para além do tecnicismo, indo de encontro a uma proposta curricular multifacetada.

Interessa-nos refletir diante desta proposta curricular estruturada pela BNCC para a área da matemática no ensino fundamental, e em que nível se pode observar sua abertura para o trabalho com um currículo matemático dinâmico, que leve em consideração o conhecimento informal produzido, pois como bem enfatizam Santos e Matos (2017), é necessário que este currículo dinâmico possa privilegiar principalmente a realidade do aluno e dar maior autonomia ao professor, sem correr o risco de sufocar o processo criativo, diante de um currículo congelado ou engessado em sua estrutura.

Compreendida as potencialidades da área, e já verificada a pouca abertura para o trabalho com a parte mais dinâmica da matemática, que não reproduza os velhos padrões de ensino em modelos tradicionais, pensa-se na realidade de uma BNCC sem abrir mão da singularidade presente em cada matriz curricular regional. Logo, é possível partir para uma perspectiva de ensino da matemática em nível fundamental que envolva um olhar diferenciado, isso se torna nítido quando nos aprofundamos no contexto da Educação Matemática.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E UMA NOVA VISÃO DE ENSINO

Seguindo pelo longo percurso histórico do ensino de matemática na escola regular, e frente aos inúmeros trabalhos de pesquisa realizados com objetivo de verificar questões relativas às metodologias empregadas nesse processo, percebe-se atualmente o avanço de tendências de ensino aprendizagem que

procuram dar destaque às necessidades do aluno, enquanto sujeito ativo no processo de construção do conhecimento matemático.

Tais tendências vão de encontro a uma percepção mais sensível e crítica da matemática, que poderá englobar conhecimento formal e informal, na tentativa de aproximação com a realidade do aluno enquanto sujeito historicamente construído, originário de um meio sociocultural que faz ser impossível agir de forma imparcial no processo educacional. Essa perspectiva das tendências modernas aponta para uma mudança de direção, que abrangem a própria concepção de ensino e de homem.

A Educação Matemática engloba um campo vasto de pesquisas que tem por finalidade ampliar as concepções do ensino de matemática para além da mera transmissão de conhecimentos em âmbito escolar, para tanto irá vincular-se aos diversos níveis de escolarização e aos múltiplos contextos existentes.

D'Ambrósio (1993), como um dos principais precursores desse movimento no Brasil, enfatiza que a organização da Educação Matemática já podia ser observada em 1908, ao citar o Congresso Internacional de Matemática acontecido na Itália, de onde foi criada a Comissão Internacional de Ensino de Matemática (ICMI), por educadores preocupados com a questão do ensino na área. Neste sentido, é possível compreender o grande avanço e contribuição deste novo campo científico, auxiliando na construção de uma nova visão de ensino de matemática. Tal contribuição advém dos programas de pós-graduação, que possuem pesquisas específicas dentro dos programas de educação, voltados para a matemática.

A relevância da Educação Matemática está em sua capacidade de percepção das dificuldades enfrentadas no processo de ensino, indo além de propostas de intervenção superficiais, e passando a uma organização mais aprofundada de medidas e serem implementadas, de acordo com as necessidades específicas de cada contexto regional/local. Tal campo científico reflete grande potencial para o trabalho diferenciado com a matemática, frente ao que propõe a organização curricular impulsionada pela BNCC.

Passos (2008) destaca o potencial da Educação Matemática, quando enfatiza seu papel crítico como um de seus principais objetivos dentro da sociedade, uma vez que busca o desenvolvimento de novas posturas impulsionadas pelo conhecimento matemático. Essa postura crítica serve ainda para a tomada de consciência do próprio sujeito, de seu lugar dentro da sociedade e das implicações que as estruturas matemáticas desempenham na mesma, ou seja, não se trata apenas de um conhecimento matemático perpetuado e encerrado em âmbito escolar, mas que seja capaz de ser expandido para a realidade dos próprios alunos.

Torna-se interessante pensar no conhecimento matemático como capaz de produzir realidades e modelos que são empregados em diversos setores da sociedade, moldando contextos sociais e políticos. Essa realidade é percebida ao longo da história de hegemonia das ciências naturais diante do conhecimento científico, sendo que na atualidade isso não se torna tão diferente, principalmente quando observamos a influência direta de setores econômicos e políticos na educação, por exemplo.

As disputas pela própria organização da BNCC, que se discute aqui, podem ser encaradas como um bom exemplo de embates pela imposição de poder frente ao conhecimento, uma vez que está em jogo a delimitação do que será ensinado enquanto conhecimento válido para toda uma sociedade. Neste sentido, verifica-se a importância de se pensar profundamente de que forma se constrói a Base Nacional Comum Curricular, como uma fonte norteadora para a educação básica em todo o país.

ETNOMATEMÁTICA E A BNCC

Ao enfatizar o conhecimento crítico, Skovsmose (2008) destaca a adoção de uma postura social que não é simples e muito menos unidimensional, enfatizando a adoção de três conhecimentos considerados básicos, o matemático, o tecnológico e o reflexivo. Pensando no contexto da Educação Matemática, é possível perceber esses conhecimentos entrelaçados, que muitas vezes começam a ser construídos na própria escola, indo de encontro à sociedade e retornando ao próprio sujeito.

Partindo da perspectiva da Educação Matemática, é possível compreender o surgimento do Programa Etnomatemática como tendo influência direta da concepção de teoria geral do conhecimento empregada e impulsionada por D'Ambrosio, repercutindo em estudos ligados ao ensino aprendizagem voltados para a área. A ampliação do entendimento de educação que abranja o nível cultural, acompanhando sua evolução constante dentro da sociedade, sempre foi um desafio enfrentado por todas as áreas do conhecimento. Tal desafio é encarado pela Etnomatemática como uma possibilidade de viabilizar e legitimar o que se produz de conhecimento matemático dentro de cada cultura, povo e região.

D'Ambrosio (2001) ressalta a Etnomatemática em seu caráter interdisciplinar, onde o conhecimento parte de diversos contextos socioculturais. Essa perspectiva se torna impulsionadora de mudanças, dentro uma área há muito tempo consolidada como seletiva em seus padrões científicos e nas definições do que seria conhecimento legítimo. Neste sentido, trazer a multiculturalidade para a construção do conhecimento matemático é, de acordo com o autor, o reconhecimento de que o mesmo corresponde a um processo dinâmico e em permanente construção.

O reconhecimento de outros modos de entender e compreender a realidade, que parte de conhecimento tido como informal, ou do senso comum, sempre foi deixado de lado diante de uma racionalidade científica que privilegiava as ciências naturais, em um embate clássico com as ciências sociais que emergiam e mostravam seu potencial ao longo da história. Para Rosa e Orey (2003) as especificidades geradas pelos grupos culturais diversos, na tentativa de compreensão e exploração do meio circundante, sempre impulsionaram o desenvolvimento de diversas habilidades de interpretação e explicação dos fenômenos que ocorriam, rompendo com o ideal de conhecimento pautado em uma única realidade.

Esse pensar diferenciado, que envolve a noção de uma educação plural em sua forma de lidar com o conhecimento matemático, engloba uma estrutura ampla que vai de encontro à construção do currículo em matemática e o que se espera do mesmo quanto ao atendimento das necessidades que emanam da sociedade atual. D'Ambrósio (2001) ressalta que a Etnomatemática tem como principal essência o entendimento de que existem diferentes formas de “fazer” matemática, e que tal abordagem está intimamente ligada à nova concepção de currículo que emerge como uma resposta educacional ao que denomina de “justiça social”.

A pluralidade enfatizada pela Etnomatemática, quanto à busca um novo modo de pensar a matemática e o currículo escolar para a área, gera novas concepções e mudanças. Tem-se, nessa perspectiva, um currículo fortemente marcado e desenvolvido por fatores socioculturais, em respeito às particularidades existentes, onde a visão de sujeitos críticos extrapole o âmbito escolar e vá à busca da valorização de realidades emergentes. Logo, as reflexões geradas partem para uma ressignificação dos diferentes contextos e realidades que envolvem a matemática.

Neste sentido, a Etnomatemática trás outro olhar para o que se configura como plano de estruturação de um currículo único, como o proposto pela BNCC, em especial a parte destinada a matemática, pois a noção de grupos culturais e do conhecimento que produzem é capaz de justificar a importância e cautela pela qual deve se passar qualquer análise de construção ou reorganização curricular educacional no país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora o modelo de racionalidade científica tenha perdurado por muito tempo e influenciado diretamente o desenvolvimento de outros conhecimentos, por não os reconhecer como válidos no cenário científico pode-se observar que as diversas culturas, em seu tempo e espaço, nunca deixaram de se apropriar de sua forma única de compreender e explicar o mundo a sua volta. O conhecimento matemático sempre foi desenvolvido para além dos padrões formais exigidos, e isso perdura até os dias atuais, porém o que se verifica é um avanço significativo com relação ao reconhecimento das produções de modelos matemáticos explicativos da realidade, tidos como informais.

A Etnomatemática se aproxima de um mundo pouco tangenciado pelo sistema educacional, uma vez que potencializa estudos que procuram compreender o desenvolvimento de conhecimentos advindos de realidades específicas, sem a valorização de um único modelo, pois o que se deve pensar é na equiparação dos mesmos, uma vez que são produzidos pelos sujeitos em seu meio cultural e social. Esse reconhecimento, uma vez realizado, leva o sujeito a se reconhecer enquanto produtor de “fazeres” e “saberes” legítimos.

O reconhecimento de uma pluralidade do saber pode reforçar a construção do senso crítico do sujeito, resgatando valores antes ofuscados pelo ideal de igualdade científica a ser perseguido a qualquer custo. A

BNCC, como proposta de reestruturação de um currículo único para o país, deve ser questionada quanto ao seu potencial de sufocamento da diversidade e pluralidade cultural presente nos diversos currículos escolares.

A necessidade de questionamento sobre o real interesse de se emplacar um discurso pautado nas competências a serem atingidos pelos alunos deve estar presente nas principais discussões sobre a BNCC, uma vez que a desculpa da padronização para um melhor atendimento educacional pode estar encobrindo interesses de um mercado capitalista que influenciou e que continua a influenciar fortemente os currículos escolares e o que se reproduz de conhecimento na atualidade.

REFERÊNCIAS

- APPLE, M. W. A política do Conhecimento oficial: faz sentido a ideia de um currículo nacional? In: MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. da (Orgs.). **Curriculo, cultura e sociedade**. Tradução Maria Aparecida Baptista - 6.^a edição - São Paulo, Cortez, 2002a. p. 59-91
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática**: uma visão do estado da arte. Pro-Posições, Campinas, v. 4, n. 1, p.7-17, mar. 1993.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte, MG: Autêntica. 2001.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17^a edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- PASSOS, Caroline Mendes dos. **Etnomatemática e educação matemática crítica**: conexões teóricas e práticas. 2008. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2008.
- ROSA, M. e OREY, D.C. **Vinho e queijo**: etnomatemática e modelagem! BOLEMA, 16(20), 1-16. 2003.
- SANTOS, M. J. C., MATOS, F. C. C. **A insubordinação criativa na formação contínua do pedagogo para o ensino da matemática**: os subalternos falam? REnCiMa, v. 8, n. 4, p. 11-30, 2017. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/issue/view/59>> Acessado em: Dia 20 de Out. de 2019.
- SAVIANI, D. **Histórias das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados; 2008.
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. 4. ed. Campinas: Papirus, 2008.

Capítulo 3

CONTEXTUALIZAÇÃO E O ENSINO DE QUÍMICA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES EDUCATIVAS NA CONTEMPORANEIDADE**CONTEXTUALIZATION AND CHEMICAL TEACHING: CHALLENGES AND EDUCATIONAL POSSIBILITIES IN CONTEMPORARYITY**João Paulo Santos Neves Mendonça¹**RESUMO**

O ensino de Química tem passado por momentos de intensas reflexões, devido à caracterização de áreas de conhecimento complexas e aplicáveis muitas vezes restritamente em laboratórios ou salas de aula. Uma vez que os Parâmetros Curriculares Nacionais buscam evidenciar o ensino de química através de ferramentas que explicitem o caráter dinâmico do conhecimento; sendo assim compreendido como um conjunto de saberes necessária a vida humana que está em constante mudança. No que tange a realidade brasileira, encontramos uma educação marcada, historicamente, por currículos fragmentados e desarticulados em que as diversas disciplinas são estudadas isoladamente. Ou seja, a realidade é tratada aos pedaços: pedaços de Geografia, pedaços de Educação Física, pedaços de História, pedaço de Literatura, pedaços de Matemática, tornando o processo educativo uma prática solitária por parte dos professores de cada disciplina. No âmbito pedagógico é indispensável à necessidade da prática contextualizada, buscando a aprendizagem significativa para alunos e professores, fortalecendo assim aos laços entre saber empírico e conhecimento científico, de forma que tem sido cada vez mais comum à conexão entre o cotidiano vivenciado pelos alunos e os conceitos que só em nível abstrato é possível explicar.

Palavras Chave: Contextualização. Contemporaneidade. Ensino de Química.

ABSTRACT

The teaching of Chemistry has undergone moments of intense reflections, due to the characterization of areas of knowledge complex and often applicable strictly in laboratories or classrooms. Since the National Curricular Parameters seek to evidence the teaching of chemistry through tools that explain the dynamic character of knowledge; being understood as a set of necessary knowledge human life that is constantly changing. Regarding the Brazilian reality, we find an education historically marked by fragmented and disjointed curricula in which the various disciplines are studied in isolation. That is, reality is treated to pieces: Pieces of Geography, Pieces of Physical Education, pieces of History, piece of Literature, pieces of Mathematics, making the educational process a solitary practice on the part of the teachers of each discipline. In the pedagogical context it is indispensable to the contextualized practice, seeking meaningful learning for students and teachers, thus strengthening the ties between empirical knowledge and scientific knowledge, in a way that has been increasingly common to the connection between the daily life experienced by the students and the concepts that can only be explained at an abstract level.

Keywords: Contextualization. Contemporaneity. Chemistry teaching.

¹ Mestre em Ciências da Educação. Professor de Química no Colégio Mãe da Divina Providência – MT. Professor Pedagogo da Secretaria de Estado de Educação de MT.

Introdução

Compreender e refletir sobre os fatos do cotidiano é essencial para o desenvolvimento da cidadania e para uma possível construção do conhecimento crítico da realidade. O ensino da Química, assim como de outras áreas do conhecimento, é fundamental para desenvolver a capacidade de raciocinar, observar, redigir com clareza, experimentar e buscar explicações sobre os acontecimentos que ~~os~~ rodeia o ser humano.

Todavia, um dos principais problemas relacionados ao ensino da Química é o elevado grau de abstração necessário para entender teorias e modelos em nível microscópico e fenômenos observados em escala macroscópica. Desta forma, muitos estudantes ainda enfrentam dificuldades, sendo estas relacionadas comumente à influência exercida pelos modelos matemáticos, que segundo Sodré (2007), pode ser entendido como uma representação de um sistema real, o que significa que deve representar um sistema e a forma como ocorrem as modificações. Muitos afirmam que a falta deste conhecimento impossibilita o processo de ensino aprendizagem de seus discentes (SANTOS, 2002). A possível relação com tais dificuldades evidencia que a disciplina pouco se relaciona com seu cotidiano, em que a representação química se torna desconhecida para os estudantes, pois não conseguem associar os símbolos matemáticos para sua compreensão com a realidade dos conhecimentos químicos.

Com o estudo voltado à natureza da matéria, suas transformações e a energia envolvida nos processos, a Química lança mão de seu conhecimento abordando aspectos cotidianos, a fim de evidenciar sua relação com o cotidiano das pessoas. Desta forma, a promoção do conhecimento químico nas escolas ajuda desvincular o que muitas vezes os meios de comunicação passam sobre esta ciência, atribuindo “Química”, como destruição, não enfatizando sua contribuição para sociedade (NEWBOLD, 1978 *apud* SANTOS, 2003).

Estas afirmações podem ser reforçadas pelos estudos de Maldaner (*apud* ZANON; MALDANER, 2010), o qual afirma que o “conhecimento científico é uma construção humana como outra e, portanto não deve ser visto como normal que se volte contra as pessoas ao contrário, deve servir para ajudar as pessoas a terem melhores condições de vida” (p.61).

É nessa perspectiva que o ensino de Química visa contribuir para cidadania, proporcionando à população uma interpretação crítica construtiva em relação aos inúmeros problemas da vida moderna. Tão logo, o ensino exerce a mediação entre indivíduo e sociedade, significando tanto a explicação dos objetivos de formação escolar frente às exigências do contexto social quanto o entendimento de que o domínio de conhecimento e habilidades é instrumento relevante para melhoria das condições de vida (LIBÂNEO, 1990).

Pressupostos de educação e formação no contexto social de Libâneo (1990), Santos (2003), Maldaner (2000) e Chiappini (2007), corroboram, afirmando que a formação de qualquer estudante deve considerar o grupo social envolvido, suas experiências e concepções, necessidades e anseios. Para isso, o educador não deve prescindir de um planejamento adequado aos seus objetivos específicos e ao conteúdo pontual que ele

(pre)determina. Dessa forma, no sentido da seleção, preparação, organização e execução das atividades pedagógicas é necessário avaliar as relações e conexões efetivas com o cotidiano do aluno, uma vez que estes lhe serão úteis no cotidiano vendo sua efetiva ligação com as atividades executadas pelos mesmos (CHIAPPINI, 2007).

Levando em consideração as interpretações dadas pelos autores, e as concepções de contextualização social do indivíduo, o ensino em todos os âmbitos da educação nacional; e principalmente na educação básica não deve ser aplicado por uma prática pedagógica voltada apenas para públicos e realidades específicas, já que os alunos possuem características diferentes. Todas as ações educativas devem reconhecer as individualidades, o contexto social, uma vez que as práticas pedagógicas devem estar relacionadas e dirigidas a essas condições (ALVARENGA et al., 2008). Valorizando o cotidiano do aluno, é possível que seja privilegiada a diversidade de diversas bagagens culturais, sendo o professor o mediador da aprendizagem.

Torna-se indispensável compreender que o processo de ensino e aprendizagem deve partir do entendimento que o aluno já tem de leitura do mundo. Assim as atividades propostas devem partir do seu mundo real, com objetivos desafiadores de aprendizagem para que os ajude avançar no seu processo de aprendizagem (SILVA, 2007).

Desafios e dificuldades de implementar o ensino contextualizado

O termo 'contextualização' vem sendo colocado em pauta no setor educacional pelos atores envolvidos no processo didático, pois contextualizar significa ensinar um conteúdo sem dissociá-lo do contexto original, ou seja, aquele do qual a ideia em discussão é apenas um fragmento (OKI; MORADILLO, 2008). A contextualização é importante na apropriação do conhecimento e cabe ao professor utilizá-la como uma estratégia do ensino para melhorar a aprendizagem dos alunos.

Para tanto, os educadores necessitam saber o que significa contextualizar e como utilizar o método com objetivo claramente definido, para o qual ele saberá escolher e estabelecer os meios de alcançar, como afirmam Rutherford e Ahlgren (1995):

Não é necessário exigir das escolas que ensinem conteúdos cada vez mais alargados, mas sim que ensinem menos para ensinarem melhor. Concentrando-se em menos temas, os professores podem introduzir as ideias gradualmente, numa variedade de contextos, aprofundando-as e alargando-as à medida que os estudantes amadurecem. Os estudantes acabarão por adquirir conhecimentos mais ricos e uma compreensão mais profunda do que poderiam esperar adquirir a partir de uma exposição superficial de mais assuntos do que aqueles que seriam capazes de assimilar. O problema, para quem escreve os currículos, é, portanto, muito menos o que acrescentar do que o que eliminar (p. 21).

