

ISSN 1983-1730

Volume 27 – Número 3 – Set./Dez. de 2020

ENSINO

EM

RE-VISTA

DOSSIÊ

Currículos em Educação Matemática II

Publicação quadrimestral do Programa de Pós-Graduação em Educação
Faculdade de Educação
Universidade Federal de Uberlândia



 **UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**
Reitor: Valder Steffen Júnior
Vice-reitor: Orlando César Mantese

EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Diretor: Guilherme Fromm
Edufu – Editora da Universidade Federal de Uberlândia
Av. João Naves de Ávila, 2121 – Campus Santa Mônica – Bloco S, Térreo
Cep: 38400-902 – Uberlândia – MG
Tel.: (34) 3239 - 4514
Website: www.edufu.ufu.br

FACULDADE DE EDUCAÇÃO
Diretora: Geovana Ferreira Melo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
Coordenador: Marcelo Soares Pereira Silva

ENSINO EM RE-VISTA
Editora responsável: Fabiana Fiorezi de Marco

DIVULGAÇÃO
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
Faculdade de Educação
Av. João Naves de Ávila, 2121 - Campus Santa Mônica, Bloco 1G, Sala 117
E-mail: ensinoemrevista@gmail.com
Caixa Postal 593
38400 902 - Uberlândia/MG – Brasil
Tel: (034) 3239 4163
Telefax: (034) 3239 4391

INDEXAÇÃO

Diretórios

- BASE - Bielefeld Academic Search Engine
- CLASE - Base de datos bibliográfica de revistas de ciencias sociales y humanidades - Universidad Nacional Autónoma de México
- Diadorim - Diretório de Políticas Editoriais das Revistas Científicas Brasileiras
- DOAJ - Directory of Open Access Journals
- Latindex – Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, Espanha e Portugal
- Sumários.org - Sumários de Revistas Brasileiras

Métrica

- CIRC - Clasificación Integrada de Revistas Científicas
- Google Acadêmico

Catálogos

- Actualidad Iberoamericana
- BBE – Bibliografia Brasileira de Educação (Cibec/INEP/MEC)
- EZB - Elektronische Zeitschriftenbibliothek/Electronic Journals Library
- Icap – Indexação Compartilhada de Artigos de Periódicos – Base Pergamum
- J4F - Journals for Free
- JournalSeek
- LivRe - Revistas de livre acesso
- Periódicos de Minas
- Portal de Periódicos CAPES/MEC
- WorldCat

EDITORA RESPONSÁVEL

Fabiana Fiorezi de Marco, Universidade Federal de Uberlândia, UFU – Brasil

EDITORA ADJUNTO

Iara Vieira Guimarães, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

CONSELHO EDITORIAL INTERNACIONAL

Alberto Matías González, Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”, Cuba

Angela Maria Franco Martins Coelho da Paiva Balça, Universidade de Évora, Portugal

Carmen Rosa Mañas Viejo, Universidad de Alicante, Espanha

Gloria Fariñas León, Universidade da Havan, Cuba

Jose Emílio Palomero Pescador, Universidad de Zaragoza, Espanha

José Zilberstein Toruncha, Universidad Tangamanga, México

Liudmila Guseva, Nosov Magnitogorsk State Technical University, Rússia

Maria Cecília Gramajo, Universidad Nacional de Salta, Argentina

María Angélica San Martín Espinoza, Universidad de Chile, Chile

Martine Marzloff, Institut Français de l'Éducation, França

Pedro Guilherme Rocha dos Reis, Universidade de Lisboa, Portugal

CONSELHO EDITORIAL NACIONAL

Adriana Pastorello Buim Arena, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Andréa Coelho Lastória, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil

Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Argemiro Midonês Bastos, Instituto Federal do Amapá - Campus Macapá, Brasil

Cyntia Graziella Guizelim Simões Giroto, Universidade Estadual Paulista, Brasil

Elaine Sampaio Araújo, Universidade de São Paulo, Brasil

Elisete Medianeira Tomazetti, Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

Halana Garcez Borowsky, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

Héctor José García Mendonza, Universidade Federal de Roraima, Brasil

Keylla Rejane Almeida Melo, Universidade Federal do Piauí, Brasil

Leandro Belinaso Guimarães, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil

Margarita De Cássia Viana Rodrigues, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

Maria Júlia Canazza Dall`Acqua, Universidade Estadual Paulista, Brasil

Myrtes Dias da Cunha, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

Patrícia Sândalo Pereira, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Brasil

Rute Cristina Domingos da Palma, Universidade Federal do Mato Grosso, Brasil

Sandra Aparecida Fraga da Silva, Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

Sílvio Donizetti De Oliveira Gallo, Universidade Estadual de Campinas, Brasil

Wellington Lima Cedro, Universidade Federal de Goiás, Brasil

Organização Ensino em Re-Vista, v. 27 n. 3: Gilberto Januario

Editoração: As editoras

Revisão: Os autores

Diagramação: Fabiana Fiorezi de Marco, Elivelton Henrique Gonçalves

Capa: Ricardo Ferreira de Carvalho

Assessoria Técnica: Elivelton Henrique Gonçalves

Secretária: Sônia Paiva

“Todos os artigos desta revista são de inteira responsabilidade de seus autores, não cabendo qualquer responsabilidade legal sobre seu conteúdo à EDUFU ou à Ensino em Re-Vista.”