Diante disso, pode-se afirmar que um primeiro e grande desafio para a implementação da contextualização no ensino de química é a compreensão do conceito e do método de contextualização, especialmente, a partir do cotidiano do sujeito.

A educação científica tradicional tem recebido muitas críticas e novas abordagens didáticas têm sido propostas, a exemplo da abordagem contextualizada. De acordo com os PCNEM (BRASIL, 1999), a Química pode ser um instrumento da formação humana, que amplia os horizontes culturais e a autonomia, no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade.

Nesta situação, a contextualização significa elaborar situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las. Considerando que a Química é uma área do conhecimento científico, caracterizada por um conjunto de conceitos, valores e condutas que propicia ao aluno construir competências para reconhecer, identificar e posicionar-se criticamente com relação a si mesmo e a sociedade em que vive, temos a contextualização como eixo articulador entre o conteúdo e a sua relevância para o aluno. Dessa forma, contextualizar torna-se uma metodologia de trabalho com vistas à problematização do cotidiano do sujeito. E, esse, constitui-se outro desafio: trabalhar os conteúdos da química de modo que as situações problemas dos sujeitos sirvam como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem.

É necessário que o aluno tenha consciência da importância histórica, social e cultural da Química como ciência, desmistificando os conceitos alternativos com relação a sua aplicação. Para tanto, a contextualização a partir de temas relevantes para a sociedade contemporânea é o fio condutor entre o educando e o conhecimento. Nesse contexto, consideramos por fio condutor os temas que trazem para o estudante problemas ambientais, sociais ou industriais ligados à Química (SANTOS, 2002).

Através de uma abordagem contextualizada, levando em consideração os aspectos históricos e da vivência cotidiana do aluno é possível compreender a evolução da Química como ciência, desde a descoberta do fogo até a Química moderna, e sua contribuição para a melhoria da qualidade da vida, bem como os danos causados pela sua utilização indevida e irresponsável. Permite também que o aluno compreenda que, os recursos oferecidos pela ciência podem promover a melhoria da qualidade da vida humana desde que utilizada com responsabilidade. Para que isso ocorra, a aprendizagem deve estar associada às competências do saber fazer, saber conhecer e saber ser em sociedade (SILVA, 2007), o que constitui uma das possibilidades do ensino contextualizado a partir do cotidiano dos sujeitos.

É importante considerar que as ciências, assim como as tecnologias, são construções humanas situadas historicamente e que os objetos de estudo por elas construídos e os discursos por elas elaborados não se confundem com o mundo físico e natural, embora este seja referido nesses discursos. Importa ainda compreender que, apesar de o mundo ser o mesmo, os objetos de estudo são diferentes, enquanto

constructos do conhecimento gerado pelas ciências através de leis próprias, as quais devem ser apropriadas e situadas em uma gramática interna a cada ciência (SANTOS, 2002).

Nessa situação, o professor pode assumir o papel de mediador entre a informação e o conhecimento, por meio da articulação de conteúdos significativos que permitem o desenvolvimento das competências e habilidades voltadas para o “saber ser”.

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (BRASIL, 1999, p. 31).

Nesse âmbito, a aprendizagem significativa se faz através de situações de aprendizagens de relevância e por meio da sociedade em que o estudante está inserido. Daí a autonomia do professor em reelaborar os contextos apresentados nos Cadernos do professor e do aluno, não deixando de contemplar as habilidades propostas pelo currículo. Dessa forma, o professor propiciará ao aluno uma visão ampla da importância social da Química na sociedade contemporânea bem como a noção da responsabilidade, enquanto cidadão, para com o meio em que vive.

Discutindo contextualização e cotidiano, torna-se fundamental compreender que é necessário superar as visões simplistas de ambos, no intuito de compreender cada vez mais suas bases conceituais para que possam ser aplicadas efetivamente no cotidiano da vida escolar (LUTFI, 1997). Na contextualização, apresentam-se as articulações dos conhecimentos elaborados com a possibilidade do uso de temas que façam sentido nas situações reais. Assim, a problematização se materializa como uma possibilidade, pois utilizando-a como recurso, os alunos podem expor seus posicionamentos com vista a fomentar discussões. Buscando uma possível aproximação do ensino de Química com as ideias da pedagogia de Paulo Freire; uma abordagem que surge é a contextualização, que baliza como um princípio norteador para o ensino de ciências, o que possibilita um entendimento cada vez mais complexo do que a simples exemplificação do cotidiano ou a simples demonstração superficial de contextos sem uma efetiva problematização que de fato provoque a construção de novos conhecimentos e a busca do entendimento da realidade (SANTOS, 2002).

Diante disso, observa-se que a contextualização do ensino de química pode possibilitar uma formação cidadã crítica e problematizadora, suscitando nos sujeitos a conscientização dos problemas de sua realidade histórica e social, para intervirem nela como sujeitos ativos.

Para tanto, a contextualização não deveria ser vista unicamente como um recurso educativo, mas sim como princípio norteador que busca através de suas abordagens, estabelecer relações estreitas com a produção de conhecimento. Desta forma, caberia à escola realizar a mediação dos processos pedagógicos

entre as conjecturas cotidianas e não cotidianas, buscando, intencionalmente a evolução das práticas pedagógicas para assim, elevar os níveis educacionais e a compreensão da realidade.

Considerando que o ensino é pautado na função formativa, a descrição científica de fatos e processos só é válida quando atrelada à realidade social do educando, o que possibilita o entendimento da realidade de forma consciente e crítica. No entanto, a maioria dos professores entrevistados apresenta concepções de natureza formativa com relação à contextualização, o que leva a crer que o olhar do professor sobre o processo de ensino e aprendizagem tem mudado a cada dia, contribuindo assim para a qualidade da formação dos alunos. Desta forma, aqui se observa que a contextualização pode servir como possibilidade para superação de práticas pedagógicas conteudistas.

Para que a visão de ensino-aprendizagem seja mudada é preciso que os docentes estejam abertos às novas perspectivas curriculares para o Ensino de Química, e considerar que a contextualização não é mais uma forma de chamar a atenção do aluno, é uma metodologia de trabalho que implica no processo do aprender a aprender. Por fim, neste caso, pode-se afirmar que a contextualização auxilia o professor na superação de uma visão ingênua do cotidiano do aluno. Freire (1997) destaca a importância do conhecimento do educando como conhecimento real, prático e existencial que, apesar de diferente do conhecimento científico, é conhecimento.

Confrontando a realidade

A educação básica brasileira em sua égide de construção concentra em si um contexto histórico, político, ideológico e uma realidade social. Geralmente, eles voltam à escola porque procuram melhorar suas vidas através do processo de aprendizagem.

A falta de uma educação de qualidade contribui para que situações de fracasso e repetência ocorram, fazendo com que os estudantes abandonem a escola, aumentando assim os índices de evasão escolar. São realidades distintas a cada aluno, pois cada situação específica de aprendizagem demanda observação constante para que a educação realmente faça sentido em seu processo de formação. Torna-se importante mencionar que quando os estudantes superam as diversas barreiras, inclusive, a da baixa autoestima e da opressão por parte da sociedade, através da educação formal e em alguns casos da própria família, como exemplifica Paulo Freire em sua obra *Pedagogia do Oprimido*, é possível que o estudante compreenda de forma ampla os problemas vivenciados pela sociedade, no que converge à saúde, alimentação, moradia e trabalho.

Para Souza e Alberto (2008), as crianças pertencentes às classes populares, ou seja, famílias de baixa renda necessitam deixar certos privilégios da infância de lado devido à necessidade de realizarem certas

tarefas, principalmente as remuneradas. Nesta classe, em grande parte das famílias, o trabalho é entendido como uma necessidade e também uma virtude.

Segundo Chassot (1993), em sua maioria, é visível que tanto alunos quanto professores ainda não compreendem os motivos para estudar e ensinar Química, e ainda mais quando parte desta motivação aparece relacionada com a futura profissão a ser seguida. Em oposição a esse pensamento, torna-se importante estudar e compreender a Química para favorecer o desenvolvimento de uma visão crítica de mundo, entender os conceitos e conhecimentos científicos que nos cercam, a fim de que possam analisar, compreender, e por fim utilizar de forma consciente o conhecimento construído e adquirido em sala de aula para a resolução de problemas sociais, atuais e relevantes para sociedade.

Assim, ao ensinar Química, é fundamental valorizar o contexto, a problematização e a aplicação dos conhecimentos científicos, que envolvem o cotidiano do estudante. Portanto, o trabalho da contextualização implica em atividades de aprendizagem que favoreçam a vivência de situações reais ou simulem problemas e contextos da vida real que, para serem enfrentados, necessitam de determinados conhecimentos e competências.

Não há nada no mundo físico, social ou psíquico que, em princípio, não possa ser relacionado aos conteúdos curriculares da educação básica, porque o próprio currículo é um recorte da herança cultural de uma nação, um grupo, uma comunidade (PIERRO, 2005). O poder da Química e o papel intrínseco que ela desempenha no nosso entendimento das outras ciências e do mundo ao nosso redor, fazem com que a Química seja considerada, além de uma disciplina, uma ciência central.

A Química está na base do desenvolvimento econômico e tecnológico, da siderurgia à indústria da informática, das artes à construção civil, da agricultura à indústria aeroespacial, assim, não há área ou setor que não utilize em seus processos ou produtos os conhecimentos oriundos da Química (SANTOS, 2003).

Muitos estudantes dominam noções aprendidas de maneira informal ou intuitiva antes de entrar em contato com as representações simbólicas convencionais. Esse conhecimento reclama um tratamento respeitoso e deve constituir o ponto de partida do conhecimento formal. É a partir do conhecimento de mundo que talvez de forma errônea sistematizamos, separamos, classificamos e elevamos disciplinas melhores que as outras, fazendo com que o aluno se distancie da escola e repudie o conhecimento da forma como está sendo apresentado (ARBACHE, 2001).

Os desafios e as possibilidades

A educação em seu pleno funcionamento está condicionada às possibilidades de uma transformação real das condições de vida do aluno. Os programas de educação estarão a meio caminho do fracasso se não levarem em conta essas premissas, sobretudo na formação do educador. Quando se contextualiza a realidade

do educando nota-se que este busca condições que melhorem sua vida através dos bancos escolares. Para Demo (1993), na escola deveria prevalecer a formação da consciência crítica e autocrítica do sujeito, pois dessa forma o mesmo possuiria condições de emancipação.

Assim, podemos inferir o surgimento de desistências e/ou interrupções que podem se correlacionar a diversos fatores; que neste momento não é foco da pesquisa, mas é discutível, uma vez que tange sobre os empecilhos para o avanço da educação, caracterizando-se como o primeiro desafio - a evasão.

Desta forma, as exigências externas mostram-se crescentes na vida de cada sujeito que está na escola, por que mesmo que alguns deles tenham permanecido na dentro do sistema por um tempo relativamente suficiente para adquirirem habilidades básicas de leitura e escrita, esse conhecimento hoje é considerado insuficiente porque, dentro de uma sociedade gráfica, a necessidade de ler e escrever torna-se imprescindível para sobreviver (SILVA, 2007).

A evasão e a repetência são problemas educacionais generalizados, cujas razões relacionam-se a múltiplos fatores, porém segundo Silva (2007), são passíveis de amenizar, utilizando meios que busquem elucidar os desafios a partir dos próprios sujeitos, através de rodas de conversa, debates e questionários durante as aulas, a fim de demonstrar aos alunos que suas realidades estão sendo estudadas e levadas em consideração dentro do processo de ensino e aprendizagem.

Aulas dinâmicas e instigadoras, que agucem a busca pelo conhecimento por parte do docente, pode muitas vezes superar ou amenizar o cansaço físico do trabalho diário; metodologias que envolvam pesquisa, trabalhos em grupos, cooperativismo; contribuem para a autonomia e o desenvolvimento da criatividade e criticidade (ALVARENGA, 2008). A Educação Básica para ir além da educação formal deve incorporar as práticas e o conhecimento socialmente construído ao longo dos anos pelos sujeitos, estando condicionada às possibilidades de uma transformação real das condições de vida do aluno.

Outro desafio observado converge à dificuldade que os sujeitos têm de assimilar o conteúdo tal como é exposto, muitas vezes, desconexo com a realidade e abstrato demais para suas realidades cotidianas. Muitas vezes a escola não vem ao encontro das expectativas e necessidades de cada indivíduo, e assim acabam por abandonar, menosprezar e até pormenorizar a educação e suas finalidades. Nesse contexto, uma possibilidade é promover aulas dinâmicas e contextualizadas.

Segundo Ferreira (1990), é necessário elaborar um processo de problematização contextualizada que se classifica da seguinte forma:

1º. Partir da prática concreta – Perguntar, problematizar a prática. São as necessidades práticas que motivam a busca do conhecimento teórico. 2º. Teorizar sobre a prática – Ir além das aparências imediatas, desvelar, refletir, discutir, estudar criticamente, buscando conhecer melhor o tema problematizado. 3º. Voltar à prática para transformá-la – Voltar à prática com referenciais teóricos mais elaborados e agir de modo mais competente. (FERREIRA, 1990, p. 52).

Ao pensarmos sobre a Educação Brasileira, podemos perceber que no transcorrer de sua história houve avanços significativos no que se refere às legislações e aplicabilidades das mesmas, especialmente nas últimas duas décadas com a promulgação da Constituição Federal de 1988 e a LDB 9.394/96. Contudo, apesar dos amparos legais, que determinam as características e objetivos da educação nacional, sabemos que ainda não garantem uma efetiva educação de qualidade para os estudantes do século XXI, que buscam na escola, o aprendizado que faça sentido em sua convivência cotidiana fora da escola (SANTOS, 2010).

A aula prática contextualizada e o debate para levantamento das vivências cotidianas foram avaliados de forma positiva pelo professor e pelos alunos, que fizeram sugestões de que toda ou a maioria das aulas seguissem esta metodologia, por que assim eles iriam se lembrar durante o dia, quais acontecimentos se relacionavam com a escola. Nesse sentido, é preciso reconhecer que a aprendizagem está potencializada não só no aluno, mas também no mediador, seja o professor, o conteúdo ou o contexto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É preciso repensar a metodologia de ensino, a fim de que, tais conteúdos sejam efetivamente compreendidos e aplicados no cotidiano. É importante propor reflexão e mudança em sala de aula, procurando-se discernir os conhecimentos construídos e advindos do mundo externo (sociedade, família, trabalho) e interno (escola), para que ambos estejam em harmonia e o processo de ensino-aprendizagem passe a ser significativo. Portanto, as discussões acerca do ensino de química precisam atingir os professores que atuam dentro das escolas de educação básica, através de espaços de formação continuada e, principalmente, os licenciandos em seu processo de formação.

Nesse sentido, a proposta de contextualizar o ensino de química pauta-se em valores oriundos dos próprios sujeitos pertencentes à comunidade e que, para tanto, é necessário persistência e interação com os sujeitos envolvidos. Ao professor cabe este papel, possível de ser realizado desde que sua formação pedagógica e política lhe proporcionem possibilidades de empreender outra maneira de educar. A Educação Básica precisa buscar consolidar indivíduos atuantes na sociedade, que emitam sua opinião, que critiquem, dialoguem, e são os conteúdos relevantes, atuais e interessantes, aprimorando o senso crítico. Desta forma, é possível trazer a luz do conhecimento crítico e reflexivo os sujeitos historicamente marginalizados no atual sistema de ensino? Quais caminhos possíveis seguir, para promover uma mudança significativa para estes sujeitos? Estas e outras inquietações surgem para futuros temas de pesquisa, a fim de enriquecer o aparato teórico da temática em questão.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, S. M. M. et al. **A educação de jovens e adultos no contexto atual da educação brasileira**. Universidade do Vale do Paraíba / Faculdade de Educação, Estrada do Limoeiro, 250 Villa Branca – Jacareí/SP, 2008.
- ARBACHE, A. P. **A Formação de educadores de pessoas jovens e adultos numa perspectiva multicultural crítica**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro. Papel Virtual Editora, 2001.
- BRASIL Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências Matemáticas e da Natureza e suas tecnologias. Brasília, 1999. Disponível em: < <http://www.mec.gov.br/seb/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 23 abr. 2015.
- CHASSOT, A. I. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí, Ed. Unijuí, 1993.
- CHIAPPINI, L. **Aprender e ensinar com textos**. 5ª. ed., São Paulo: Cortez, 2007.
- DEMO, P. **Desafios Modernos da Educação**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 1993.
- FERREIRA, M. J. V. **Princípios político-pedagógicos do MOVASP**. São Paulo, MOVA-SP, Caderno n°. 2, Secretaria Municipal de Educação, abril de 1990.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 24. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.
- LIBÂNEO, J. C. **Democratização da Escola Pública - A Pedagogia crítico-social dos Conteúdos**. São Paulo: Loyola, 1990.
- LUTFI, M. **Abordagem sociológica do ensino de química**. Ciência & Educação, n. 3, 1997.
- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.
- OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. O ensino da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 67-88, 2008. Disponível em: < <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/3415/1/05.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2016.
- PIERRO, M. C. Di. **Notas sobre a redefinição da identidade e das políticas públicas de educação de jovens e adultos no Brasil**. Educ. Soc., Campinas, vol. 26, n. 92, p. 1115- 1139, Especial - Out. 2005. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 29 de jun. de 2016.
- RUTHERFORD, F. J.; AHLGREN, A. **Ciência para todos**. Trad. Catarina C. Martins. Lisboa: Editora Gradiva, 1995.
- SANTOS, W. L. P. **Aspectos sócio científicos em aulas de química**. 2002. 338 fls. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
- SANTOS, M. S. G. **Saberes da prática na docência do ensino superior: análise de sua produção nos cursos de licenciaturas da UEMA**. Tese de mestrado, 225f, apresentada à Universidade Federal do Piauí – PI, 2010.
- SILVA, E. L. **Contextualização no Ensino de Química: ideias e proposições de um grupo de professores**. 2007. 144f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SOUZA, O. M. C. G. de.; ALBERTO, M. de F. P. Trabalho Precoce e processo de escolarização de crianças e adolescentes. **Psicologia em estudo**. Maringá, v. 13, n. 4, p. 713-722, out-dez, 2008.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2010.

Capítulo 4

DIVERSAS ABORDAGENS SOBRE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL**Various approaches on scientific literacy in child education**Sílvia Alves de Souza¹Priscila Eduarda Dessimoni Morhy²Fabrícia Souza da Silva³Augusto Fachín Terán⁴**RESUMO**

Para que as crianças entendam as necessidades e processos do mundo, a alfabetização científica deve ser desenvolvida desde a primeira infância, ou seja, na Educação Infantil. Nosso objetivo é revisar como diferentes autores abordam a alfabetização científica e como isso acontece na Educação Infantil. A pesquisa é do tipo bibliográfico. Foi realizada na biblioteca eletrônica SciELO e no site do Grupo de Estudos e Pesquisa Educação em Ciências nos Espaços Não Formais (GEPECENF). Na fundamentação teórica, usamos autores como Chassot (2006), que retrata a alfabetização científica como uma maneira de trabalhar com a ciência, Lorenzetti e Delizoicov (2001) e Demo (2010), que abordam a capacidade dos indivíduos saberem pensar, e Santos e Fachín-Terán (2011), que discutem o potencial dos espaços não formais na construção do conhecimento científico. Destacamos a importância da alfabetização científica para a formação de cidadãos críticos e reflexivos, capazes de entender a linguagem em que o mundo está escrito, possibilitando a formação do espírito científico.

Palavras chave: Alfabetização Científica. Educação Infantil. Floresta Amazônica.

ABSTRACT

For children to understand the needs and processes of the world, scientific literacy must be developed from early childhood, that is, in Early Childhood Education. Our goal is to review how different authors approach scientific literacy and how it happens in early childhood education. The research is bibliographic. It was carried out in the SciELO electronic library and on the website of the Study and Research Group on Science Education in Non-Formal Spaces (GEPECENF). In the theoretical foundation, we use authors such as Chassot (2006), who portrays scientific literacy as a way of working with science, Lorenzetti and Delizoicov (2001) and Demo (2010), who address the ability of individuals to know how to think, and Santos and Fachín-Terán (2011), who discuss the potential of non-formal spaces in the construction of scientific knowledge. We highlight the importance of scientific literacy for the formation of critical and reflective citizens, capable of understanding the language in which the world is written, enabling the formation of the scientific spirit.

Keywords: Scientific Literacy. Child education. Amazon rainforest.

INTRODUÇÃO

A Alfabetização Científica (AC) é um processo que deve ser iniciado desde os anos iniciais da educação. Nesse sentido, Lorenzetti e Delizoicov (2001) destacam que a mesma pode desenvolver-se antes

¹ Pedagoga. Mestre em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, pela Universidade do Estado do Amazonas. Manaus, Amazonas, Brasil. Membro do GEPENCEF. E-mail: silviaufamsouza@hotmail.com

² Bióloga, Especialista em Didática do Ensino Superior, Mestre em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia, pela Universidade do Estado do Amazonas. Manaus, Amazonas, Brasil. Membro do GEPENCEF. E-mail: primorhy@hotmail.com

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ensino de Ciências na Amazônia, pela Universidade do Estado do Amazonas. Membro do GEPENCEF. Bolsista da CAPES. Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: fabriciasilva.mestrado@gmail.com

⁴ Doutor. Professor do Curso de Pedagogia e do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas. Líder do GEPENCEF. Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: fachinteran@yahoo.com.br

mesmo da criança ter domínio do código escrito, pois facilita o processo de compreensão desse código e amplia a sua cultura. Diante disso, é essencial que o docente consiga fomentar a AC com as crianças de modo a formar indivíduos que consigam compreender o mundo a partir dos ambientes ao seu redor, pois “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza” (CHASSOT, 2003, p.91).

Essa linguagem científica, deve permear por toda a vida do indivíduo, uma vez que a mesma é “vitalícia”, e mesmo sendo estruturada dentro do ensino formal, estende-se aos espaços não formais de ensino, os quais podem potencializar a construção do ser crítico e reflexivo, pois para Chassot(2003, p.38) “a alfabetização científica é entendida como um conjunto de conhecimentos que facilitam aos homens fazerem uma leitura do mundo em que vivem, tornando-se críticos e politizados capazes de se transformar e transformar o mundo”. Lorenzetti e Delizoicov (2001) salientam que o papel de alfabetizar cientificamente não pode ser apenas da escola, uma vez que, ela sozinha não consegue atingir esse objetivo, pois não armazena todas as informações científicas. Assim, é necessário, lançar mão de outros espaços que possam auxiliar a escola nesse processo. Nessa perspectiva, os espaços não formais de ensino surgem como estratégia para contribuir na formação de sujeitos cientificamente instruídos.

No intuito de alfabetizar cientificamente as crianças, salientamos o modo de construção do conhecimento nessa faixa etária, que para Gonzaga e Fachín-Terán (2013) acontecem por meio da interação com o outro, pelo toque, pela busca e pela curiosidade, esses aspectos quando bem trabalhados pelo docente, podem modificar a percepção das crianças sobre o mundo que os cerca, assim fica claro o papel do docente como agente transformador e formador de opiniões, que articula os saberes e conhecimentos científicos.

Nessa perspectiva, este artigo tem como objetivo fazer uma análise sobre como os diferentes autores abordam a AC, e como ela acontece na Educação Infantil na Amazônia. Para atingir tal objetivo, realizamos uma pesquisa bibliográfica no período de 2015 a 2019, na biblioteca eletrônica SciELO (<https://www.scielo.org/>) e no site do Grupo de Estudos e Pesquisa Educação em Ciências nos Espaços Não Formais (<https://ensinodeciencia.webnode.com.br/>), utilizando como palavras chave: Educação Infantil, Alfabetização Científica e Espaços Não Formais, com ênfase em trabalhos relacionados ao contexto amazônico.

Alfabetização científica

Entusiasmados pelos compassos e padrões de desenvolvimento socioeconômico, os novos conceitos de qualidade de vida se tornam indispensáveis no mundo moderno, exigindo cada vez mais indivíduos preparados para conviver com essas cobranças. Neste contexto, a alfabetização insurge como elemento essencial na formação de pessoas participativas e críticas no processo de mudanças do país. Entretanto, a fim de abordar o tema da AC nos deparamos com a pergunta inicial – Para quê ensinar Ciência?

Para Chassot (2006, p.30) a nossa maior responsabilidade no ensinar Ciência seria procurar a transformação dos nossos estudantes, através do ensino que realizamos, homens e mulheres instruídos e capacitados como agentes transformadores de seu ambiente, com posturas e atitudes positivas em relação ao mundo. O autor supracitado exemplifica ainda que:

[...] assim como uma pessoa precisa aprender uma linguagem materna para comunicar-se é necessário conhecer a ciência e seus conceitos científicos facilitando a leitura do mundo em que vivem e tornando-se sujeitos ativos na sociedade, uma vez que esses conhecimentos adquiridos através da ciência estão ligados diretamente ao senso comum, em que vivenciamos situações triviais de nosso cotidiano (CHASSOT, 2006, p.38) como, por exemplo: o fato de o leite derramar ao ferver e a água não, por que o sabão remove a sujeira ou por que este não faz espuma em água salobra; por que uma pedra é atraída para a terra de maneira diferente de uma pluma; conhecendo cientificamente a razão do porquê todos esses fenômenos ocorrem. E acrescenta ainda que antes de alfabetizar cientificamente alguém, é necessário primeiro conceituarmos o termo alfabetização científica (CHASSOT, 2006, p.40).

Então, o que é alfabetização científica?

Para Chassot (2003, p.91) ela “pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida”. Soares (2003), define a AC como o processo de aprendizagem onde desenvolve-se a habilidade de ler e escrever de maneira adequada e utilizar esta habilidade como um código de comunicação com o seu meio. Demo (2010, p.61) diz que, a AC é a capacidade de “saber pensar” na teoria e na prática.

Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), a AC vem ser a capacidade de o indivíduo ler, compreender e expressar sua opinião abordando assuntos que envolvam a ciência, partindo do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, mas, não estando necessariamente condicionado ao código escrito, auxiliando no aprendizado de conceitos básicos de Ciências para assim aplicar esses conceitos em situações práticas. Ainda segundo esses autores, a AC é uma atividade vitalícia, sendo sistematizada no processo escolar, mas transcendendo suas dimensões para os espaços educativos não formais, permeados pelas diferentes mídias e linguagens.

Para Krasilchik (1992, p. 06), a AC constitui-se como:

Uma das grandes linhas de investigação no ensino de Ciências. Este movimento relaciona-se à mudança dos objetivos do ensino de Ciências, em direção à formação geral da cidadania, tendo hoje papel importante no panorama internacional, estando estreitamente relacionado à própria crise educacional e a incapacidade de a escola em dar aos alunos os elementares conhecimentos necessários a um indivíduo alfabetizado.

Nesse sentido, a AC define-se como a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, parte do pressuposto de que o mesmo já tenha interagido com a educação formal, dominando desta forma o código escrito. Entretanto, partimos da premissa de que é possível desenvolver uma AC desde a Educação Infantil, mesmo não havendo o domínio do código escrito, pois ela

auxiliará de forma significativa o processo de aquisição do código escrito, propiciando condições para que os alunos possam ampliar a sua linguagem, escrita e cultural (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Pensando dessa maneira, percebemos que a AC insere o indivíduo no contexto participativo e crítico na sociedade, mostrando que podem tornar-se cidadãos comprometidos e conscientes com os problemas que prejudicam a natureza (CHASSOT, 1993, p.41). Este autor defende ainda o desenvolvimento da AC como alicerce para que possamos viver com qualidade e em harmonia com a natureza. E acrescenta que:

[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de que com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias (CHASSOT, 2006, p. 38).

A AC surge como emergente na didática das ciências, que comporta os conhecimentos dos afazeres cotidianos da ciência. Com isso a mesma deve alcançar todos os níveis de ensino, bem como possa estar acessível a toda população, pois é imprescindível entender a ciência e compreender as manifestações do universo.

Para falar de AC é necessário conhecer como esta se distingue levando em consideração não apenas os objetivos, mas o público, seu formato e o meio de disseminação. Lorenzetti e Delizoicov (2001) distinguem três noções de AC: “prática”, “cívica” e “cultural”. Na “prática”, os conhecimentos utilizados devem melhorar as condições de vida das pessoas. Na “cívica” esta deve possibilitar que as pessoas possam intervir em decisões políticas, e a “cultural”, relacionado a natureza da ciência, o significado da ciência e da tecnologia.

Na visão dos autores acima citados, a AC na perspectiva que está sendo apresentada não objetiva treinar futuros cientistas, ainda que para isso possa contribuir. Mas sim, que os assuntos científicos sejam cuidadosamente apresentados, discutidos, compreendendo seus significados, e aplicados para transformá-las em conhecimento. Com isso confia a responsabilidade à escola e principalmente aos educadores que estão diretamente ligados com a formação dos educandos como via de contribuição para tal. Chassot (2006, p. 41), afirma que vale a pena conhecer a Ciência e ser alfabetizado cientificamente, entendendo as coisas do mundo que nos cercam, facilitando algumas de nossas vivências e experiências e que as mesmas não sejam limitadas em semanas e sim, por um tempo de existência maior no mundo.

Desta maneira, podemos chegar ao conceito de AC, que para Chassot (2006) seria um conhecimento em conjunto, que possibilita aos indivíduos realizarem uma leitura integral do mundo. Mas o que significa fazer uma leitura do mundo? A nosso ver, significa compreender e interferir de maneira positiva na natureza, procurando assim, transformá-la e transformar-se, melhorando o ambiente natural e construído, e procurando acompanhar as novas descobertas científicas.

Com base nos teóricos estudados, entendemos que alfabetizar cientificamente é permitir que os sujeitos possam fazer uma leitura do mundo que os cerca, sendo capazes de compreender conceitos básicos de ciência e tecnologia, e principalmente, saber utilizar essas informações no seu cotidiano.

Alfabetização científica na Educação Infantil

A Educação Infantil é a primeira etapa da educação básica e tem como objetivo o desenvolvimento integral da criança em todas suas capacidades (BRASIL, DCNEI, 2010, p.12). Nessa etapa de ensino, o currículo é baseado nas experiências que as crianças pequenas devem vivenciar ao longo da sua formação. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Infantil (2010, p.12), esse currículo se constitui como um “conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico [...]”. Nesse ínterim, percebemos que trabalhar o conhecimento científico é essencial para o desenvolvimento integral das crianças.

De acordo com o novo Referencial Curricular Amazonense para Educação Infantil e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o conhecimento científico deve estar presente nas múltiplas linguagens que a criança deve conhecer ao longo da sua formação integral. No campo de experiências, espaços, tempos, quantidades, relações e transformações proposto pela BNCC, é descrito que a criança deve compreender os fenômenos naturais que acontecem, sendo o conhecimento científico essencial na sua formação (MANAUS, 2019).

Portanto, a Educação Infantil precisa promover experiências nas quais as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações. Assim, a instituição escolar está criando oportunidades para que as crianças ampliem seus conhecimentos do mundo físico e sociocultural e possam utilizá-los em seu cotidiano (MANAUS, 2019, p.66).

Assim, pensar em AC na Educação Infantil é refletir sobre como o conhecimento científico pode ser inserido no cotidiano escolar das crianças, pois nessa fase elas questionam e tem aflorado a curiosidade. Esses aspectos possibilitam novas abordagens a serem trabalhadas nas séries iniciais, pois elas necessitam de estímulos e interação com o meio, para desenvolver sua cognição e assim estabelecer o processo de ensino aprendizagem. Essas interações sejam elas com o meio natural e ou social propiciam às mesmas a aprenderem sobre o mundo, através de suas vivências e experiências de sua realidade (ALENCAR; FACHÍN-TERÁN, 2015, p. 21).

Nesta perspectiva, “pensar a AC é ver a possibilidade de melhoria na forma pela qual o homem conhece a realidade e enfrenta os diversos desafios que permeiam sua existência” (FACHÍN-TERÁN, 2013,

p.17). Diante disso vislumbramos na AC possibilidades de fazer com que as crianças sintam-se inseridas no mundo, como parte dos problemas e das soluções, por isso há a necessidade da formação do espírito científico na vida das crianças pequenas, mas para que isso aconteça, o papel do professor é fundamental nesse processo, pois como afirmam Alencar e Fachín-Terán (2015,p. 53) o professor deverá trabalhar com o objetivo de instigar o estudante à curiosidade, dessa forma as crianças devem ser inseridas no processo de AC, não somente como sujeitos a serem investigados, mas também como participantes das contribuições para o mundo científico.

Salienta-se a partir dessas reflexões que, a AC deverá ser trabalhada a partir dos conhecimentos e experiências vivenciadas diariamente pelos pequenos, e assim, desenvolver atividades pedagógicas diferenciadas, com o intuito de despertar valores e princípios perante o meio ambiente para que as crianças possam construir no futuro uma sociedade justa e ambientalmente equilibrada.

O desafio amazônico para alfabetizar cientificamente

Diante da majestosa diversidade biológica e cultural amazônica, é necessário compreender a dimensão territorial dessa região e sua complexidade bem como seu potencial para contribuir na AC. Santos e Fachín-Terán (2011, p. 128) enfatizam que “a educação em ciências na Amazônia é um desafio para as políticas tanto de governos estaduais como federais, pois são do tamanho das mesmas”. Estes autores retratam as dificuldades de fomentar a educação em ciências, uma vez que não se conhece profundamente a Amazônia, onde as distâncias que se percorrem para se chegar de uma cidade à outra são enormes, a maioria dos transportes são fluviais e as estradas são os rios, sendo a comunicação precária, “isso dificultaria o suporte para a educação” (SANTOS; FACHÍN-TERÁN, 2011, p.218).

Nessa dimensão amazônica, é importante desenvolver atividades que contextualizem os “saberes”, utilizando a fauna, flora, mitos e lendas, e assim concretizar a construção de um currículo a partir dos saberes existentes na Amazônia (SANTOS; FACHÍN-TERÁN 2011, p.220). Assim o currículo da Educação Infantil é concebido como um conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, científico e tecnológico (BRASIL, 2013, p.15).

Para contribuir com a AC das crianças pequenas, é fundamental inserir nas atividades escolares os diversos espaços amazônicos de ensino como complemento do espaço formal, e utilizar seus elementos para estimular não só a construção do conhecimento científico, como também a valorização da “vida em sua diversidade e a preservação dos ambientes” (BRASIL, 1999, p 17). A imensa floresta amazônica além de exercer papel fundamental para a manutenção da biodiversidade pode “funcionar como um laboratório vivo” contribuindo e potencializando o “desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem” para a AC, uma vez que as crianças podem vivenciar sua realidade em um currículo apropriado para tal (ARAÚJO et al., 2011).

Lorenzetti e Delizoicov (2001) expõem a importância de se trabalhar a AC desde os anos iniciais de ensino, em virtude disso os espaços não formais amazônicos possibilitam a essas crianças que estão no processo de alfabetização de sua língua materna “experiências sensoriais” que possibilitam a promoção da AC e “são fontes essenciais para a formação do caráter científico dos alunos” (AGUIAR et al., 2015).

Partindo desse princípio, salientamos a importância de se utilizar esses espaços com intencionalidade, pois muitas vezes perde-se a oportunidade de se construir o conhecimento científico porque as visitas transformam-se em simples passeios escolares, sendo a grande maioria realizada apenas em datas comemorativas sem objetivos definidos (ROCHA; FACHÍN-TERÁN, 2010, p. 73).

Ao fazermos o levantamento bibliográfico das pesquisas realizadas na Amazônia que abordam sobre a importância do conhecimento científico na formação dos alunos, encontramos os seguintes estudos relacionados na tabela 1.

Tabela 01: Artigos que abordam sobre a Alfabetização Científica na Amazônia

TÍTULO	PERIODICO	ANO
Formação de conceitos científicos usando o tema dos vegetais com estudantes do ensino fundamental.	Revista REAMEC	2019
O potencial pedagógico do museu do seringal vila paraíso para o ensino de ciências.	Revista Areté	2018
As possibilidades de alfabetização científica no bosque da ciência.	Revista REAMEC	2018
A ludicidade no ensino de Ciências utilizando o tema dos quelônios em uma escola ribeirinha, Parintins-AM, Brasil.	Revista REAMEC	2018
A alfabetização científica na educação infantil: possibilidades de integração.	Latin American Journal of Science Education	2015
Alfabetização científica em comunidades amazônicas: diálogos que educam na Amazônia.	Revista Areté	2012
Educação científica a partir de atividades de conservação de quelônios amazônicos em comunidades ribeirinhas do baixo Amazonas.	Revista Areté	2012
Processo de Educação Científica a partir de atividades de Conservação de Quelônios Amazônicos em Comunidades Ribeirinhas do Baixo Amazonas.	Revista Areté	2011
O significado da questão do conhecimento para a alfabetização científica.	Revista Areté	2011
O projeto manejo de quelônios amazônicos “pé-de-pincha” e sua contribuição na educação científica em duas comunidades ribeirinhas do assentamento agrícola “vilaAmazônia”, Parintins- AM	Revista Areté	2011

Essas pesquisas têm como foco trabalhar o conhecimento científico utilizando diversos ambientes educativos amazônicos, fazendo uso da biodiversidade florísticas e faunística para desenvolver o ensino de Ciências com crianças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da Alfabetização Científica na Educação Infantil deve não só permear a construção do espírito científico, como também a formação da criança enquanto sujeito ativo na sociedade, pois é capaz de transformar seu ambiente tanto positivamente, quanto negativamente, daí a importância de ser alfabetizado

cientificamente desde a mais tenra idade, visto que podem influenciar o mundo alicerçados em princípios e valores para que possamos construir um mundo fomentado na sustentabilidade e equidade. É imprescindível formar crianças, futuros cidadãos críticos, reflexivos e preparados cientificamente para agir futuramente na solução das questões sociais, culturais e ambientais no Brasil e no mundo.