“Ao enviar o material para publicação, os proponentes abrem mão de pretensões financeiras decorrentes da comercialização de exemplares, concordam com as diretrizes editoriais da revista ENSINO EM RE-VISTA e assumem que seu texto foi devidamente revisado.”

SUMÁRIO/ SUMMARY

Carta ao leitor

Equipe Editorial

DOSSIÊ: Currículos em Educação Matemática II

Apresentação

Gilberto Januario

Conhecimentos mobilizados por professores ao interagir com materiais curriculares de Matemática

Knowledge mobilized by teachers when interacting with Mathematics curriculum materials

Katia Lima, Ana Lucia Manrique

Cartografiando experiencias al interior de la Escuela Rural: profesores de Matemática y el dispositivo evaluación

Cartographe of Experiences Inside the Rural School: Mathematics Teachers and Evaluation Apparatus

Carolina Tamayo, Derly Johana Martínez Oviedo, Jáder Sneider Serna Martínez, Julián Andrés Arrubla Osorio

Los documentos curriculares que guían la enseñanza de las matemáticas en el primer año de la escuela primaria en Brasil y Chile: un análisis preliminar

The curricular documents that guide the teaching of mathematics in the first year of elementary school in Brazil and in Chile: a preliminary analysis

Edvonete Souza de Alencar, Patricia dos Santos de Jesus, Danilo Díaz-Levicoy

Currículo e Educação Matemática: o que pensam um grupo de estudantes de pós-graduação

Curriculum and Mathematical Education: What a Group of Graduate Students Think

Maria Elizabete de Souza Couto, Zulma Elizabete de Freitas Madruga

Movimentos e referenciais curriculares que integram o desenvolvimento da Matemática no Rio Grande do Sul

Curricular Movements and Curricular References that Integrate the Development of Mathematics Teaching in Rio Grande do Sul

Luísa Silva Andrade, Carmen Teresa Kaiber

Temas contemporâneas integradas ao currículo de Matemática do Ensino Médio: projeto com o tema Arte

The theme Art: criteria, possibilities and challenges for the development of themes in the Mathematics Curriculum of High School

Clarissa de Assis Olgin, Claudia Lisete Oliveira Groenwald

O ensino de Grandezas e Medidas em um documento curricular oficial para o ensino básico

The Teaching of Largenesses and Measures in na Official Curriculum for Basic Education

André Pereira da Costa, Marcel Muniz Vilaça, Larisse Vieira de Melo

Pensamento crítico e criativo em Matemática em diretrizes curriculares nacionais

Critical and creative thinking in mathematics in national curriculum guidelines

Mateus Gianni Fonseca, Cleyton Hércules Gontijo

Gênero na matemática escolar: um ato de resistência política

Gender in Mathematics an act of political resistance

Elenilton Vieira Godoy, Fernanda Dartora Musha, Yasmin Cartaxo Lima, Marcio Antonio da Silva

Sistemas educacionais do Brasil, Chile e México: análise dos currículos prescritos de Matemática

Educational systems in Brazil, Chile and Mexico: analysis of prescribed mathematics curriculum

Dermeval Santos Cerqueria, Marcelo Navarro da Silva

Diálogos sobre o currículo da formação inicial de professores de matemática: narrativas discentes

Dialogues on the curriculum of pre-service mathematics teachers education: students' narratives

Cleber Dias da Costa Neto, Victor Giraldo

Agência, *affordance* e a relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática

Agency, *affordance* and the relationship teacher-curriculum materials in Mathematics Education

Gilberto Januario

Tecnologias digitais nos currículos prescritos de Matemática no Brasil e em Portugal

Digital technologies in prescribed mathematics curricula in Brazil and Portugal

Marcelo de Oliveira Dias, Leonor Santos, Jonei Cerqueira Barbosa

VARIA

Variação linguística na primeira pessoa do singular: o professor em formação na condição de sujeito

Language variation in the first singular person: the training teacher in subject condition

Marizete Bortolanza Spessatto, Luana de Gusmão Silveira

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Geografia nos anos finais do Ensino Fundamental