Frente aos desafios que se apresentam no ensinar Ciências em prol de um planeta saudável, os espaços não formais despontam como grandes aliados no processo de fomentar o espírito científico, pois possibilitam a interação, conexão e reflexão das crianças sobre a ciência, pois cientificamente a natureza não é estática, e sim está em constante transformação e evolução. A formação do caráter científico na Educação Infantil é um suporte para que a criança possa vivenciar as questões sociais e ambientais, compreendendo o que a cerca, desse modo deve ser efetiva quanto a sua intencionalidade, quando trabalhada nos espaços educativos.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, L.A.A.; FACHÍN-TERÁN, A.; CUNHA, R.G. A Promoção da alfabetização científica para crianças em espaços educativos. In: **Anais do 5º Simpósio de Educação em Ciências na Amazônia**, 2015, Manaus.
- ALENCAR, R.N.B.; FACHÍN-TERÁN, A. **O processo de aprendizagem das crianças por meio de elementos sonoros em espaços educativos**. Manaus: Editora & Gráfica Moderna, 2015.
- ARAÚJO, J.N.; SILVA, C.C.; FACHÍN-TERÁN, A. A Floresta Amazônica: um espaço não formal em potencial para o ensino de ciências. In: VIII **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC**. Campinas, 05 a 09 de dezembro de 2011.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a Educação Infantil** / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: MEC, SEB, 2010.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- CHASSOT, A. **Catalisando transformações na educação**. Ijuí: Unijuí, 1993.
- _____, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2003.
- _____, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Rev. Bras. Educ.** Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, Apr. 2003.
- _____, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação** / Attico Chassot. 4 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. 440p. (Coleção educação em química).
- DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica**. Campinas, SP: Papirus, 2010. (Coleção Papirus Educação).
- FACHIN-TERÁN, A. Fundamentos da educação em ciências. In: Gonzaga et al. **Temas para o observatório da Educação na Amazônia**. Curitiba: CRV, 2011.

- KRASILCHIK, M. **Caminhos do ensino de Ciências no Brasil**. In: Em Aberto. Brasília, n. 55, Pp. 4-8, 1992.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio-Belo Horizonte**, v.3, n.1, p. 45-61, jan-jun, 2001.
- ROCHA, S.C.B.; FACHÍN-TERÁN, A. **O uso de espaços não-formais como estratégia para o ensino de ciências**. Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010.
- SANTOS, S.C.S.; FACHÍN-TERÁN, A. Motivadores de educação em ciência: um olhar para a Amazônia. In: BARBOSA, Irecê et al (org). **Avanços e desafios em processos de educação em ciências na Amazônia**. Manaus: UEA Edições/Escola Normal Superior/PPGE-ECA, p.213-224, 2011.
- SEMED. Manaus. Secretaria Municipal de Educação de Manaus. **Referencial Curricular Amazonense: Educação Infantil**. Manaus/AM, 2019. 224p.
- SOARES, M. **Alfabetização e letramento**. São Paulo: Contexto, 2003.

Capítulo 5

OS SETE PROCESSOS MENTAIS BÁSICOS PARA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO BOSQUE DA CIÊNCIA (INPA)

Felipe da Costa Negrão¹
Priscila Eduarda Dessimoni Morhy²

RESUMO

A criança da Educação Infantil chega à escola/creche com muita predisposição para o aprendizado, logo educadores e educadoras devem oportunizar práticas e sequências didáticas que estejam vinculadas ao cotidiano da criança, tendo em vista que apesar da pouca idade, já possui conhecimentos prévios. Os documentos normativos brasileiros defendem uma Educação Infantil interdisciplinar que incentive o ensino por meio de experiências em diversos campos do saber. O saber matemático é um dos mais importantes, uma vez que a criança vivencia situações que exigem conhecimentos acerca dos sete processos mentais básicos (correspondência, conservação, comparação, classificação, inclusão, seriação e sequenciação). Sendo assim, o contato com tais temas deve ser por meio de experiências significativas e contextualizadas. Nesse artigo, defendemos o Bosque da Ciência, museu aberto e centro de pesquisas da cidade de Manaus (AM), como palco para aulas significativas de matemática com crianças pequenas.

Palavras chave: Educação Infantil. Exploração Matemática. Espaços Não Formais.

ABSTRACT

The child in Early Childhood Education arrives at the school / daycare center with a lot of predisposition for learning, so educators must provide opportunities for didactic practices and sequences that are linked to the child's daily life, considering that despite their young age, they already have previous knowledge. Brazilian normative documents defend an interdisciplinary Early Childhood Education that encourages teaching through experiences in different fields of knowledge. Mathematical knowledge is one of the most important, since the child experiences situations that require knowledge about the seven basic mental processes (correspondence, conservation, comparison, classification, inclusion, ranking and sequencing), so the contact with such themes must be through meaningful and contextualized experiences. In this article, we defend Bosque da Ciência, an open museum and research center in the city of Manaus (AM) as a stage for meaningful math classes with young children.

Keywords: Child education. Mathematical Exploration. Non-formal spaces.

INTRODUÇÃO

A aprendizagem da matemática é essencial para a vida, pois diariamente lidamos com situações lógicas que nos exigem ações específicas. Tal aprendizagem é explorada ainda na Educação Infantil, fase em que a criança encontra-se aberta para o desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático, sendo necessário o estímulo por parte da creche/escola e da própria família.

¹ Mestre em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas. Professor da Universidade Federal do Amazonas. E-mail: felipe.unl@hotmail.com

² Mestra em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas. Professora do Centro Universitário do Norte. E-mail: primorhy@hotmail.com

O conhecimento lógico-matemático deve ser desenvolvido a partir das experiências da criança, tomando como base os saberes aprendidos antes e fora da escola. O objetivo de todo profissional que atua na Educação Infantil é apresentar à criança a beleza da matemática, fazendo com que o pequeno indivíduo compreenda-a nas ações do seu cotidiano (LORENZATO, 2011).

A criança da Educação Infantil encontra-se no período pré-operacional defendido por Piaget, ou seja, é um período de preparação para o pensamento lógico. As ações da creche/escola devem oportunizar que a criança pratique a exploração matemática que consiste no primeiro contato intencional e direcionado da criança ao mundo das formas e das quantidades (LORENZATO, 2011).

A matemática na Educação Infantil não assume posição disciplinar, mas permite ao professor organizar e propor experiências que contribuam no desenvolvimento do pensamento intuitivo e dedutivo da criança. Ao professor também compete o ensino dos processos mentais básicos, habilidades espaciais e os sentidos numéricos, topológicos, espaciais e de medidas.

Desde a mais tenra idade a criança brinca com a matemática, seja mostrando a idade com os dedinhos, ao construir casas e prédios com os blocos de montar, ao realizar a contagem oral antes de iniciar uma brincadeira ou cantarolar uma música com os numerais. Desta forma, ao iniciar a vida escolar a criança já apresenta um repertório muito rico presente no seu cotidiano, cabendo à escola a ampliação desse repertório (SARMENTO, NEGRÃO, AMORIM-NETO, 2016, p.38).

Um desafio enfrentado pelos professores da Educação Infantil concerne na pressa de alguns pais em verem seus filhos alfabetizados. Entretanto, é salutar mencionar que a aprendizagem da matemática é considerada uma etapa da Educação Infantil, de modo que cada etapa possui especificidades e não devem ser saltadas, respeitando principalmente o tempo individual de cada criança.

É importante que o professor de Educação Infantil compreenda a necessidade de construir significados e sentidos em sua sala de referência, isso indica que ele deve oportunizar experiências que pertençam ao mundo de vivência da própria criança, sendo essencial o uso de atividades experimentais e materiais didáticos diversificados.

No que tange às atividades experimentais, este capítulo apresenta uma sugestão de aula sobre os sete processos mentais básicos no Bosque da Ciência (INPA), localizado em Manaus (AM). O objetivo do artigo é apresentar possibilidades para o trabalho de exploração matemática em um espaço não formal, que permite o alinhamento de conhecimentos apreendidos na escola com os saberes do cotidiano, oportunizando experiências significativas para crianças pequenas.

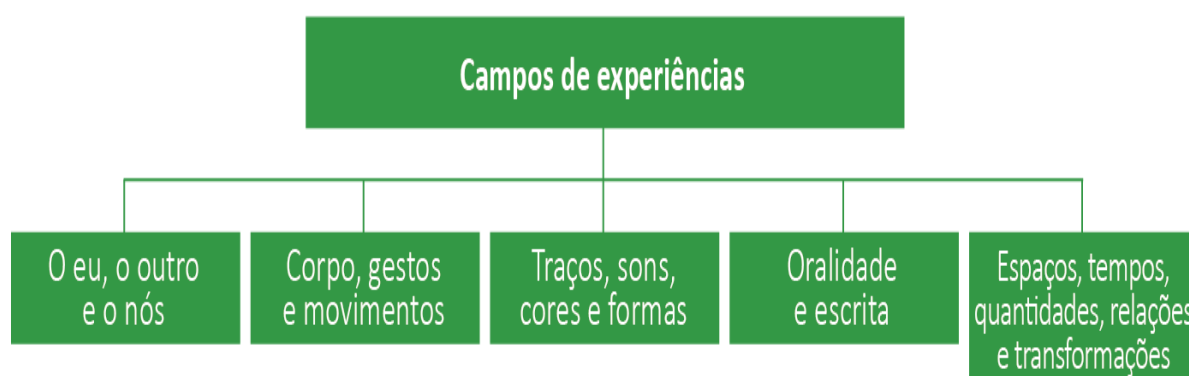
A(s) criança(s) da Educação Infantil

A criança é um indivíduo de direitos, sendo que o seu contexto histórico educacional foi marcado por transformações nas políticas públicas para que o ensino infantil pudesse de forma positiva atender os

pequeninos em suas amplitudes sociais, culturais, econômicas e ambientais. Nesta perspectiva, a Educação Infantil visa atender crianças, as quais denominam-se “crianças pequenas”, que se enquadrem na faixa etária de quatro e cinco anos.

Esta etapa da educação básica possui uma legislação vigente, como é o caso das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (2010) que precedem a Base Nacional Comum Curricular (2017), as quais são mandatórias e contribuem para um processo de ensino e aprendizagem dinâmico, participativo e integrativo a partir de eixos norteadores e campos de experiências que possibilitem a criança ser autora de seu próprio conhecimento, agindo em prol da transformação social do meio que a cerca.

Dentro dessa perspectiva, a BNCC (2017) “assegura seis direitos de aprendizagem os quais são: Conviver; Brincar; Participar; Explorar, Expressar e Conhecer-se” que promovam o trabalho docente de forma intencional na Educação Infantil enquanto via de contribuição do desenvolvimento cognitivo, motor e afetivo para as crianças. E é a partir desses “direitos de aprendizagem” que desenvolvem-se os campos de experiências da BNCC (2017) voltados para a educação infantil, conforme descrito no esquema 1.



Esquema 1 - Campos de Experiências
Fonte: BNCC (2017)

Tais campos, quando bem trabalhados a partir de práticas pedagógicas com intencionalidade educativa, são terrenos férteis para o desenvolvimento integral da criança pequena e possibilita a interdisciplinaridade dos temas e conteúdos curriculares da Educação Infantil.

A questão da interdisciplinaridade com crianças pequenas ainda é um desafio docente. Por ser um tema pouco esclarecedor, muitos educadores desconhecem ou ainda têm dúvidas a respeito de como proceder em uma atividade ou prática que atenda este requisito. Sendo assim, é preciso lembrar que na Educação Infantil não há disciplinas específicas como ciências, matemática ou geografia, mas sim temas e/ou conteúdos que se correlacionam. Nesse sentido, deve-se adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e

colaborativas, que tratem a Pedagogia Interdisciplinar como ferramenta a fim de associar várias áreas do conhecimento em torno de uma mesma temática, como por exemplo, o uso das sequências didáticas.

Outra forma de fazer Interdisciplinaridade é por meio da alfabetização científica, sendo possível o desenvolvimento de práticas em ambientes formais e não formais de ensino, trabalhando questões ambientais que intrinsecamente abordaria outros aspectos a serem discutidos (social, econômico, cultural, inclusão, alimentação, saúde, tecnologia, dentre outros). Ao trabalharmos sobre alimentação dentro de questões ambientais, podemos trazer a linguagem matemática e pedir que as crianças sintam as texturas das frutas, legumes ou folhagens, seu peso, suas formas e a diversidade das cores.

Os pequeninos são naturalmente curiosos, investigadores, questionadores, de modo que a criança não é futuro, criança é presente! Pois, possuem potencial de modificar positivamente a sociedade, visto que estão sempre buscando compartilhar seus conhecimentos ainda que prévios, possuem empatia e sentimento puro de pertencer ao todo.

Por tudo isso, há uma enorme responsabilidade no saber fazer e saber ser docente da Educação Infantil, pois esta etapa é fundamental para que as crianças pequenas se desenvolvam como seres humanos que tenham atitudes e posturas frente às problemáticas atuais e que possam fazer uma leitura de mundo para resolução de problemas.

O Bosque da Ciência: Pesquisas e Possibilidades de Ensino Significativo

É certo que os espaços não formais oferecem inúmeras possibilidades dentro do ensino de Ciências, não restringindo os alunos apenas a uma aula tradicional, mas interligando os conteúdos curriculares onde os indivíduos possam constatar a realidade dos livros didáticos, questionando, sendo reflexivos e ativos, atores de seu próprio conhecimento. Diante desse contexto, a cidade de Manaus (AM) propicia à população o Bosque da Ciência, um espaço não formal que oferece uma nova opção de lazer, porém desenvolvendo em seus visitantes o aspecto científico, cultural e despertando-os para as questões ambientais.

Para Maciel e Fachín-Terán (2014) precisamos reforçar em nossa prática docente o uso dos espaços não formais de ensino, pois são ambientes com muito significado e potencial pedagógico, os quais contribuem de maneira ativa em nossas práticas docentes. O desenvolvimento de práticas educativas voltadas para o ensino de Ciências no Bosque da Ciência possibilitam “despertar a motivação nos alunos, que poderão observar, sentir, comparar, medir, identificar, analisar, conhecer, relatar e descrever de uma forma diferenciada” (MACIEL; FACHÍN-TERAN, 2014), impactando positivamente na cognição dos alunos e construindo seres humanos conscientes de seu papel sócio ambiental.

Inaugurado em 1º de abril de 1995, como parte das comemorações do 40º aniversário do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), o Bosque da Ciência tem por objetivo oferecer à população uma nova opção de lazer com caráter sócio-científico e cultural, propiciando aos visitantes interesse pelo meio

ambiente, além de oferecer atrativos turísticos e entretenimento. Abrange uma área de aproximadamente 3 hectares e está localizado no perímetro urbano da cidade na zona central leste.

Diversos são os atrativos presentes no espaço, dentre eles temos as trilhas educativas, tanques de peixe-boi (*Trichechus inunguis*), viveiro das ariranhas (*Pteronuras brasiliensis*), casa da ciência, ilha da tanimbuca, casa da madeira, recanto dos inajás, condomínio das abelhas, abraço da morte, paiol da cultura, trilha suspensa, lago amazônico, viveiro dos jacarés, orquidário, bromeliário e diversas espécies livres.

As práticas e pesquisas desenvolvidas no espaço do Bosque da Ciência ilustram inúmeras possibilidades pedagógicas para o trabalho com todas as etapas de ensino da Educação Infantil ao Ensino Superior, desde que o professor conheça o espaço previamente, planeje uma série de atividades no local e sistematize temas e conteúdos que possam ser exemplificados e/ou vivenciados no bosque.

Oliveira, Oliveira e Fachín-Terán (2013) entendem que o Bosque da Ciência é um acervo que propicia a apreensão dos conceitos científicos de diversas ciências, além de permitir o diálogo entre homem e natureza. O Bosque é um local atrativo, principalmente por conta das diversas representações da biodiversidade amazônica que despertam interesse nos visitantes (MORHY, SOUZA, FACHÍN-TERÁN, NEGRÃO, 2016).

O Bosque da Ciência é um museu aberto, sendo um ambiente rico de oportunidades para o trabalho pedagógico de vários conteúdos curriculares, de modo que o aluno passa a contextualizar saberes que outrora via apenas de forma mecânica, através de uma aula expositiva quase nunca dialogada (NEGRÃO, MORHY, AMORIM-NETO, FACHÍN-TERAN, 2016).

Seiffert-Santos e Cunha (2018) realizaram um levantamento das pesquisas e práticas realizadas no Bosque da Ciência, de modo que se encontram 103 menções relativas ao lugar. Na visão dos autores, a possibilidade de explorar a própria floresta amazônica como recurso educativo viabiliza aproximação humana.

Portanto, o Bosque da Ciência é um espaço não formal de extrema importância para o Amazonas, social e culturalmente, uma vez que permite a aproximação com a fauna e flora local, além de ser um museu vivo referência para um ensino contextualizado e uma aprendizagem significativa.

Os Sete Processos Mentais Básicos no Bosque da Ciência

Toda criança possui conhecimentos prévios que antecedem a sua chegada à escola, e por vezes, tais saberes são ignorados por professores da Educação Infantil. Inclusive, muitos docentes não sabem como devem começar o desenvolvimento do senso matemático na Educação Infantil e acabam caindo na mesmice dos números impressos em papel A4, sem antes a criança ser apresentada às noções de grande/pequeno, aberto/fechado, dentro/fora, mais/menos, alto/baixo, e tantas outras que compõem o arsenal de saberes dessa primeira etapa de escolarização que devem ser abordadas verbalmente e com o auxílio de materiais alternativos manipuláveis, desenhos, histórias ou pessoas (LORENZATO, 2011).

Para o professor ter sucesso na organização de situações que propiciem a exploração matemática pelas crianças, é também fundamental que ele conheça os sete processos mentais básicos para aprendizagem da matemática, que são: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação. Se o professor não trabalhar com as crianças esses processos, elas terão grandes dificuldades para aprender número e contagem, entre outras noções (LORENZATO, 2011, p. 25)

Estes processos não devem ser entendidos como conteúdos matemáticos para a Educação Infantil, mas sim como sugestões de trabalho pedagógico. É importante mencionar que apesar das crianças estarem na mesma faixa etária, não significa que apresentem a mesma maturidade cognitiva para o aprendizado dos processos, por isso a necessidade de atividades diversificadas que apresentem à criança outras formas de aprender um mesmo processo mental básico.

A partir desse contexto, apresentaremos possibilidades de ilustração dos sete processos mentais básicos na natureza, mais especificamente no Bosque da Ciência (INPA), de modo que os professores da Educação Infantil podem utilizar esse espaço não formal para consolidação de conhecimentos iniciados na sala de referência.

O processo de **correspondência** é o ato de estabelecer a relação “um a um”, ou seja, um copo para cada pessoa. A aprendizagem sobre correspondência contribuirá na assimilação do conteúdo de número cardinal e ordinal, futuramente. No Bosque da Ciência, esse processo pode ser trabalhado na Casa da Ciência, espaço amplo com exposições permanentes que abordam temáticas próprias da fauna e flora amazônica.



Figura 1 - Sementes de Andiroba
Fonte: Negrão (2020)



Figura 2 - Sementes de Castanha
Fonte: Negrão (2020)

A figura 1 e 2 apresentam sementes de andiroba e castanha, respectivamente. Estas sementes são específicas da Região Norte, e ficam disponíveis para apreciação em gavetas com a referida identificação. O professor pode orientar que as crianças manipulem as sementes, tendo em vista que “a ação da criança sobre os objetos, através dos sentidos é um meio necessário para que ela consiga realizar uma aprendizagem significativa” (LOREZANTO, 2011, p. 11). A atividade permite que a criança conheça e diferencie as duas sementes, indagando sempre a respeito de suas características.

No processo de correspondência, o docente pode entregar uma castanha para cada criança, reiterando o conceito de que para cada criança uma castanha. Por se tratar de uma etapa em que se preza pela interdisciplinaridade, o professor pode contar a história da castanha, além de apresentar os benefícios da andiroba para nossa saúde.

O processo de **comparação** é o ato de estabelecer diferenças ou semelhanças. As noções básicas de maior/menor, longe/perto são essenciais para consolidação desse processo. O professor deve aproveitar os conhecimentos das crianças para estimular as comparações, uma vez que esse processo tende a ser natural em cada indivíduo.



Figura 3 - Peixe-Boi
Fonte: Negrão (2020)



Figura 4 - Serpentes da Amazônia
Fonte: Negrão (2020)

A figura 3 ilustra o tanque dos peixes-boi da Amazônia, ameaçados de extinção e que recebe cuidados especiais no Bosque da Ciência, inclusive na proliferação da espécie, onde o Centro de Pesquisa mantém um berçário que auxilia na reprodução de novos animais. Nesse tanque vivem três peixes-boi, de modo que a criança pode ser convidada a observar pelo vidro e indicar qual peixe-boi é o maior. No espaço, existem explicações teóricas acerca do animal que podem servir de informativo para o docente explicitar às crianças o significado do nome do peixe, alimentação e informações acerca do perigo de extinção.

A figura 4 representa três espécies diferentes de serpentes, esta exposição faz parte do espaço de répteis na Casa da Ciência. A criança também pode tecer comparações, exemplificando verbalmente as

características de cada cobra, enfatizando tamanho, cor e forma. A comparação entre os animais é um exercício indicado por Lorenzato (2011) que recomenda que um mesmo conceito deve ser apresentado de diferentes maneiras equivalentes, a fim de consolidar a aprendizagem da criança.

O processo de **classificação** é o ato de separar em categorias de acordo com semelhanças ou diferenças. Este processo é visto nas escolas, quando as turmas são organizadas a partir de faixa etária, por exemplo. O ato de classificar exige sempre um critério, sendo este baseado num aspecto comum aos demais elementos que serão classificados. Assim, neste processo a criança também desenvolve a comparação, reforçando a importância de atividades integradoras que mesclam diferentes possibilidades de aprendizado prático e significativo.



Figura 5 - Mostuário de Borboletas
Fonte: Negrão (2020)



Figura 6 - Tanques dos Quelônios
Fonte: Negrão (2020)

A figura 5 ilustra um mostuário de borboletas, em que a criança pode compreender que se trata de um recipiente que contém apenas essa categoria de insetos. A partir disso, o professor pode indagar a criança acerca dos demais insetos que estão em outras exposições, sugerindo o levantamento de características, tais como cores, formas e tamanho. De modo similar, no tanque dos quelônios (Figura 6) a criança infere um outro tipo de ambiente (aquático), com animais vivos que transitam na água. No campo da classificação, pode-se trabalhar as mesmas questões apontadas no mostuário das borboletas.

O processo de classificação prepara a criança para compreender a ideia de conjuntos e subconjuntos que serão tratados nos anos posteriores. É importante que o docente assuma a postura de mediador do processo de ensino em espaços não formais, aproveitando que as crianças perguntam os “porquês” das coisas, sendo promissor o ensino de outras temáticas dos campos de saber da Educação Infantil (LORENZATO, 2011).

A **sequenciação** é o ato de fazer suceder a cada elemento um outro sem considerar a ordem entre eles. Nesse tipo de processo não há critérios preestabelecidos, como o exemplo, tem-se a entrada de um time

de futebol em campo, enfileirados, mas sem o compromisso de ordenação que é outro processo a ser trabalhado com a criança.



Figura 7 - Biojóia com sementes de guaraná
Fonte: Negrão (2020)

A figura 7 é uma biojóia feita a partir de sementes da biodiversidade amazônica, que mantém uma sequência sem critérios predefinidos, onde podemos observar as tonalidades de cores diferentes das sementes de guaraná. A criança pode reproduzir esse colar na sala de referência, utilizando de canudinhos coloridos, barbante ou material similar. Por se tratar de um público amazônida, é essencial que o docente introduza referências aos povos indígenas que utilizam de sementes para pinturas e artesanatos.

Um outro ponto importante é que durante a aula em espaço não formal o professor precisa despertar a curiosidade e o interesse das crianças, evitando entregar as respostas prontas, como se fosse um guia do espaço. Pelo contrário, deve gerar questionamentos, para que os pequenos levantem hipóteses, verbalizem suas opiniões e expressem aquilo que acham lógico. Esse movimento de escuta das crianças é essencial para o professor analisar o pensamento indutivo e dedutivo delas.

O processo de **seriação** é definido pela ação de ordenar uma sequência segundo um critério pré-definido. Este processo também é chamado de ordenação, uma vez que a ideia de ordem emerge naturalmente no imaginário das pessoas desde os primórdios e segue fazendo parte dos nossos dias, por exemplo, na ordem dos dias semanais, na gestação, no tempo de cozimento de um alimento.

A ideia de ordem comunica-se com a apropriação de vocábulos específicos, tais como: primeiro, segundo, terceiro, último, depois, antes, dentre outros.



Figura 8 - Mostuário de pássaros
Fonte: Negrão (2020)

A figura 8 expressa uma série de pássaros com características particulares, de modo que é possível trabalhar comparação, classificação, sequenciação e no caso da seriação, o professor pode indagar os alunos acerca da ordenação dos pássaros, reforçando os conceitos de primeiro, segundo, último, dentre outros.

A comunicação entre professores e crianças é fundamental em aulas em espaços não formais, pois os pequenos expressam *feedback* natural durante a visita, demonstrando satisfação e aprendizado significativo frente às descobertas que faz enquanto conhece esse novo ambiente. Lorenzato (2011) recomenda que a linguagem matemática é simbólica, e por isso deve ser a última apresentada à criança, portanto antes da criança reproduzir no papel o numeral um, deve ter consciência do que significa o um.

O processo de **inclusão** é o ato de fazer abranger um conjunto por outro. Este processo também está vinculado ao cotidiano da criança, tendo em vista que a noção de conjuntos está presente nas próprias relações de parentesco, na divisão por faixa etária das salas da escola. As atividades mecânicas que abordam esse processo são aquelas que a criança precisa circular um objeto que não faz parte do grupo maioritário, ou seja, em um conjunto de materiais escolares, a presença de um garfo seria o objeto circulado.

No Bosque da Ciência, elencamos a figura 9 para exemplificar o processo de inclusão, onde o estudante pode reconhecer os conjuntos de animais que fazem parte de uma mesma família. Na imagem temos um conjunto de insetos que apresentam dois pares de asas, borboletas e besouros. Nesse viés, o professor pode abordar as características, a importância desses animais para a natureza, além dos aspectos matemáticos de tamanho, forma e cor.



Figura 9 - Insetário
Fonte: Negrão (2020)

E por fim, o processo de **conservação** resulta no ato de perceber que a quantidade não depende da arrumação, forma ou posição. A aprendizagem desse conceito será cobrada com mais evidência nos anos posteriores a partir de conteúdos das unidades de aritmética e geometria.

No Bosque da Ciência, elencamos a trilha suspensa para o trabalho com conservação. Essa trilha é um espaço do parque que permite o visitante estar mais próximo da copa das árvores, por conseguinte, no seu caminho existem muitas folhas caídas. O professor pode solicitar que as crianças colem essas folhas secas, observem seu formato, compare-as entre seus pares e depois as entregue ao professor.

O professor pode dispor as folhas em um banco da trilha suspensa (Figura 10) e arrumar em círculo, realizar a contagem com as crianças e depois mudar a posição das folhas, afastá-las e novamente realizar o exercício de contagem, indagando a criança se houve alguma diferença. Esse jogo de perguntas e respostas é essencial para observarmos a linha de pensamento das crianças.



Figura 10 - Folhas no formato circular
Fonte: Negrão (2020)



Figura 11 - Folhas de tamanhos diferentes
Fonte: Negrão (2020)

Os exemplos apresentados nessa seção devem ser vistos e entendidos como possibilidades para abordagem dos processos mentais em espaço não formal, especificamente no Bosque da Ciência. Entretanto, encorajamos professores e professoras a desbravarem o entorno da escola, mapeando os pontos turísticos da cidade, uma vez que uma visita não tem apenas o objetivo de ensinar, mas de ofertar capital cultural às crianças, pois “fazer uso desses espaços na Educação Infantil é essencial para a ampliação dos saberes das crianças pequenas, possibilitando conhecimentos para além do espaço da sala de aula” (MORHY, FACHÍN-TERÁN, NEGRÃO, 2019, p. 533).

Lorenzato (2011) nos alerta que tão importante quanto trabalhar esses sete processos mentais é fazê-lo de modo integrado e mesclado, pois assim oportunizaremos uma pré-matemática mais efetiva para nossas crianças. Sendo assim, o trabalho pedagógico na Educação Infantil deve priorizar atividades práticas, vivenciais e que permitam o desenvolvimento integral da criança, preparando o caminho para o Ensino Fundamental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos temos desenvolvido pesquisas que apontam que os espaços não formais são fortes aliados no ensino de qualquer componente curricular do Ensino Fundamental. Nesse trabalho, apresentamos possibilidades de trabalho pedagógico na Educação Infantil, de modo que desafiamos os professores a romperem com a pedagogia do papel em branco, onde a criança chega à creche/escola sem domínio motor, mas já é lhe entregue um papel e um lápis.

Ainda desajeitada e com muita dificuldade produz garatujas que são sim essenciais para o desenvolvimento da escrita, mas que mecanizam uma etapa da vida que pede criatividade, ousadia e descobertas. O profissional que atua na Educação Infantil deve ter em mente que as crianças são seres com muita vontade de aprender. Não defendemos uma educação bancária, mas uma educação que contribua para o desenvolvimento integral desse pequeno indivíduo, tal como preconiza a legislação vigente.

Uma aula em ambiente externo carece de um preparo especial da escola, mas queremos com esse texto que os docentes almejem viver essa experiência, pois produzirá aprendizagem por meio da descoberta em suas crianças. Devemos romper com a cultura do silêncio e permitir que as crianças se expressem, que digam o que sabem e o que não sabem, que avaliem o professor e o próprio processo de aprendizagem. Mais que conteúdo e temas, educaremos para a vida em sociedade.

Os sete processos mentais básicos marcam o início da vivência matemática da criança. Esse início precisa ser saudável, o professor precisa se despir de suas crenças e traumas com a matemática a fim de oportunizar que a criança conheça essa ciência e aprenda-a com mais facilidade. Para isso, é necessário a formação continuada, a pesquisa e a vontade de fazer sempre melhor por parte dos docentes.

Por fim, acreditamos que o uso de espaços não formais possibilita o desenvolvimento de saberes matemáticos que são essenciais para o desenvolvimento de conteúdos futuros do Ensino Fundamental, de modo que a Educação Infantil inicia um plantio em solo fértil, sendo responsabilidade do professor fazer germinar boas sementes de aprendizagem significativa.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a Educação Infantil** / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: MEC, SEB, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, SEB, 2017.
- LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção matemática**. 3 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.
- MACIEL, H. M.; TERÁN, A. F. **O potencial pedagógico dos espaços não formais da cidade de Manaus**. Curitiba, PR: CRV, 2014.
- MORHY, P. E. D.; FACHÍN-TERAN, A.; NEGRÃO, F. C. Avaliação formativa na Educação Infantil: sequências didáticas a partir do tema água. **Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)**, v. 14, p. 531-541, 2019.
- MORHY, P. E. D.; SOUSA, A. S. FACHÍN-TERAN, A.; NEGRÃO, F. C. Usos da biodiversidade amazônica no Bosque da Ciência para fins educativos. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 9, n. 20, p. 108-115, maio 2017.
- NEGRÃO, F. C.; MORHY, P. E. D.; AMORIM NETO, A. C.; FACHÍN-TERAN, A. Possibilidades para o ensino e aprendizagem da matemática no Bosque da Ciência (INPA). In: 6º Simpósio de Educação em Ciências na Amazônia, 2016, Manaus. **Anais...** Manaus: UEA EDIÇÕES, 2016. v. 1. p. 01-10.
- SARMENTO, J. F.; NEGRÃO, F. C.; AMORIM NETO, A. C. Práticas pedagógicas de matemática na Educação Infantil: brincando e aprendendo. In: I Seminário Nacional de Linguagem e Educação Matemática, 2016, Belém. **Anais...** Belém: UFPA Edições, 2016. v. 1. p. 37-46.
- SEIFFERT SANTOS, S. C.; CUNHA, M. B. da. A pesquisa em espaços de educação não formal em ciências na Região Norte: o caso do Bosque da Ciência. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, [S.l.], v. 14, n. 32, p. 160-173, dez. 2018.
- OLIVEIRA, L. H. S. de.; OLIVEIRA, R. E. S. de.; FACHÍN-TERÁN, A. O Bosque da Ciência mediando o diálogo na prática educativa ambiental. In: FACHÍN-TERÁN, A.; SEIFFERT-SANTOS, S. C. **Novas perspectivas de ensino de ciências em espaços não formais amazônicos**. Manaus: UEA Edições, 2013.

Capítulo 6

PROCEDIMENTO COGNITIVO METODOLÓGICO DE APREENSÃO: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ENSINO DE FÍSICA¹

João Batista da Silva²
José Ademir Damasceno Júnior³

RESUMO

Este trabalho é parte de uma pesquisa desenvolvida em nível de mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) na linha de pesquisa “Ensino de Física” tendo com objetivo principal descrever as principais características de uma sequência didática, denominada de Procedimento Cognitivo Metodológico de Apreensão (PCMA). Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar uma descrição do PCMA, o qual foi proposto para o ensino de Física numa perspectiva construtivista. A sequência didática é dividida em cinco etapas: consolidação dos conhecimentos prévios; conscientização de conflitos empíricos; constatação das concepções alternativas; comparação com as teorias científicas; e convergência para mudança conceitual. Espera-se que este trabalho possa trazer contribuições para a qualidade do ensino de Física, considerando o tempo que é destinado para o ensino dessa disciplina.

Palavras-chave: Didática. Ensino de Física. Aprendizagem.

COGNITIVE METHODOLOGICAL OF APPREHENSION PROCEDURE: A DIDACTIC SEQUENCE FOR PHYSICS EDUCATION**ABSTRACT**

Abstract: This work is part of a research developed at a master's level with the Graduate Program in Science and Mathematics Education (PGECM) of the Federal Institute of Education Science and Technology of Ceará (IFCE) in the research line "Physics Education" with the main objective of describing the main characteristics of a didactic sequence, called the Cognitive Methodological of Apprehension Procedure (PCMA). In this sense, the objective of this work is to present a description of the PCMA, which was proposed for physics education in a constructivist perspective. The didactic sequence is divided into five stages: consolidation of previous knowledge; awareness of empirical conflicts; verification of alternative conceptions; comparison with scientific theories; and convergence for conceptual change. It is hoped that this work can bring contributions to the quality of physics education, considering the time that is destined to the teaching of this discipline.

Keywords: Didactic. Physics education. Learning.

¹ Artigo original publicado na Revista Caminhos da Educação Matemática em Revista (Online), v.9, n. 3, 2019.

² Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).

³ Graduado em Física pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Especialista em Gestão da Educação Pública pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Professor da Secretaria de Educação Básica do Ceará (SEDUC). Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, ensinar Física na Educação Básica é um grande desafio. Moreira (2017) destacou alguns desses desafios para o ensino da Física na educação contemporânea: o ensino centrado no docente e não no aluno, as más condições de trabalho e o reduzido número de aulas. Além desses desafios, Silva, Sales e Alves (2018) enfatizam que urge o desenvolvimento de uma didática específica da Física que possa contribuir com o ensino e a aprendizagem desta disciplina, e que de forma geral possa prever e controlar as ações dos estudantes mediante a ação intencional do professor.

Diante dessa problemática, surge, portanto, a necessidade de desenvolver estratégias e iniciativas que possam contribuir para minimizar uma pequena parte desta situação. Nos últimos anos, umas das estratégias que tem surgido é a elaboração de sequência didáticas para facilitar o ensino de Física, como por exemplo, o Procedimento Cognitivo Metodológico de Apreensão (PCMA).

Inicialmente o PCMA foi idealizado/proposto por Sales (2005) para o ensino de Física Moderna e Contemporânea, e posteriormente foi adaptado e implementado por Silva *et al.* (2015) para o ensino de óptica geométrica.

O PCMA é composto por cinco etapas: consolidação dos conhecimentos prévios; conscientização de conflitos empíricos; constatação das concepções alternativas; comparação com as teorias científicas; e convergência para mudança conceitual. Esta sequência é uma estratégia de ensino/aprendizagem baseada em conflitos cognitivos observáveis pelo aluno e fundamentada essencialmente no modelo de ensino construtivista centrado no aluno, considerando, assim, que o mesmo deve passar a ser “um ser ativo que gerencia sua própria aprendizagem: pensando, articulando ideias e construindo representações mentais na solução de problemas, constituindo-se gerador de seu próprio conhecimento” (SALES, 2005, p. 16).

Nesse sentido, considerando as sugestões de Silva *et al.* (2015), este artigo tem como objetivo descrever as principais características do PCMA e suas implicações no processo de ensino de Física.

O presente artigo está organizado da seguinte forma, na seção 2 são abordados alguns aspectos relacionados a aprendizagem na perspectiva construtivista, , na seção 3 é realizada a descrição do PCMA, por fim, na seção 4 são apresentadas as considerações finais.

2. A APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA CONSTRUTIVISTA

O precursor da linha construtivista foi Piaget, que apesar de propor suas ideias na década de 30, sua teoria só conquistou um maior espaço na área educacional a partir da década de 80 após o declínio do comportamentalismo. Apesar da teoria piagetiana não ser necessariamente uma teoria da aprendizagem, mas, uma teoria de desenvolvimento mental. Essa teoria tem influenciado muitos educadores responsáveis pelo

ensino de Física, principalmente por mostrar como ocorre o desenvolvimento de concepções espontaneamente sobre o mundo físico (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011).

Segundo Valadares (2011) a palavra construtivismo é polissêmica, e por isso, ao longo do tempo, foi objeto de interpretações confusas e incoerentes, acarretando diversas variantes de construtivismo como: pessoal, social, contextual, dialético, empírico, racionalista, pragmático, cognitivo, epistêmico, metafísico, trivial, radical, crítico e etc. Há muito mais variantes do construtivismo do que os citados anteriormente, e cada um poderia render uma longa análise. A ideia de construtivismo está baseada no princípio de que o conhecimento não é recebido passivamente pelo sujeito (nem pelos seus sentidos, nem pelos meios de comunicação), mas o conhecimento é construído ativamente pelo sujeito que o possui (VALADARES, 2011). Esse tipo de construtivismo está enveredado nas ideias de Joseph Novak, estando intimamente ligado à Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

É importante destacar que, subjacente a uma teoria da aprendizagem consistente, existe sempre uma epistemologia adequada. Ou seja, para aplicar em sala de aula um modelo construtivista de aprendizagem é necessária uma epistemologia construtivista correspondente. Nesse sentido, o princípio epistemológico que subjaz ao construtivismo pressupõe que o conhecimento científico é uma construção humana resultante de interações complexas entre aluno-professor-conhecimento científico, nesse caso, nem o aluno, nem o professor, e nem o conhecimento científico têm uma hegemonia epistemológica (VALADARES, 2011). O modelo de ensino construtivista, aqui descrito, está fundamentado nas teorias de Jean Piaget e David Ausubel.