Digital Information and Communication Technologies (TDICs) in the teaching of geography in the final years of elementary school

Rogério José Schuck, Rosmari Terezinha Cazarotto, Elaine Lima Santana

Uma análise teórica sobre a temática hídrica em livros didáticos de Biologia do PNLD 2018

A theoretical analysis of the water theme in some PNLD Biology textbooks
2018

*João Paulo Cunha de Menezes, Simone Silva da Fonseca, Ana Júlia Lemos
Alves Pedreira*

Carta ao Leitor

Nos últimos anos, o periódico *Ensino em Re-Vista* tem trabalhado para apresentar ao público acadêmico um conjunto de textos de renomados pesquisadores nacionais e internacionais que descrevem, analisam e apresentam dados de pesquisa com qualidade e densidade teórica para a área da Educação e Ensino. Esse trabalho, no sentido de não medir esforços para elevar a qualidade e a relevância da revista, visa manter e alcançar melhores níveis de avaliação periódica da CAPES.

Neste terceiro número, o periódico *Ensino em Re-Vista* tem a grata satisfação de publicar o dossiê intitulado Currículos em Educação Matemática II, organizado pelo pesquisador Gilberto Januario, ao qual agradecemos a valiosa colaboração. Devido ao fato de a chamada para envio de artigos ter recebido grande contribuição de pesquisadores da área de Educação Matemática do Brasil, Colômbia e Chile, foi necessário publicarmos os artigos em dois números separados. Além dos artigos que compõem o dossiê, a revista conta com três artigos na seção Varia.

Agradecemos a confiança dos autores cujas contribuições são publicadas nesse número e dos pareceristas que não mediram esforços para atender às solicitações do Corpo Editorial da *Ensino em Re-Vista*. Convidamos os demais colegas da área a submeter seus textos para avaliação, com o intuito de promover debates significativos na área da Educação e Ensino.

A versão eletrônica da revista pode ser acessada pelo site <http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista>.

Equipe editorial
Universidade Federal de Uberlândia
Setembro de 2020

APRESENTAÇÃO

Currículos como campo de pesquisa e de prática em Educação Matemática

A proposta de formação matemática de sujeitos, bem como os princípios que regem as práticas formativas, está implicada pelo currículo e implica este. Mais que um documento prescritivo que apresenta rol de conteúdos e objetivos, e modos de apresentar e abordar esses conteúdos em situações de aprendizagem, currículo pode ser compreendido como um discurso, um texto, que se quer materializar nas formas de pensar, expressar e produzir de um determinado grupo ou uma população, situados em um contexto histórico, cultural, social e político.

Pesquisadores da Educação Matemática têm se debruçado sobre o currículo com o propósito de compreender as propostas de formação matemática dos sujeitos, bem como a formação daqueles que atuam sobre a formação dos sujeitos — professores e demais profissionais da Educação. Na história da Educação, os diferentes movimentos e reformas relativas à formação matemática escolar se constituíram como objeto de investigação à luz de teorizações do campo do currículo. Especialmente na década de 1990 com a publicação de um conjunto de documentos que apresentam objetivos e orientações didáticas e metodológicas do ensino de Matemática para a Educação Básica, pesquisadores se engajaram em compreender as implicações para a produção de livros didáticos e materiais curriculares, para a formação de crianças, jovens e adultos e para a formação de professores. Outros pesquisadores tomaram como foco de investigação os desdobramentos desse conjunto de documentos para os movimentos de reorganização curricular em estados e municípios, bem como questões emergentes do campo educacional, como identidade, subjetividade, interculturalidade, gênero,

decolonização, emancipação e o processo de desenvolvimento da autoria dos sujeitos implicados nas e pelas práticas formativas. Pesquisas também foram e têm sido realizadas com o propósito de identificar e problematizar os efeitos do currículo, a Matemática e seu ensino para a constituição das identidades dos sujeitos.

Nesse sentido, o campo do currículo e sua implicação na formação dos sujeitos e nas práticas sociais têm sido foco de estudo da pesquisa em Educação Matemática, em que se toma diferentes vertentes, como políticas públicas curriculares; currículo e sua interface com a formação de professores; currículo e materiais de apoio ao desenvolvimento curricular; currículo e subjetividade; currículo e gênero; currículo como discurso de poder.

O presente dossiê tem como objetivos divulgar as investigações existentes no campo de currículos de Matemática; estimular o crescimento da pesquisa sobre currículos, especialmente no âmbito da Educação Matemática; viabilizar um importante canal de discussões envolvendo a organização e desenvolvimento curricular em Educação Matemática, aproximando pesquisadores, professores e futuros professores que têm a Matemática como tema de interesse.