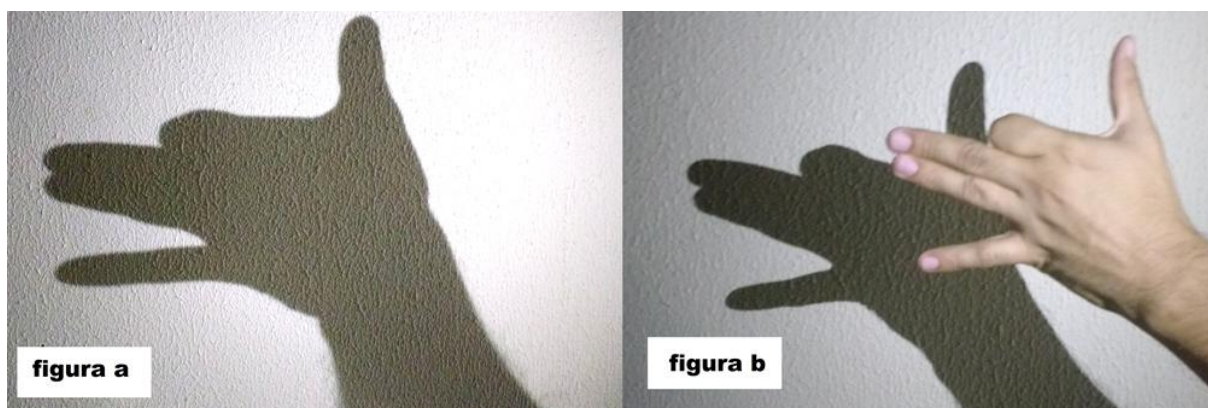
A teoria piagetiana não é propriamente uma teoria de aprendizagem, mas uma teoria de desenvolvimento cognitivo (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011). A consistência central da obra de Piaget foi investigar numa perspectiva *sui generis* a construção do conhecimento pelo ser humano. Em suma, a construção do conhecimento é um processo complexo que envolve as relações humanas no mundo em que vivem (MASINI, 2011). Essa teoria se propõe a investigar a essência de como o homem, ao decurso de sua vida, constrói o conhecimento. Pozo (1998) destaca que qualquer pesquisa que envolva aspectos psicológicos da aprendizagem é necessária fazer referência à obra piagetiana. Embora, Piaget não tenha necessariamente se preocupado com os problemas que envolvem a aprendizagem no sentido estrito (como por exemplo, no contexto escolar), o autor se preocupa em investigar a aprendizagem no sentido amplo que envolva o desenvolvimento das estruturas cognitivas gerais por processos de equilibração. Nesse sentido, o processo de aprendizagem no sentido estrito, de conhecimentos específicos, é um caso particular do processo de aprendizagem no sentido amplo, que é formalizada em termos lógicos (POZO, 1998).

Segundo a teoria piagetiana, a construção do conhecimento se dá em consequência da busca constante do equilíbrio do binômio assimilação/acomodação. O objetivo desse processo baseado na tendência ao equilíbrio é explicar como o ser humano conhece o mundo, e como seu conhecimento muda a respeito do mundo (POZO, 1998).

O termo assimilação é oriundo da biologia para descrever qualquer forma de interação entre o organismo e o meio, onde o organismo de certa forma incorpora as características do meio a seus esquemas de ação. Em síntese, assimilar é incorporar elementos do meio em que o sujeito vive aos seus esquemas, ações suscetíveis de serem repetidas, uma vez que a conduta do sujeito sobre o objeto depende de sua conduta anterior (PIAGET, 2013). Nesse sentido, o indivíduo tende a interpretar as informações oriundas do meio em função das suas estruturas conceituais disponíveis em sua estrutura cognitiva, ou seja, em seus esquemas (LA TAILLE, 1997).

Um exemplo para explicar o processo de assimilação de acordo com a teoria de Piaget é a animação realizada com a projeção de sombras na parede, uma brincadeira antiga muito utilizada por crianças (Figura 1b). Se o sujeito observar apenas a sombra projetada na parede (Figura 1a), dependendo da idade do sujeito, ele tenderá a responder que é um cão. Tal resposta, possivelmente será a mais frequente, isso acontece pelo fato de que o mesmo tende a atribuir significados às coisas baseados em seus esquemas. Porém, tal imagem não passa de uma simples e caprichosa sombra projetada.

Figura 1: Projeção em uma parede da sombra de uma mão em formato de cão



Fonte:

Elaboração própria

Tal figura foi proposta para ilustrar a metáfora de toda teoria piagetiana sobre a construção do conhecimento. Sendo assim, quando o sujeito se defronta com tal imagem ele tende a atribuir significados baseados em seus esquemas e conceitos disponíveis em sua estrutura cognitiva. Nesse caso, é o sujeito quem projeta os próprios significados sobre uma realidade ambígua, como essa simples figura, assimilando as difusas formas às suas ideias (POZO, 1998).

Porém, se apenas existisse a assimilação, a realidade do sujeito seria caótica com contínuos equívocos, pois, modificando a direção da luz que incide sobre as mãos o cão deixa de existir. Nesse contexto, para a construção de um conhecimento científico, faz-se necessário um processo complementar, o qual Piaget

denominou de acomodação. É graças ao processo de acomodação que “os conceitos e ideias se adaptam reciprocamente às características vagas, mas reais, do mundo” (POZO, 1998, p. 180).

O termo acomodação significa que o sujeito tem que se modificar em função das particularidades do meio para tentar compreender as suas singularidades (LA TAILLE, 1997). Em determinadas situações os esquemas de ação da pessoa não conseguem assimilar determinada situação sendo necessário que o sujeito se modifique para construir novos esquemas de assimilação, promovendo assim, o desenvolvimento cognitivo (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011).

Para Piaget (2013) não existe acomodação sem assimilação, sendo que esses dois processos estão intimamente relacionados tendendo a um equilíbrio. A busca pelo equilíbrio desse processo dinâmico de assimilação e acomodação é denominada equilibração majorante, a qual é o responsável pelo desenvolvimento cognitivo do indivíduo (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011). É através da equilibração que o indivíduo constrói o conhecimento, pois é através do desequilíbrio entre esses processos que surge a aprendizagem ou a mudança cognitiva (POZO, 1998).

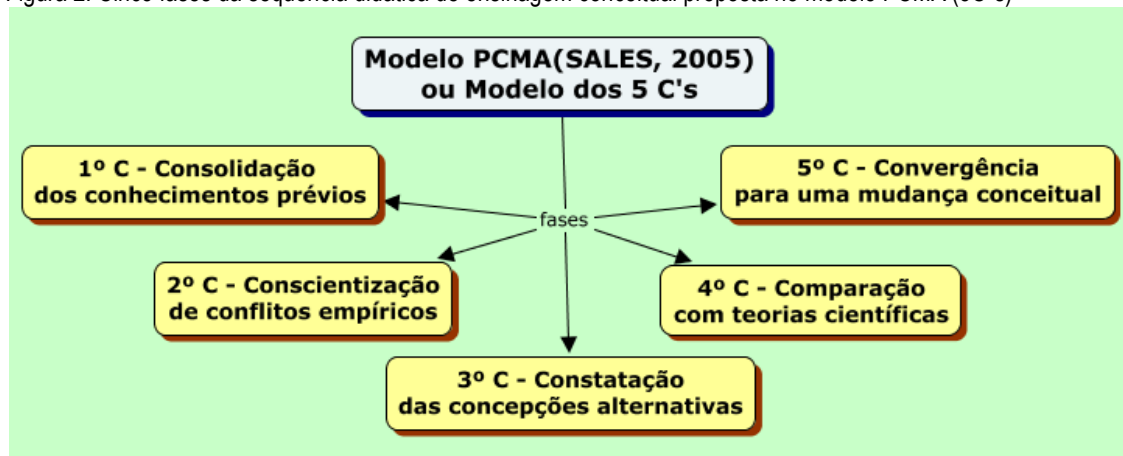
Nesse sentido, La Taille (1997, p. 34) destaca que “a busca do equilíbrio e, portanto, a superação de “conflito cognitivo” (nome dado a um estado de desequilíbrio) que explica, em parte, a evolução da inteligência e dos conhecimentos”. Nessa perspectiva o autor define o construtivismo, de forma geral, como um conjunto de teorias que procuram afirmar que a evolução da inteligência humana é fruto da interação do sujeito com o meio em que vive. Ou seja, o modelo construtivista opõe-se a ideia de que o conhecimento humano é apenas uma cópia dos discursos ouvidos, ou uma página em branco em que se escrevem diversas experiências ou lições que vão se acumulando linearmente sobre a vida do sujeito (LA TAILLE, 1997).

Baseado nos pressupostos construtivistas, a próxima seção abordará aspectos relacionados a elaboração de uma sequência didática denominada Procedimento Cognitivo Metodológico de Apreensão (PCMA), a qual foi proposta para ensinar conceitos físicos.

3. PROCEDIMENTO COGNITIVO METODOLÓGICO DE APREENSÃO - PCMA

O Procedimento Cognitivo Metodológico de Apreensão (PCMA) é uma sequência didática, baseada no modelo de mudança conceitual de Pozo (1998), que foi inicialmente proposta para o ensino de conceitos de Física Moderna e Contemporânea por Sales (2005). Posteriormente, essa sequência didática foi implementada por Silva *et al.* (2015) para promover a aprendizagem de conceitos científicos de óptica geométrica a partir das concepções alternativas dos alunos. Em síntese, esta sequência consiste em cinco etapas: consolidação dos conhecimentos prévios; conscientização de conflitos empíricos; constatação das concepções alternativas; comparação com as teorias científicas; e convergência para mudança conceitual (Figura 2). Este modelo também é chamado de modelo dos 5C's (SILVA *et al.*, 2015).

Figura 2: Cinco fases da sequência didática de ensinagem conceitual proposta no modelo PCMA (5C's)



Fonte: Silva *et al.* (2015)

O PCMA não pretende oferecer um modelo pronto e acabado de uma sequência que descreva, passo a passo, o que o professor deva fazer na condução de sua aula, mas proporcionar ao professor um sistema compreensível que identifique alguns elementos constituintes necessários para estabelecer uma sequência didática específica, para o ensino de conceitos específicos.

Para aplicação eficaz dessa sequência à luz da teoria da aprendizagem significativa é fundamental que haja um planejamento cuidadoso por parte do professor, o qual deve identificar quais são os subsunçores relevantes que o aluno deverá ter, em sua estrutura cognitiva, para poder aprender significativamente o conteúdo específico a ser ensinado (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011). Esta etapa é chamada de Consolidação dos conhecimentos prévios (SILVA *et al.*, 2015).

3.1. Consolidação dos conhecimentos prévios

Essa fase consiste na certificação pelo professor de que o aluno já domina e sabe as teorias e conceitos ligados ao conteúdo a ser ensinado (SILVA *et al.*, 2015). No processo de ensino construtivista, o professor precisa se certificar que o aluno possui subsunçores relevantes para a aprendizagem do conteúdo a ser ensinado (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011). Como enfatizou Ausubel (1978), se fosse possível isolar uma das principais variáveis que influenciam a aprendizagem, a variável mais importante seria aquilo que o aprendiz já sabe, ou seja, o seu conhecimento prévio.

É através da vida cotidiana que o aluno incorpora novos conhecimentos em sua estrutura cognitiva, e esses conhecimentos são fundamentais para o processo de aprendizagem. Não obstante, é necessário que o professor compreenda que não é qualquer conhecimento que irá influenciar o aprendizado específico da disciplina, mas apenas aqueles relevantes (MOREIRA, 2012) para aprendizagem do conteúdo. Ou seja, o professor deve saber quais os pré-requisitos necessários para a aprendizagem cognitiva dos conceitos a serem aprendidos.

No caso do ensino de conteúdos específicos de Física, é recomendado abordar tópicos essenciais para que torne o conhecimento compreensível pelo aluno, a partir dos pré-requisitos permeiam esta proposta. Sobre a importância dos pré-requisitos, Ostermann e Moreira (2000) destacam que uma das limitações dos trabalhos investigados sobre o ensino de Física Moderna e Contemporânea no ensino Médio, foi a presença de conteúdos densos demais, o que demandou conhecimentos prévios dos alunos que, em geral, o público-alvo não possui, mas que são necessários para os alunos compreenderem completamente os assuntos tratados.

A ênfase que se dá aos conhecimentos prévios nessa fase é devido a sua importância para o processo de aprendizagem cognitiva do aluno, pois, o processo de ensino deve ser centrado no aluno, considerando aquilo que ele já conhece, e não apenas, na transmissão de conhecimentos por parte do professor.

Todavia, é importante destacar que identificar os conhecimentos prévios do aluno é um desafio para o professor, uma vez que tais conhecimentos costumam estar implícitos. Portanto, um primeiro passo que precisa ser dado pelo professor será tentar torná-los explícitos. Uma boa estratégia para tentar conseguir tal façanha é propor uma situação conflitiva, todavia, é importante destacar que tanto o conflito quanto os problemas devem ser elaborados de maneira idônea, respeitando o ritmo de aprendizagem do aluno (POZO, 1998). Por fim, consolidado os conhecimentos prévios, o próximo passo será a propor conflitos empíricos para o aluno.

3.2. Conscientização de conflitos empíricos

Nesse momento o professor deve proporcionar situações conflitivas, para que o aluno, ao ser defrontado com a nova situação, perceba que os seus conhecimentos já não dão conta da nova situação, e consiga compreender a superioridade de uma nova teoria (POZO, 1998). Nesse caso, é importante destacar que não se deve ser propor qualquer conflito, mas, situações conflitivas específicas e previamente planejadas. Ou seja, o conflito tem que ser observável pelo aluno, pois se faz necessário que ele perceba a situação conflitiva entre seus conhecimentos prévios e os novos conceitos científicos (SILVA *et al.*, 2015).

Pozo (1998) destaca a importância do conflito cognitivo, como a “situação mais elementar” da aprendizagem, no avanço intelectual do aluno, pois é nessa fase que o aluno dotado de “uma teoria implícita”, defronta-se com uma nova situação. Nesse sentido, o autor enfatiza que um conflito cognitivo específico, é difícil de ser alcançado sem um planejamento cuidadoso das interações entre o aluno e o objeto do conhecimento. Moreira e Greca (2003) destacam que durante a aula o professor que utilize a estratégia de conflito procure propor uma dissonância cognitiva no aluno suficientemente grande para levar a uma acomodação, mas não tão grande como para conduzir ao abandono da tarefa.

Com já enfatizados nos parágrafos precedentes, o professor precisa saber se os alunos já possuem conhecimentos prévios relevantes para a disciplina a ser ministrada. Nesse sentido, o conflito deve possibilitar que o aluno perceba que seus conhecimentos anteriores já não conseguem dar conta da nova situação e,

portanto, sintam a necessidade de incorporar o novo conhecimento científico. Caso o aluno não tome consciência dessa necessidade, os conflitos empíricos podem resultar insuficientes para o processo de aprendizagem cognitiva (POZO, 1998). Por fim, proporcionado o conflito cognitivo observável é necessário certificar-se de quais são suas concepções alternativas a respeito de um determinado fenômeno.

3.3. Constatação das concepções alternativas

Nessa fase, após conscientização de conflitos empíricos, o professor deverá se certificar das evidências dos conhecimentos relevantes os alunos possuem para o ensino de tópico de física escolhido. Nesse caso, deve ser elaborada atividades que possam constatar quais são as concepções alternativas dos alunos, ou subsunçores relevantes, que estão disponíveis na estrutura cognitiva do aluno (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011).

Durante o processo de ensino, os conhecimentos prévios do aluno devem ser priorizados, portanto, faz-se necessário, detectar os subsunçores, ou as concepções alternativas, através de instrumentos próprios, ou atividades didáticas adequadas que sejam capazes de gerar efetivos conflitos cognitivos. Villani (1999) denomina essa tarefa de diagnóstico pedagógico, cuja função é procurar identificar traços característicos do aluno que influenciam a tendência ou resistência à mudança conceitual.

Conforme o autor supracitado, as atividades (ou situação conflitiva) propostas para os alunos devem ser diferenciadas, considerando cada tipo de relação enfrentada, de maneira que possa gerar efetivos conflitos cognitivos ou, pelo menos, substitutos adequados.

Supondo hipoteticamente que seja a primeira aula de uma determinada sobre densidade. Então, o professor faz a seguinte pergunta: por que uma bola de futebol não afunda quando está na água? A partir deste questionamento, a tendência é que a maioria das respostas dos alunos seja que a bola afunda devido ao seu pouco peso, ou seja, porque ela é muito leve. Este tipo de resposta evidencia quais são as concepções alternativas dos alunos sobre esse fenômeno. Supondo que o professor apenas registre no quadro as respostas dos alunos e, sem revelar o motivo, faça a seguinte pergunta: bem, se a bola não afunda por causa do seu peso, então, por que um navio feito de toneladas de aço não afunda?

Esta segunda pergunta possivelmente deverá gerar um conflito no aluno suficientemente grande (e maior do que o gerado com a primeira pergunta) que deverá leva-lo a uma acomodação. Desta forma, as respostas dos alunos para a segunda pergunta serão um pouco diferentemente, porque ao contrário da bola, o navio é pesado. Portanto, apenas dizer que a bola não afunda por causa de seu peso já não é mais suficiente para satisfazer a nova pergunta.

Por meio desse exemplo, é possível verificar a importância da constatação das concepções alternativas dos alunos nas aulas de Física. Nesse sentido, Silva *et al.* (2015) descrevem que nessa fase o professor deve auxiliar o aluno a fazer uma reestruturação teórica na busca de teorias alternativas que possam

melhor justificar o fenômeno físico ou o conflito. Esta busca deve ser direcionada para que o aluno adquira o conhecimento das teorias científicas por meio da utilização do seu material didático (livro, apostila, entre outros).

3.4. Comparação com teorias científicas

Nessa fase, o professor deve fazer a intervenção ensinando como as teorias científicas podem explicar determinados fenômenos abordados inicialmente na situação conflitiva. Nesse caso, ele poderá utilizar recursos e/ou princípios que facilitem a assimilação do conteúdo de maneira que haja organização e/ou reorganização das estruturas cognitivas do aluno em uma determinada área do conhecimento através da aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis (OSTERMANN; CAVALCANTI, 2011).

Por conseguinte, para que a aprendizagem dos conceitos científicos seja necessariamente significativa, o professor deverá utilizar um material (livro, slides, apostilas, simuladores virtuais, *software*, vídeos, aplicativos, jogos, entre outros) que seja potencialmente significativo para o aluno e apresente significado lógico, coerente, plausível, suscetível de ser logicamente relacionável, de maneira não-arbitrária e não-literal, com qualquer estrutura cognitiva apropriada.

Silva *et al.* (2015) destacam que é nessa fase que a intervenção docente deve auxiliar os alunos, ao fazerem uma reestruturação teórica na busca de teorias alternativas para melhor justificar o fenômeno físico, formulem e apresentem novas teorias advindas do conhecimento científico. Ainda segundo os autores, a integração de novos conteúdos/conceitos à estrutura cognitiva do aluno é uma condição necessária para que haja aprendizagem conceitual.