Assim, este dossiê reúne estudos — resultados de pesquisas — que têm os currículos e suas interfaces com a Matemática como foco de investigação. Esses estudos relacionam-se a diferentes vertentes da pesquisa no campo dos currículos em Educação Matemática, considerando os contextos nos quais se dão as práticas de ensinar, aprender e se desenvolver profissionalmente.

Registramos o nosso agradecimento aos pesquisadores que colaboraram com a escrita dos artigos, aos pesquisadores que se disponibilizaram para avaliar e a equipe de editores da Ensino em Re-Vista por abrir espaço para a publicação de conhecimentos produzidos no âmbito do campo de currículos em Educação Matemática. O envolvimento comprometido dos pesquisadores da área com o que a área vem produzindo é a principal chancela da qualidade de produção de conhecimento em Educação Matemática!

Desejamos que a leitura dos artigos do dossiê implique reflexões sobre as formas de pensar, expressar e produzir matematicamente, bem como sua relação com os currículos.

Prof. Dr. Gilberto Januario

Conhecimentos mobilizados por professores ao interagir com materiais curriculares de Matemática

*Katia Lima*¹

*Ana Lucia Manrique*²

RESUMO

Neste artigo nosso foco de análise refere-se aos recursos docentes, para o qual objetivamos identificar conhecimentos mobilizados por professores que ensinam Matemática ao interagir com materiais curriculares. Para isso, propomos a seguinte questão: Que conhecimentos são mobilizados por professores a partir dos diferentes tipos de usos que fazem dos materiais curriculares? Tomando como aportes teóricos os estudos sobre a relação professor-material curricular e o modelo do conhecimento didático-matemático do professor, fizemos uma metanálise do relatório de um projeto de pesquisa que teve como propósito compreender como professores de uma rede pública de ensino avaliavam materiais curriculares de Matemática. Os resultados mostram que os professores *reproduzem, adaptam e improvisam* ao utilizar os materiais curriculares nas situações reais de sala de aula, mobilizando seus conhecimentos principalmente referentes às categorias *epistêmica* e *cognitiva* do Conhecimento Didático-Matemático.

PALAVRAS-CHAVE: Materiais curriculares. Relação professor-

¹ Doutora em Educação Matemática. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Amargosa, Bahia, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-3857-6841>. katalimaufrib@gmail.com.

² Doutora em Educação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo, São Paulo, Brasil. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-7642-0381>. analuciamanrique@gmail.com.

materiais curriculares. Conhecimento profissional docente. Educação Matemática.

Knowledge mobilized by teachers when interacting with Mathematics curriculum materials

ABSTRACT

In this article, our focus of analysis refers to the teaching resources, for which we aimed to identify knowledge mobilized by teachers who teach math when interacting with curriculum materials. To this end, we propose the following question: What kind of knowledge are mobilized by teachers from the different types of uses that they make of the curriculum materials? Taking as theoretical contributions the studies about the teacher-curriculum material relationship and the Didactic-Mathematical Knowledge model of the teacher, we did a meta-analysis of the report of a research project that had as purpose understand how teachers of a public school system evaluated mathematics curriculum materials. The results show that teachers reproduce, adapt and improvise when using curriculum materials in the real classroom situations, and mobilize their knowledge mainly referring to the epistemic and cognitive categories of Didactic-Mathematical Knowledge.

KEYWORDS: Curriculum materials. Teacher-curriculum materials relationship. Teaching professional knowledge. Mathematics Education.

Conocimiento movilizado por los profesores al interactuar con los materiales del plan de estudios de Matemáticas

RESUMEN

En este artículo, nuestro enfoque de análisis se refiere a los recursos de enseñanza, para los cuales apuntamos a identificar el conocimiento movilizado por los profesores que enseñan matemáticas al interactuar con los materiales curriculares. Para

esto, proponemos la siguiente pregunta: ¿Qué conocimiento movilizan los profesores de los diferentes tipos de usos que hacen de los materiales curriculares? Tomando como contribuciones teóricas los estudios sobre la relación profesor-material curricular y el modelo del conocimiento didáctico-matemático del profesor, realizamos un metanálisis del informe de un proyecto de investigación que tenía como objetivo comprender cómo los profesores de un sistema escolar público evaluaban los materiales curriculares de las matemáticas. Los resultados muestran que los docentes reproducen, adaptan e improvisan cuando usan materiales curriculares en situaciones reales del aula, movilizándolo su conocimiento principalmente en referencia a las categorías epistémicas y cognitivas del conocimiento didáctico-matemático.

PALABRAS CLAVE: Materiales curriculares. Relación profesor-material curricular. Conocimiento profesional docente. Educación Matemática.

* * *

Ideias iniciais

A bibliografia internacional tem mostrado o uso de materiais curriculares por professores como um campo de pesquisa que merece atenção na atualidade (DAVIS e KRAJCIK, 2005; REMILLARD, 2005; REMILLARD, HERBEL-EISENMANN e LLOYD 2009; BROWN, 2009). No Brasil, alguns estudos têm direcionado o foco para esse campo de pesquisa, como mostra Januario (2017).

Para Remillard (2009), entender a relação do professor com materiais curriculares de Matemática implica buscar compreender como os professores utilizam esses materiais, o que e como selecionam e planejam suas ações a partir desse uso, o que fazem com materiais curriculares e por que o fazem. Resulta, ainda, em estudos que visam entender se e como materiais

curriculares podem influenciar as práticas de sala de aula.

No caso do Brasil, pesquisas com foco na relação entre professores e materiais curriculares são importantes para orientar políticas de elaboração e distribuição de livros didáticos e para balizar ações de formação inicial e continuada.

Neste artigo, temos por objetivo *identificar conhecimentos mobilizados por professores que ensinam Matemática ao interagir com materiais curriculares*.

Para desenvolvermos o estudo em torno desse objetivo, discutiremos algumas perspectivas teóricas sobre a relação professor-material curricular e o conhecimento do professor: Shulman (1986, 1987), Godino (2009) e Pino-Fan e Godino (2015). A partir dessa discussão elaboramos as categorias de análise deste estudo. Essa análise, por sua vez, é desenvolvida a partir do relatório de um projeto de pesquisa intitulado “Avaliação de professores do Ensino fundamental da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo em relação a documentos e materiais de apoio à organização curricular na área de Educação Matemática”, que foi desenvolvido com o intuito de compreender quais eram as contribuições que os materiais curriculares denominados Cadernos de Apoio e Aprendizagem de Matemática poderiam trazer para as experiências pedagógicas inovadoras das escolas dessa rede de ensino.

Tipos de uso de materiais curriculares

Para antendemos nosso objetivo de pesquisa, faz-se necessário compreender como se dá a relação do professor com os materiais curriculares e entender os usos que ele faz com esses materiais.

Sendo assim, compreender como os professores interagem com os recursos curriculares

[...] requer explicitar sobre as representações que os materiais curriculares usam para comunicar conceitos e ações, atentando

para as formas em que os professores percebem e interpretam essas representações e compreender como essas representações podem restringir e propiciar a prática docente (BROWN, 2009, p. 18).

Isso está relacionado aos recursos curriculares e suas características, refere-se à forma como os estudos analisam o uso de materiais curriculares por professores e como os elaboradores criam os materiais que se destinam a influenciar a prática. No entanto, isso representa apenas uma parte da história, pois “compreender como as habilidades dos professores, os conhecimentos e crenças influenciam sua interpretação e utilização de materiais curriculares é fundamental para a compreensão da relação professor-ferramenta” (BROWN, 2009, p. 22).

Essa perspectiva também é proposta por Brown (2002) e Remillard (2005), que consideram materiais curriculares artefatos ou ferramentas culturais e enquadra como jogadores ativos tanto os materiais como os professores numa relação dinâmica e interativa. Desse modo, os professores tanto constroem seus próprios entendimentos de componentes curriculares quanto são influenciados por eles. Essa ideia está alicerçada na perspectiva de que ferramentas são “como ‘produtos da evolução sociocultural’ (WERTSCH, 1998), ambos moldam e são moldados pela ação humana por meio de suas *affordances* e restrições” (REMILLARD, 2005, p. 221). As *affordances* são aqui entendidas como possibilidades que os materiais curriculares oportunizam para seu uso. Estão relacionadas ao significado do objeto conectando percepção à ação e à cognição, envolvendo a adequação da interação entre indivíduo e objeto ou ambiente (JANUARIO, 2017).

Nesse sentido, Brown (2009) propõe o quadro *The Design Capacity for Enactment* (DCE) que enquadra as práticas curriculares docentes, os tipos de uso que fazem dos materiais curriculares como resultado da relação dinâmica entre as características dos recursos curriculares, por um lado, e, por outro, dos recursos que os professores trazem para essa relação.

Esse autor considera três tipos de uso dos materiais curriculares pelos

professores: *reprodução*, *adaptação* e *improvisação*. Os próprios nomes relacionados aos tipos de uso elencados por Brown (2009) já sugerem os significados envolvidos. A *reprodução* refere-se ao uso que o professor faz de uma atividade proposta nos materiais curriculares conforme descrito pelos autores. A *adaptação* concerne às mudanças que os professores fazem nas atividades propostas pelos materiais. A *improvisação* diz respeito à tomada de decisão dos professores durante a aula para atender às ações espontâneas do estudante nas situações reais de sala de aula. Embora a improvisação possa se dar em uma prática com intencionalidade, ela não é planejada pelo professor.