3.5. Convergência para uma mudança conceitual

Após o professor fazer a intervenção ensinando as teorias científicas capazes de explicar o fenômeno abordado na situação conflitiva, o aluno tenderá a modificar suas concepções alternativas. Vale destacar, que de acordo com Pozo (1998), a mudança conceitual é um dos resultados da aprendizagem mais complexos que se pode estudar, e que na maioria das situações formais de ensino não chega a atingir resultados tão radicais, mas, apenas são produzidos pequenos ajustes ou simples crescimento intelectual. Essa complexidade é pelo fato de que as concepções alternativas dos alunos são fortemente influenciadas pelo contexto social no qual ele está, e por isso costumam ser bastante estáveis e resistentes à mudança conceitual.

Para atingir tal resultado durante a instrução é necessário muito mais do que um simples modelo explicativo, ou o melhor modelo explicativo, ou seja, apenas isso não será suficiente para que ocorra a mudança conceitual. Portanto, para conseguir evidências de tal façanha é preciso confrontar o aluno com a nova situação, e expor um modelo explicativo que possibilite que ele tome consciência das vantagens do novo modelo e perceba que esta é a melhor maneira de dar conta da nova situação. Simplesmente não basta expor

ao aluno o modelo explicativo melhor, é preciso fazer com que entenda que este modelo é melhor (POZO, 1998).

Se o estudante não tomar consciência, por mais que lhe apresente o melhor modelo, ele vai continuar recorrendo a suas concepções alternativas baseadas no antigo modelo explicativo, pois, “o aluno não abandonará suas ideias espontâneas até que encontre outra melhor que (...) dê conta não somente dos que as ideias espontâneas já explicavam, mas de fenômenos novos até agora incompreensíveis” (POZO, 1998, p 241).

De fato, percebe-se que a mudança conceitual não é tão trivial assim, principalmente pelo fato de que as concepções alternativas são compostas por uma nuvem de significados, adquiridos principalmente por assimilação e desenvolvidas de tal modo que nenhuma é eliminada, abandonada, ou descartada (POZO, 1998), antes, estão todas sempre presentes, pelo menos de maneira residual, pois os significados que subjazem às concepções alternativas não podem ser obliterados (MOREIRA; GRECA, 2003).

É nesta etapa que se espera que os elementos da nova concepção científica irão gradualmente sendo incorporados aos elementos substanciais das concepções alternativas de maneira que ambos possam coexistir por um momento com um determinado “vínculo genético”. Nesse sentido, Pozo (1998, p. 241) destacou que “ensinar ciências não consiste em proporcionar conceitos aos alunos, mas em mudar os que eles já possuem”. Acredita-se que essa não significa necessariamente uma substituição, mas uma transição de uma concepção alternativa, baseada muitas vezes no senso comum, para uma concepção científica. Por fim, é a habilidade do aluno em diferenciar tais concepções que vai indicar o êxito na aprendizagem da disciplina de Física.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou uma descrição do PCMA, uma sequência didática fundamentada num modelo de aprendizagem construtivista, a qual foi proposta em cinco etapas para a aprendizagem cognitiva baseada em conflito observável: consolidação dos conhecimentos prévios; conscientização de conflitos empíricos; constatação das concepções alternativas; comparação com as teorias científicas; e convergência para mudança conceitual. Diante do que foi apresentado, espera-se que o uso PCMA possa trazer contribuições relevantes para a pesquisa e o ensino de Física, em especial no ensino na Educação Básica. Por fim, é necessário salientar que o PCMA poderá ser adaptado de acordo com as demandas e a realidade de cada professor.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2ª ed. New York, 1978.
- LA TAILLE, Yves. O erro na perspectiva piagetiana. In: Aquino, Julio Groppa (org.). **Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Summus, 1997. p. 25-44.
- MASINI, E. F. S. Aprendizagem significativa: condições para ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v.1, p. 16-24, 2011.
- MOREIRA, M.A. O que é afinal aprendizagem significativa?. **Revista Currículum**, n. 25, p. 29-56, 2012.
- MOREIRA, M. A.; GRECA, I. M. Conceptual change: critical analysis and proposals in the light of the meaningful learning theory. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 9, n. 2, p. 301-315, 2003.
- MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino da Física na educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**, v.1, n. 1, p.1-13, 2017. Disponível em: < <http://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/25190>>. Acesso em: 01 abril., 2018.
- OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. H. **Teorias de Aprendizagem**. 1. ed. Porto Alegre: Evangraf, 2011. v. 1. 58p.
- OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. A.. Uma Revisão Bibliográfica sobre a Área de pesquisa Física Moderna e contemporânea no Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, 2000.
- PIAGET, J. **A psicologia da inteligência**. Trad: Guilherme João de Freitas Teixeira. Rio de Janeiro: Vozes, 2013.
- POZO, J.I.. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. Trad. Juan Acunã. Llorens – 3. ed. – Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- SALES, Gilvandenys Leite. **QUANTUM: Um Software para Aprendizagem dos Conceitos da Física Moderna e Contemporânea**. Dissertação (Mestrado Integrado Profissional em Computação Aplicada) – Diretoria de Pesquisa e Pós-graduação do Centro Federal de Educação Tecnológica, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2005.
- SILVA, J. B. et al. Mudança Conceitual em Óptica Geométrica Facilitada Pelo Uso de TDIC. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 21, 2015, Maceió. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2015, p. 1-17. Disponível em: < <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/5060>>. Acesso em: 01 mai. 2018.
- SILVA, J. B.; SALES, G. L; ALVES, F. R. V. Didática da Física: uma análise de seus elementos de natureza epistemológica, cognitiva e metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 35, n. 1, p. 20-41, abr. 2018. ISSN 2175-7941. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n1p20>>. Acesso em: 01 mai. 2018.
- VALADARES, J. A teoria da aprendizagem significativa como teoria construtivista. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 1, p. 36-57, 2011.
- VILIANI, Alberto. O professor de ciências é como um analista?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 6-24, 1999.

Capítulo 7

TAREFAS DE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA: UMA (NOVA) POSSIBILIDADE DE ENSINAR MATEMÁTICA¹

Iara S. Doneze²
Fernando F. Pereira³
Jader O. Dalto⁴

RESUMO

Nesta escrita é exemplificado uma nova perspectiva de olhar para as produções escritas de estudantes como uma possibilidade de ensinar Matemática, as Tarefas de Análise da Produção Escrita, como são chamadas. Aqui é apresentado o referencial teórico que circunda a elaboração de tais tarefas, além de uma exemplificação com alunos do 7º Ano do Ensino Fundamental. O objetivo da pesquisa que embasa este trabalho é retratar os potenciais das Tarefas de Análise da Produção Escrita frente ao ensino e aprendizagem de Equações do Primeiro Grau em uma situação problema. A Análise da Produção Escrita por si só representa uma metodologia investigativa que possibilita analisar dados; nesse sentido, os dados coletados nas Tarefas foram analisados a partir das produções escritas nelas contidas. Como resultado, apresenta-se a importância de tratar as tarefas como um processo gradual, onde foi possível que alguns alunos conduzissem suas respostas sustentadas por suas próprias afirmações, feitas anteriormente. Em alguns casos, as dificuldades ou incompreensões perpassaram por toda a tarefa, do início ao fim, sem que o aluno atentasse aos subsídios escritos disponibilizados ao longo da tarefa.

Palavras-chave: Análise da Produção Escrita. Tarefas de Análise da Produção Escrita. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This writing exemplifies a new perspective of looking at students' written productions as a possibility to teach Mathematics, the Written Production Analysis Tasks, as they are called. Here is presented the theoretical framework that surrounds the elaboration of such tasks, as well as an example with students from the 7th year of elementary school. The aim of writing is to portray the potentials of the Written Production Analysis Tasks regarding the teaching and learning of First Degree Equations in a problem situation. The data collected in the Tasks were analyzed from the productions written in them. As a result, the importance of treating tasks as a gradual process is presented, where it was possible for some students to conduct their responses supported by their own statements, made previously. In some cases, difficulties or misunderstandings continued throughout the task, from beginning to end, without the student paying attention to the written subsidies made available throughout the task.

Keywords: Written Production Analysis. Written Production Analysis Tasks. Math Teaching.

Introdução

Há tempos, a avaliação é o mote de diversas pesquisas, cujo objetivo centra-se em desmitificá-la, sob os moldes tradicionais, como uma forma ritualística, única e imutável de ser concebida, transmutada apenas quando revestida de instrumento de ameaça, punição, classificação e quantificação. A avaliação passa, então, a ser bode expiatório, sendo seu ambiente palco de estudos, visto a influência que seu contexto exerce sobre o

¹ Texto apresentado em comunicação científica no SEA – Simpósio Nacional de Ensino e Aprendizagem.

² Universidade Tecnológica Federal do Paraná: PPGMAT, Londrina/PR, iaradoneze@gmail.com

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná: PPGMAT, Londrina/PR, fernandoutfcp@gmail.com

⁴ Universidade Tecnológica Federal do Paraná: PPGMAT, Londrina/PR, jader_math@yahoo.com.br

ambiente de sala de aula como um todo; inclusive e especificamente nas decisões e posturas dos professores em sala de aula (HADJI, 2001; BARLOW, 2006; ESTEBAN, 2001; LUCKESI, 2011). Nesse contexto, dá-se início, a uma caminhada árdua, na busca por novos sentidos, não somente a avaliação, mas metodologicamente falando, a todo o processo de ensino e aprendizagem. Como um primeiro passo, assume-se a postura de mudança, onde avaliar passa a ser:

[...]interrogar e interrogar-se [como uma oportunidade que] abre espaço para o múltiplo e o desconhecido, [onde] respostas predeterminadas cedem lugar às respostas em constante construção, desconstrução e reconstrução, que passam a configurar o início de novos questionamentos (ESTEBAN, 2001, p. 22 - 23).

Cabe nesse momento uma pausa para a indagação: *Por que falar de avaliação dentro do contexto desse estudo?* Indagar-se faz todo sentido, visto que o corpo dos estudos aqui relatados se encontram enraizado na Análise da Produção Escrita – APE, a qual foi alicerçada na busca em dar novos horizontes ao ambiente avaliativo para além das barreiras do rito tradicional de sustentá-lo. A APE e suas perspectivas, dentro do GEPEMA – Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação, procura: ir além da avaliação como um processo dito tradicional, onde o professor aplica uma prova ou teste escrito e converte as soluções em notas, números ou conceitos (BURIASCO, FERREIRA, CIANI, 2009); ressignificar o ambiente avaliativo, que passa de uma proposta a ser uma oportunidade de aprendizagem tanto para o professor quanto para o aluno. Ao passo que a avaliação se reveste de uma prática investigativa e de uma oportunidade de aprendizagem, as representações internas dos alunos, impressas em suas produções escritas, ampliam “a capacidade do professor em observar, constatar e descrever a realidade da aprendizagem” de seus alunos (LUCKESI, 2011, p.304).

Ao prolongar as oportunidades, passa-se a enxergar a APE como uma oportunidade de mudança direta no processo de ensino. Nesse momento, define-se o objetivo deste trabalho como sendo retratar os potenciais das Tarefas de Análise da Produção Escrita frente ao ensino e aprendizagem de equações do primeiro grau em uma situação problema.

2 Desenvolvimento

2.1 Fundamentação Teórica

2.1.1 Análise da Produção Escrita e suas possibilidades práticas

Não há como estimar onde e quando se passou a voltar os olhos para a produção escrita dos alunos, no entanto, há de se concordar com Beatriz D’Ambrósio (2013, p. 250), que “não se pode discorrer sobre a escrita de alunos sem pontuar a leitura como um processo hermenêutico de ‘ouvir’ e interpretar o que o estudante procura comunicar”. Assim, substancialmente, a Análise da Produção Escrita – APE, como campo

específico de estudo, apresentou-se no âmbito das pesquisas do Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação – GEPEMA, entre os anos de 2004, e mais tênue por volta de 2014 (BURIASCO, 2014).

No cerne dos estudos do GEPEMA, à APE surge emanada pela Análise de Erro, como uma forma de dar novos rumos à Avaliação da Aprendizagem. Longe de apenas uma prática arraigada nos moldes tradicionais de se avaliar o certo pelo errado e a simples atribuição de notas ou conceitos, a APE passou a ser concebida como uma oportunidade do professor auscultar todo o ambiente de sala de aula, não só a aprendizagem dos alunos, mas também suas dificuldades num todo, apenas assumindo uma prática investigativa diante dos processos avaliativos (BURIASCO, FERREIRA, CIANI, 2009; BURIASCO, 2014; SANTOS, 2014).

Para além de uma prática investigativa, a APE, no mesmo contexto já supracitado, se apropria da oportunidade de desenvolver a identidade profissional dos professores (CIANI, 2012). No sentido de auxiliadora nesse desenvolvimento, a APE ajuda os professores na interpretação e compreensão do modo como os estudantes representam a matemática. Essa ação auxilia os docentes a traçarem estratégias de ensino sobre as compreensões dos alunos, possibilitando a comparação entre diversas soluções.

Diante do sentido posto anteriormente, a APE passa a ser fundamentada como uma prática investigativa sob uma estratégia de avaliação e oportunidade de aprendizagem possibilitando conceber os caminhos percorridos pelos alunos, as estratégias e procedimentos adotados ao solucionar tarefas, as dificuldades e erros, além daquilo que estão próximos de saber, oportunizando uma tomada de decisão do professor (CELESTE, 2008; CIANI, 2012). Nesse contexto, os professores podem desenvolver tarefas, dentro dessa perspectiva, que sirvam para o aluno “pensar, refletir, criticar, levantar hipóteses, compreender e correlacionar conteúdos” (BURIASCO, FERREIRA, CIANI, 2009, p. 76).

Nessa mesma mão, ao buscar exemplificar diferentes forma de ouvir os alunos, Beatriz D’Ambrósio (2013) acaba por dar contribuições importantes para novas formas de se abordar os conhecimentos matemáticos por meio de produções escritas. Num primeiro modo, o professor com o intuito de interpretar a solução do aluno, o que ele está pensando, e guia-lo para respostas e construções já determinadas como corretas, faz “muitas perguntas para entender qual o seu equívoco, para, então, poder criar situações que o levem a corrigir o seu erro” (D’AMBRÓSIO, 2013, p. 251). Num segundo modo, o professor, diante da produção escrita do aluno, acredita que ele próprio possa aprender algo novo; o professor:

[...] disposto a reconstruir a sua própria compreensão da matemática e a desafiar a sua forma de entender certos conceitos, como consequência de sua interação com seus alunos na construção conjunta do conhecimento [...] elabora situações problemas para investigarem juntos, pois acredita que os estudantes produzirão soluções novas que ele, até então, não considerou (D’AMBRÓSIO, B, 2013, p. 251).

Retornando ao campo de domínio do GEPEMA, para Celeste (2008), a produção escrita dos alunos, permite ao professor investigar não só a aprendizagem dos alunos, mas também o ensino do professor remetendo a mudanças nos processos de ensino e aprendizagem. Nesse contexto, Celeste (2008) suscitava o que mais tarde daria início a uma nova perspectiva de conceber a APE, como estratégia de ensino de matemática, segundo constrói Santos (2014).

Esquadrinhar os trabalhos do GEPEMA em busca de subsídios que permitissem fundamentar a APE consolidando-a como estratégia de ensino de Matemática, foi a tarefa dada a Santos (2014) apresentada em sua tese. Nessa nova forma de olhar para as produções escritas dos alunos, Santos (2014, p. 64) afirma que “não se está eliminando sua utilização como estratégia de avaliação, e sim considerando e ampliando sua possibilidade de utilização”. A pesquisadora, ao longo de seus estudos, busca definir essa nova perspectiva como sendo:

[...] uma estratégia de ensino - centrada no meio, ou seja, na produção escrita - que pode ser utilizada pelo professor para obter informações a respeito dos processos de ensino e de aprendizagem da matemática de modo que elas possam subsidiar o processo de elaboração de intervenções, comentários e/ou questionamentos na produção do aluno para que ele possa ser autor do seu próprio conhecimento (SANTOS, 2014, p. 68 -69).

Ao construir uma definição para APE como estratégia de ensino, Santos (2014) define também o que em sua pesquisa caracterizou-se como a dinâmica da aula, o papel do aluno e do professor sob essa perspectiva. Para Santos (2014, p. 62 - 63), o papel do aluno “reside em, inicialmente, resolver uma tarefa”, posteriormente, o “professor possa analisá-la e, depois, discutir com os alunos as informações oriundas dessa análise” e/ou “subsidiar a elaboração de intervenções, comentários e/ou questionamentos na produção do aluno”. Nas últimas linhas de sua tese Santos (2014) assume as limitações de sua pesquisa, por se tratar de estudos teóricos, e fomenta futuras pesquisas que levem para a prática de sala de aula a APE vista como uma estratégia de ensino, para então, na prática do ambiente escolar, exemplificar novas possibilidades e fundamentações.

2.1.2 Análise da Produção Escrita sob a perspectiva de Ensino: entre experiências à novas descobertas

No âmbito dos estudos propostos no Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática - PPGMAT da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR frente a APE, surge inicialmente o contributo Cardoso (2017) que passa a olhar a APE sob a perspectiva de estratégia de ensino de Matemática proposta por Santos (2014). Os estudos apresentados por Cardoso (2017) circundam alguns relatos, resultados e considerações acerca da APE como uma estratégia de ensino dentro do ambiente escolar. Vivenciando na prática como professora-pesquisadora, Cardoso (2017) faz adaptações aos apontamentos de

Santos (2014) a dinâmica da sala de aula e ao que se refere ao papel do aluno e do professor, diante da APE como estratégia de ensino.

A dinâmica proposta por Cardoso (2017) consiste em, inicialmente, olhar para as produções dos alunos, as quais julgue “mais detalhadas possíveis, ou seja, que apresentem todos os passos na resolução [...]” que possuam “mais dados para serem analisados”. Essas produções podem ser “totalmente erradas, parcialmente certas” ou “totalmente corretas”, juntas com questões com o objetivo de chamar a atenção dos alunos para aspectos importantes das resoluções a serem analisada, formam o que se caracteriza como tarefa (CARDOSO, PEREIRA, DALTO, 2017, p. 5).

Foi a partir dos contributos e exemplificações feitas por Cardoso (2017) e Cardoso, Pereira e Dalto (2017), que surge, dentro do PPGMAT, uma nova perspectiva, da APE como estratégia de ensino, a qual recentemente passou por uma refinação chegando a um denominador comum, o qual definiu-se como Tarefas de Análise da Produção Escrita – TAPE. A TAPE é uma atividade cujo surgimento se dá a partir de produções escritas, de modo que sua elaboração seja gradual e tenha como foco a análise de tais produções buscando nortear o ensino e aprendizagem de determinados conteúdos, portando-se como uma tarefa de questionamentos, reflexões, comparações e discussões quanto aos diferentes pontos de vista e procedimentos utilizados na solução de determinada situação (PEREIRA; DONEZE; DALTO, 2018).