Conhecimento profissional docente

Encontramos na literatura diversos modelos teóricos que buscam compreender os diferentes tipos de conhecimentos que os professores mobilizam ou que poderiam mobilizar ao desenvolver suas práticas de sala de aula e favorecer a aprendizagem de seus estudantes.

Um dos trabalhos pioneiros nessa perspectiva é o de Shulman (1986), que propôs inicialmente três categorias para o conhecimento do professor: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)³ e conhecimento curricular. Posteriormente, em 1987, esse autor propôs sete categorias que incluem as três citadas anteriormente e mais quatro: conhecimento pedagógico geral, conhecimento dos estudantes e suas características, conhecimento dos contextos educativos e conhecimento dos objetivos, propósitos e valores da educação.

Enveredando pelas ideias de Shulman (1986, 1987), principalmente no tocante às categorias de conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico de conteúdo, Godino (2009) propõe um sistema de categorias para analisar os conhecimentos dos professores de Matemática, *Conhecimentos didático-*

³ A siglas PCK corresponde à expressão em inglês “Pedagogical Content Knowledge”.

matemáticos (CDM), que organiza, integra e estende outros modelos de conhecimentos dos professores, principalmente os propostos por Shulman (1986, 1987).

Esse modelo interpreta e caracteriza o conhecimento do professor a partir de três dimensões: *dimensão matemática*, *dimensão didática* e *dimensão metadidático-matemática*. Como o foco de nossa pesquisa centra-se nos conhecimentos mobilizados pelos professores ao se relacionarem com materiais curriculares, descrevemos as dimensões matemática e didática do CDM, uma vez que utilizamos algumas categorias dessas dimensões em nossa análise.

A *dimensão matemática* do conhecimento didático-matemático inclui duas subcategorias: (i) conhecimento comum do conteúdo; e (ii) conhecimento ampliado do conteúdo. A *dimensão didática* inclui seis subcategorias: (i) categoria epistêmica; (ii) categoria cognitiva; (iii) categoria afetiva; (iv) categoria interacional; (v) categoria mediacional; e (vi) categoria ecológica.

A categoria *conhecimento comum do conteúdo* do CDM refere-se ao conhecimento sobre um objeto matemático específico — por exemplo, função exponencial — necessário para resolver os problemas ou uma determinada tarefa proposta pelo próprio currículo de Matemática, pelo plano de estudos, pelos livros didáticos e/ou materiais curriculares para um nível específico de ensino — por exemplo, 1º ano do Ensino Médio. Concerne, portanto, aos conhecimentos necessários para os professores e também para os estudantes.

O *conhecimento ampliado do conteúdo* alude ao conhecimento que o professor “precisa ter a respeito dos conteúdos matemáticos e de como eles estão relacionados, por exemplo, com os conteúdos matemáticos de outro nível de ensino” (RIBEIRO, 2016, p. 64). É esse conhecimento que dá base ao professor para identificar que a noção matemática que ele está trabalhando num determinado nível de ensino está relacionada a outros conteúdos ou noções matemáticas que os estudantes irão desenvolver em outros níveis posteriores. Consoante Pino-Fan e Godino (2015), esse conhecimento fornece ao professor as bases matemáticas necessárias para propor novos desafios

matemáticos em sala, vincular o objeto matemático que se está estudando a outras noções matemáticas e a objetos matemáticos subsequentes ao próprio objeto que se está propondo no momento.

A *categoria epistêmica* da dimensão didática do CDM refere-se ao conhecimento matemático que o professor precisa ter para o ensino. Provido desse conhecimento ele pode ser capaz de proporcionar aos estudantes as diferentes representações de um objeto matemático que se pretende ensinar, resolver uma atividade ou uma determinada situação a partir de diferentes estratégias de resolução e procedimentos, relacionar um objeto matemático com outro do mesmo nível de ensino, ou com níveis anteriores e posteriores, compreender e mobilizar a diversidade de significados parciais para um mesmo objeto matemático ou a diversidade de conceitos que integram um determinado conceito, propiciar aos estudantes diferentes justificativas, argumentações e identificar os diferentes conhecimentos envolvidos na resolução de uma tarefa matemática (PINO-FAN e GODINO, 2015).

A *categoria cognitiva* do conhecimento didático-matemático refere-se ao conhecimento relacionado aos aspectos cognitivos dos estudantes. Com esse conhecimento, o professor, ao planejar uma situação de aprendizagem para seus estudantes e durante a ação em sala de aula, deve ser capaz de antecipar possíveis respostas dos estudantes, prever prováveis respostas, equívocos, conflitos e erros que surjam durante a resolução (PINO-FAN e GODINO, 2015).