2.2 Metodologia

Os sujeitos da pesquisa consistem em dezessete estudantes do 7º Ano do Ensino Fundamental da rede pública do Estado do Paraná, que tiveram contato com as noções introdutórias acerca do conteúdo de Equações de Primeiro Grau, no ano precedente. É comum que os professores, ao longo do ano letivo, acumulem pilhas e mais pilhas de atividades escritas coletadas dos estudantes. Essas atividades, que muitas vezes, após serem analisadas e avaliadas, passam a ser consideradas inúteis, configuram-se como um importante repositório de produções escritas, reveladoras de diferentes estratégias, erros e acertos, entre outras, de uma nova Matemática. Neste viés, Buriasco, Ferreira e Ciani (2009, p. 77 - 78) afirmam que as atividades passam a ser um “meio pelo qual se podem obter informações a respeito de como se tem desenvolvido o processo de aprendizagem dos estudantes”. Nesse contexto, buscou-se em atividades anteriormente resolvidas, selecionar uma situação problema que abordasse o conteúdo de Equação de Primeiro Grau.

1) Com o dinheiro que economizou de sua mesada, Márcia pretende comprar um perfume e um tênis que custa R\$ 154,00. A soma do dobro do preço do perfume com o preço do tênis é R\$ 334,00. Qual a expressão que representa esse problema?

Figura 1 - Situação problema a qual gerou as produções escritas para compor a tarefa

Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

A figura 1 caracteriza a situação problema que deu origem às produções escritas que posteriormente foram usadas na construção da tarefa. Para Buriasco (2014, p. 17) tarefas que envolvam análise de produções escritas devem propiciar o “pensar, refletir, criticar, levantar hipóteses, compreender e correlacionar conteúdo”.

$$\begin{aligned}
 2x + 154,00 &= 334,00 \\
 2x &= 334,00 - 154,00 \\
 2x &= 180,00 \\
 \text{O preço do perfume é } 180,00 \text{ reais}
 \end{aligned}$$

Figura 2 - Produção 1 (parcialmente correta) selecionada para compor a tarefa
Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

$$\begin{aligned}
 P + P + 154 &= 334 \\
 2P &= 334 - 154 \\
 P &= \frac{180}{2} \quad P = 90
 \end{aligned}$$

Figura 3 - Produção 2 (correta) selecionada para compor a tarefa
Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

As produções escritas, Figura 2 e Figura 3, foram selecionadas julgando as que se mostravam mais detalhadas, passíveis de chamar a atenção dos alunos para aspectos importantes das resoluções, sendo assim selecionada uma correta e outra parcialmente correta, seguindo as contribuições dadas por Cardoso (2017).

2. 2.1 Configuração da Tarefa de Análise da Produção Escrita

A tarefa, construída a partir das produções selecionadas, apresentou quatro questionamentos a serem respondidos pelos participantes da pesquisa. Todos os questionamentos foram construídos para que, de modo gradual, os participantes transitassem por entre os conceitos que enlaçam o conteúdo de Equações de Primeiro Grau. Quanto a elaboração dos questionamentos, Luckesi (2011, p. 360) atenta para propostas que, “desafiem [o estudante a] manifestar sua aprendizagem em termos de informações, habilidades e condutas”. Nesse contexto foram construídos os questionamentos abaixo caracterizados.

No primeiro questionamento da tarefa: *Como você resolveria a situação problema apresentada acima?* Os participantes eram levados a resolver a situação problema, figura 1, da forma que desejassem, utilizando ou não as estratégias e resoluções presentes nas produções.

No segundo questionamento da tarefa: *O que o x representa na produção do aluno 1 e o que o P representa na produção do aluno 2?* Os participantes eram conduzidos, após terem resolvido a situação, a refletirem o significado da simbologia utilizada em cada produção para representar a incógnita da equação por trás da situação problema.

No terceiro questionamento da tarefa: *Explique por que na produção 1 temos $2x$ e na produção 2 temos $P+P$.* Novamente os participantes eram levados a refletir sobre o sentido das incógnitas e da simbologia adotada e, de modo elementar, buscassem atentar para a multiplicação como a adição de fatores iguais.

No quarto, e último, questionamento da tarefa: *Uma das duas produções está errada! Encontre o erro e justifique.* Ao final de todo o processo, feitas as inferências sobre as soluções apresentadas nas produções,

esperava-se que os participantes munidos de informações, apresentassem subsídios importantes que fundamentassem suas respostas ao questionamento.

3 Análise e Resultados

Para melhor organizar a apresentação dos dados e a análise como um todo; os participantes e suas resoluções foram analisados de acordo com a ordem dos questionamentos a eles apresentados. Sendo assim, a primeira análise será feita sobre o primeiro questionamento feito a eles na tarefa: *Como você resolveria a situação problema apresentada acima?* Com este questionamento esperava-se compreender as atitudes dos participantes frente às produções presentes na tarefa; se eles resolveriam usando-se das mesmas estratégias, ou se novas estratégias surgiriam.

Figura 4 - Resposta do A9 ao primeiro questionamento
Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

Figura 5 - Resposta do A14 ao primeiro questionamento
Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

Destaca-se para este primeiro questionamento a resposta do A9 (figura 4) e do A14 (figura 5). Nota-se que ele (A9) toma uma estratégia diferente das apresentadas nas produções escritas presentes na tarefa (figura 2 e figura 3). Além do A9 (figura 4), outros quatro participantes, A7, A10, A14 (figura 5) e A17, utilizaram-se de estratégia similar, resolvendo a situação problema sem que conceitos diretamente relacionados a equação de primeiro grau fossem utilizados, a exemplo da igualdade e/ou do uso de incógnitas. Nota-se que simplesmente fazendo uso de cálculos aritméticos simples a partir do uso de algoritmos como o da adição e o da divisão pelo método da chave, os participantes, assim como A9 (figura 4) solucionam a situação apresentada, respondendo ao primeiro questionamento.

Figura 6 - Resposta do A12 ao primeiro questionamento
Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

Nesse momento, destaca-se a resposta do A12 (figura 6). É possível perceber que o A12 realiza estratégia semelhante a apresentada na produção 2 (figura 3) a qual conceitos sobre o conteúdo são apresentados, igualdade e o uso de incógnitas. No entanto, A12 mostra ir além ao passo que completa a estratégia utilizada na produção 2 (figura 3) acrescentando em sua resolução a linha $2P=180$, o que antes fora omitido na produção apresentada (figura 3).

Figura 7 - Resposta do A11 ao primeiro questionamento

Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

Na figura 7, acima, é apresentado a resposta do A11, que apresenta como estratégia o uso do algoritmo da subtração, manipulando-o corretamente, encontrando o valor de 180 e justifica afirmando que este é o resultado, em outras palavras, o valor do perfume, não se atentando ao que traz o enunciado da situação problema, sendo o valor de R\$ 334,00 corresponde ao “dobro do preço do perfume [...]” (figura 1). Não obstante, ambas as produções apresentadas na tarefa (figura 2 e figura 3) traziam como representação para a expressão, **2x ou 2P**. Nesse contexto, outros cinco participantes, A1, A2, A5, A8 e A15 apresentaram concepções parecidas.

Figura 8 - Resposta do A6 ao primeiro questionamento

Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

Figura 9 - Resposta do A3 ao primeiro questionamento

Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

Dentro da aplicação da tarefa, era esperado que os participantes utilizassem fielmente as estratégias presentes nas produções para resolver a situação problema, tornando evidente a resposta do A6 (figura 8). Por fim, ainda se tratando do primeiro questionamento, o A3 (figura 9), mesmo podendo se apoiar nas estratégias das produções presentes na tarefa, apresenta uma estratégia particular. Sua estratégia, desprendida dos conceitos de Equação do Primeiro Grau, não consegue apresentar uma solução que satisfizesse o problema, possivelmente, por incompreensão da situação inicial.

No segundo questionamento: *O que o x representa na produção do aluno 1 e o que o P representa na produção do aluno 2?* Esperava-se conduzir os alunos a refletirem sobre as simbologias dentro do contexto do conteúdo, em específico, a utilização das incógnitas.

Figura 10 - Resposta do A14 ao segundo questionamento

Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

Na figura 10, é apresentado a resposta do A14 ao segundo questionamento. Nota-se que o A14 compreende a representação da simbologia utilizada nas produções (figura 2 e figura 3) de acordo com o que é abordado na situação problema (figura 1), assim como foi feito por A10 e A17. No entanto, houve dois casos que vão além da compreensão apresentada; A7 (figura 11) e A3 (figura 12) apresentam de forma elementar uma compreensão aquém da anterior.

Figura 11 - Resposta do A7 ao segundo questionamento
Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

Figura 12 - Resposta do A3 ao segundo questionamento
Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

As figuras 11 e 12 acima, revelam as compreensões dos participantes quanto ao conceito de incógnita, visto que em suas respostas é possível notar a generalização feita por eles a simbologia empregada nas produções para além do problema específico, sendo as incógnitas, ou a simbologia, possível de ser utilizada em qualquer situação.

Figura 13 - Resposta do aluno A12 ao segundo questionamento
Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

O participante A12 (figura 13) mostra compreender que na situação em específico, a simbologia foi adotada para representar o dobro, o que não descaracteriza inferir que ele, A12, demonstra compreender a representação adotada para a incógnita, visto que a sua resolução da situação (figura 6), apresentada como resposta ao primeiro questionário, vai além da estratégia revelada nas produções incluídas na tarefa.

No terceiro questionamento: *Explique por que na produção 1 temos $2x$ e na produção 2 temos $P + P$.* Esperava-se levar os alunos a refletirem, além do sentido de incógnita, a multiplicação como a adição de fatores iguais.

Figura 14 - Resposta do A12 ao terceiro questionamento
Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

Figura 15 - Resposta do A13 ao terceiro questionamento
Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

Nota-se na resposta do A12 (figura 14), que o participante compreende o sentido da incógnita. Como numa postura gradual que as Tarefas de Análise da Produção Escrita assumem, pode-se ir até a figura 6 que corrobora com a afirmação dada de que A12 atinge o que era esperado, compreender a multiplicação como uma adição de fatores iguais. Complementando as concepções apresentadas por A12 (figura 14) surge A13 (figura 15), explicam detalhadamente que a adição de fatores iguais pode ser escrita como uma multiplicação.

Figura 16 - Resposta do A2 ao terceiro questionamento

Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

Figura 17 - Resposta do A14 ao terceiro questionamento

Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

Os participantes A2 (figura 16) e A14 (figura 17) não deixam evidente a compreensão da representação da incógnita, nem a compreensão da multiplicação como adição de fatores iguais. Ambos, dão mais um sentido quantitativo as representações do que o sentido de solução para a igualdade, ou equação. No entanto, a resposta de A14 (figura 17) não pode ser desconsiderada fora das expectativas, visto a progressividade que as Tarefas de Análise da Produção Escrita possibilitam, permitiram atentar as respostas anteriormente apresentadas a questionamentos passados por A14 (figura 5 e figura 10) que subsidiam a concepção exposta no terceiro questionamento.

No quarto questionamento: *Uma das duas produções está errada! Encontre o erro e justifique.* Ao final, esperava-se com esse questionamento que munidos de informações, subsidiadas pelos questionamentos anteriores, os participantes fossem capazes de responde-lo com propriedade.

Figura 18 - Resposta do A3 ao quarto questionamento

Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

A figura 18, é a resposta do A3 para o quarto questionamento. Nela percebe-se que o participante afirma concisamente que a produção errada é a primeira (figura 2), no entanto, justifica de forma inconsistente, a partir de cálculos oriundos de sua resposta para o primeiro questionamento (figura 9). Mesmo mostrando subsídios de que compreende a representação de incógnitas (figura 12) e passado por todo o processo, ao final sua solução inicial ainda é o que sustenta a resolução correta para a situação problema.

Quanto aos participantes que apresentaram a segunda produção como incorreta (figura 3), seleciona-se o A15 (figura 19).

Figura 149 - Resposta do A15 ao quarto questionamento

Fonte: Arquivo dos Autores (2020)

A15 (figura 19) influenciado por sua solução inicial pertencente ao grupo dos participantes que afirmam que o custo do perfume era de R\$ 180,00, primeiro questionamento, conclui que a correta é a primeira produção (figura 2). Indo além, justifica o erro na produção 2 (figura 3), afirmando que o erro se inicia a partir da terceira linha, onde o valor de R\$ 180,00 é dividido por 2, chegando ao valor de R\$ 90,00, correspondente ao preço de um perfume.

4 Conclusões

Ao fim, considera-se aqui atingido o objetivo de retratar os potenciais das Tarefas de Análise da Produção Escrita frente ao ensino e aprendizagem de equações do primeiro grau em uma situação problema. Durante a análise, foi possível fixar as Tarefas de Análise da Produção Escrita, como um processo de acompanhamento, ensino e aprendizagem gradual. Ao voltar os olhos para participantes tais como, A7, A9, A13 e A14 é possível destacar, frente ao processo gradativo, que ao compreenderem a situação problema inicial, conduziram suas respostas de forma concisa, ao passo que os conceitos de equações eram abordados nos questionários, os participantes endossavam suas respostas sustentados pelas anteriores. Há casos, como A7 (figura 11), em que os alunos, involuntariamente, acabam por definir de forma elementar conceitos próximos aos que são abordados, em referenciais teóricos, ao conceito de incógnita.

Em alguns casos, como o A3 (figura 9, figura 12 e figura 18) mesmo ao findar da tarefa foi observado que para o participante em questão, o potencial da Tarefa de Análise da Produção Escrita como oportunidade de ensino não surtiu um resultado satisfatório, no entanto, como oportunidade de investigação pelo professor, a tarefa dá contributos que auxiliam o professor na compreensão das estratégias, concepções e dificuldades, específicas do aluno, possibilitando uma mudança de postura frente a sua prática de ensino.

Suprimido do corpo teórico, um dos pesquisadores que também se encontrava no posto de professor da turma em questão, assume aqui que, após a condução da tarefa e munido das informações geradas ao analisar as produções, respostas dos participantes aos questionamentos, ao dar continuidade ao ensino do conteúdo de Equações do Primeiro Grau, vestiu-se de uma postura diferente da até então adotada, buscando aproximar-se dos alunos a partir da fala, referindo-se a eles, tendo consciência de suas dificuldades específicas, tanto na elaboração de indagações quanto na construção de conceitos e exemplificações.

Findando, faz-se oportuno tecer algumas considerações quanto a dinâmica da aula em questão, frente ao uso das Tarefas de Análise da Produção Escrita. O tempo disponibilizado para a realização de tarefas nesse contexto, consideradas por si próprias como não-rotineiras, deve considerar que os alunos não se encontram preparados para a reflexão de soluções prontas, tão pouco para elaborarem respostas que, em alguns momentos, se distanciam apenas da apresentação de cálculos matemáticos. Ressalva-se aqui que não há uma forma específica ou dinâmica única de se apresentar Tarefas de Análise da Produção Escrita. Há

diversas possibilidades de emprega-la em sala de aula, cabe aos professores identificarem o momento exato, bem como as especificidades de cada turma antes de se aventurar por entre as Tarefas de Análise da Produção Escrita.

Referências

BARLOW, M. **Avaliação escolar** - mitos e realidades. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BURIASCO, R. L. (Org.). **GEPEMA**: espaço e contexto de aprendizagem. Curitiba: CRV, 2014.

CARDOSO, M. A. M. **Análise da produção escrita em matemática**: quatro histórias da construção de uma proposta de ensino para a educação de jovens e adultos. 2017. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017.

CARDOSO, M. A. M.; PEREIRA, F. F.; DALTO, J. O. Como um Aluno do sétimo ano Analisa a Produção Escrita em uma Prova de Matemática In: Encontro Paranaense de Educação Matemática, 13, 2018, Cascavel. **Anais...** Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM Paraná, 2017.

CELESTE, L. B. **A Produção escrita de alunos do Ensino Fundamental em questões de matemática do PISA**. 2008. 85f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2008.

CIANI, A. B. **O realístico em questões não-rotineiras de matemática**. 2011. 166f. Tese (Doutorado em ensino de Ciências e Educação Matemática) – CCE, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. O professor-pesquisador diante da produção escrita dos alunos. **Revista de Educação PUC**, v. 18, n. 3, p. 249-258, jun. 2014.

ESTEBAN, M. T. (org.) **Avaliação**: uma prática em busca de novos sentidos. Rio de Janeiro: DP & A, 2001.

HADJI, C. **Avaliação Desmistificada**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem**: componente do ato pedagógico. São Paulo: Cortez, 2011.

SANTOS, E. R. dos. **Análise da produção escrita em matemática**: de estratégia de avaliação a estratégia de ensino. 2014. 156 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – CCE, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

TREVISAN, A. L.; MENDES, M. T. A Prova Escrita como Instrumento de Avaliação em Aulas de Matemática. **EMR**, v. 45, p. 48-55, 2015.

PEREIRA, F. F.; DONEZE, I. S. DALTO, J. O. Caracterizando Tarefas de Análise da Produção Escrita por meio do ensino de Equações. **RPEM**, v.7, n.14, p.236-255, jul.- dez. 2018.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Felipe da Costa Negrão

Graduado em Pedagogia (2013). Especialista em Neuropsicopedagogia (2015), Didática do Ensino Superior (2015) e Gênero, Sexualidade e Direitos Humanos (2019). Mestre em Educação em Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas (2018). Atualmente é Professor Assistente I do Departamento de Métodos e Técnicas da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), atuando nos temas de Ensino de Ciências e Matemática, Estágio Supervisionado e Metodologias de Ensino. Possui experiência na Educação Profissional (CEBRAC), Educação Básica (SEMED), Educação a Distância (ANHANGUERA/UFAM) e Educação Superior (UNL).

Priscila Eduarda Dessimoni Morhy

Professora Universitária, Doutoranda em Biotecnologia (UFAM) com foco em Gestão, Cadeias produtivas e Inovação. Mestre em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Nilton Lins (2013), com experiência na área de Ciências Ambientais, ênfase em Educação e Sustentabilidade. Especialista em Didática do Ensino Superior pela Universidade Nilton Lins. Professora do Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor) na Universidade do Estado do Amazonas - UEA. Professora em EAD dos cursos ambientais da Editora Brasil Sustentável. Participou como palestrante do evento Planeta ODS organizado pela ONU (Organização das Nações Unidas) abordando a temática Água e a Educação Ambiental. Coordenou o Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Espaços Não Formais da Universidade do Estado do Amazonas (março de 2016 à março de 2018). Atualmente realiza pesquisas com foco em Educação Ambiental, Alfabetização Ecológica e Científica dentro de espaços educativos de ensino pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências em Espaços Não Formais da Universidade do Estado do Amazonas. Participou como Assistente Técnica Ambiental pelo Centro Avançado de Estudos na Gestão Pública e Privada nos cursos de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Elaboração de Projetos Ambientais. Trabalhou como Assistente Técnica Ambiental da Tecnologia do Projeto Mottainai na região norte do Brasil. Coordenou a Semana Ambiental de Manaus pelo Instituto Brasileiro de Defesa da Natureza (IBDN). Conselheira Consultiva da CNTU Confederação Nacional dos Trabalhadores Universitários e Profissionais Liberais de São Paulo/SP. Trabalhou como Docente do CETAM - Centro de Educação Tecnológica do Amazonas, para disciplinas de Meio Ambiente. Trabalhou como Educadora Ambiental da TECNOLOGIA DO PROJETO MOTTAINAI, desde 2006: educação, saúde e meio ambiente. Tecnologia inclusa na Plataforma EDUCARES do Ministério do Meio Ambiente, como importante prática da Educação Ambiental no Brasil.

ISBN 978-65-86212-29-7



9 786586 212297 >