A *categoria afetiva* do CDM está relacionada ao conhecimento necessário para compreender a disposição dos estudantes no sentido de apreender os aspectos que os motivam ou não a resolver um problema matemático ou a se envolver nas atividades matemáticas que lhes são proporcionadas.

A *categoria interacional* envolve os conhecimentos dos professores que são “necessários para prever, implementar e avaliar sequências de interações entre os agentes que participam do processo de ensino e aprendizagem orientados pela fixação e negociação de significados (aprendizagem) dos

estudantes” (PINO-FAN e GODINO, 2015, p. 101). As interações podem ser estabelecidas entre professores e estudantes, estudantes e estudantes, estudantes e recurso e entre estudantes, recursos e professores.

A *categoria mediacional* diz respeito ao conhecimento que o professor precisa ter para fazer uso e avaliar os materiais e recursos tecnológicos para potencializar a aprendizagem dos estudantes sobre um objeto matemático específico, bem como saber adequar o tempo para as diferentes ações necessárias ao processo de aprendizagem.

A *categoria ecológica* refere-se aos conhecimentos sobre o currículo de Matemática do nível de ensino ao qual se refere o estudo de determinados conteúdos e objetos matemáticos, as relações que esse currículo nesse nível de ensino estabelece com outros currículos e com aspectos sociais, políticos e econômicos que apoiam e condicionam os processos de ensino e de aprendizagem.

Contexto da investigação

A busca por aportes teóricos que nos ajudassem a compreender e analisar os dados do relatório da pesquisa da qual participamos, intitulada “Avaliação de professores do Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo, em relação a documentos e materiais de apoio à organização curricular na área de Educação Matemática”, fez com que percebêssemos a necessidade de desenvolver uma metanálise desses dados.

A metanálise desenvolvida nessa investigação é fruto da análise do relatório de pesquisa, o qual passamos a descrevê-lo.

O projeto foi desenvolvido em parceria com os programas de pós-graduação na área de Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), da Universidade Cruzeiro do Sul (Unicsul) e Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME-SP) sob a coordenação das pesquisadoras Célia Maria Carolino Pires e Edda Curi. O objetivo desse projeto foi analisar os impactos de documentos curriculares e

cadernos de apoio e aprendizagem de Matemática elaborados pela SME-SP na prática e no desenvolvimento profissional de professores e apontar ajustes necessários a serem feitos para potencializar a aprendizagem dos estudantes.

Além das duas pesquisadoras responsáveis, o estudo contou com oito pesquisadores colaboradores que coordenavam as reuniões dos 31 professores da rede municipal, por agrupamentos correspondentes aos anos de escolaridade, 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental, utilizando a metodologia de grupos focais. As reuniões eram realizadas aos sábados, com periodicidade quinzenal. No total do Projeto, os professores participaram de 104 horas de trabalho, com exceção do 4º ano, por não haver inscrições de professores que atuassem nesse ano de escolaridade.

Nos encontros quinzenais, os professores agrupados por ano de escolaridade se reuniam com o pesquisador-colaborador responsável por aquele ano de escolaridade, analisavam conjuntamente as unidades de ensino do material curricular utilizado – Cadernos de Apoio à aprendizagem de Matemática (CAA) – planejavam seu desenvolvimento e no encontro seguinte relatavam como se deu, em suas salas de aula, esse desenvolvimento. Durante a realização de cada unidade, cada professor produzia dois relatórios do desenvolvimento de suas aulas com o uso do material. Em seguida, o pesquisador-colaborador de cada grupo elaborava um relatório síntese, das informações contidas nos relatórios dos professores.

Ao final do projeto, as pesquisadoras responsáveis reuniram os relatórios-síntese feitos pelos pesquisadores-colaboradores de cada agrupamento (1º ao 9º ano) e compuseram o relatório final, fonte de nossa coleta de dados. Objetivando identificar conhecimentos mobilizados por professores ao interagirem com materiais curriculares de Matemática, elencamos algumas categorias definidas *a posteriori* a partir do quadro teórico utilizado: conhecimento docente e a relação professor-material curricular para desenvolvermos a metanálise do relatório de pesquisa.

Em relação às categorias de análise, conforme mencionamos, há diferentes elementos envolvidos na relação que o professor estabelece com

materiais curriculares de Matemática. Brown (2009) propõe um quadro em que se percebe os tipos de uso que os professores fazem com os materiais curriculares, que envolvem uma interação dinâmica entre os recursos dos próprios materiais e os recursos que os professores trazem para essa interação. Entre os elementos dos recursos dos professores, esse autor indica os conhecimentos de conteúdo e conhecimento pedagógico de conteúdo propostos por Shulman (1986, 1987). Nosso interesse para esse estudo situa-se nesses elementos relacionados aos recursos dos professores, mais especificamente aos conhecimentos mobilizados por eles ao se relacionar com materiais curriculares de Matemática.

Consideramos para elaborar nossas categorias de análise o modelo do Conhecimento Didático-Matemático (CDM) do conhecimento do professor proposto por Godino (2009), por entender que esse modelo incorpora as ideias propostas por Shulman (1986, 1987) e apresenta nuances mais específicas. Além disso, as categorias indicadas por Godino (2009) contêm outros conhecimentos que podem ser mobilizados pelo professor na relação com o material curricular e não mencionados no quadro exposto por Brown (2009). A partir dessa discussão e do quadro teórico apresentado, passamos ao desenvolvimento das categorias de análise, seguida da análise desenvolvida a partir do relatório do projeto de pesquisa.

Utilizamos para análise os tipos de uso que os professores fazem, ao se relacionar com materiais curriculares, propostos por Brown (2009): *reprodução, adaptação e improvisação*; e as categorias: *epistêmica, cognitiva, mediacional, ecológica, de conhecimento comum e ampliado de conteúdo*, propostas por Godino (2009).

A categoria afetiva do conhecimento didático-matemático não está expressa em nossas categorias de análise por não ter sido possível identificá-la a partir do relatório de pesquisa. A categoria de interação pôde ser observada no relatório, não na perspectiva de que os professores mobilizaram esse conhecimento, mas que o material propiciou esse conhecimento, por isso não foi incluída nessa análise. Organizamos um quadro (Quadro 1) para

explicitar essas categorias, bem como uma síntese descritiva que nos fornece elementos para tal análise.

QUADRO 1: Categorias de análise e síntese descritiva

		Categoria	Síntese Descritiva
Tipos de uso	Reprodução		<p>Ao reproduzir aquilo que está no material o professor o faz intencionalmente porque confia nos materiais.</p> <p>Ao reproduzir aquilo que está no material o professor o faz intencionalmente por não estar seguro de suas ações.</p>
	Adaptação		<p>Os tipos de adaptações que foram feitas e se essas adaptações se aproximam das ideias subjacentes e propostas pelo material curricular.</p> <p>Ao desenvolver suas aulas, o professor adapta os materiais curriculares, mas afasta-se das ideias subjacentes e propostas pelo material.</p>
	Improvisação		Situação que levou ao improvisado e/ou tipo de improvisado feito
Conhecimento Didático-Matemático	Dimensão Didática	Epistêmica	Exemplos encontrados no relatório de pesquisa que mostram os conhecimentos mobilizados pelos professores ao reproduzirem, improvisarem ou adaptarem o material curricular utilizado
		Cognitiva	
		Mediacional	
		Ecológica	
	Dimensão Matemática	Conhecimento comum de conteúdo	
Conhecimento ampliado de conteúdo			

Fonte: Elaboração das Autoras

Conhecimentos do professor que ensina Matemática e tipos de uso de materiais curriculares

Neste tópico temos o propósito de identificar os tipos de usos que os professores que ensinam Matemática fazem ao se relacionar com materiais

curriculares, observando os conhecimentos por eles mobilizados a partir desse uso e/ou identificando a mobilização dos conhecimentos do professor propiciados pela sua relação com os materiais. Apresentamos, por tanto, recortes do relatório de pesquisa e em seguida as análises referentes a eles.

No excerto a seguir identificamos duas formas de práticas a partir do uso dos materiais curriculares — Cadernos de Apoio e Aprendizagem de Matemática (CAA):

O professor [...] destacou outra observação importante: por entender que um dos principais objetivos do CAA é explicitar a relação entre um conjunto de atividades e as expectativas de aprendizagem que se pretende alcançar. Esse conjunto de atividades ora se constitui numa sequência de atividades, ora numa sequência didática, mas sempre com o objetivo de levar o estudante a construir uma ideia ou procedimento matemático. Assim, esse professor vê que os Cadernos não possuem a característica de ser um material com o objetivo de possuir atividades de fixação de conteúdos trabalhados e, assim sendo, para todas as expectativas de aprendizagem, há necessidade de uma complementação (*Relatório de Pesquisa, fragmento referente ao grupo dos professores do 6º ano do Ensino Fundamental, p. 93*).

Os professores do 6.º ano, ao fazerem esse relato, mostram que percebem as ideias subjacentes nos materiais referentes à forma como as atividades são propostas para que os estudantes construam as ideias/conceitos matemáticos. Com isso, eles desenvolvem suas aulas começando com as situações de aprendizagem propostas nos materiais e na sequência apresentam atividades de fixação. Em um determinado momento, esses professores *reproduzem* em suas salas de aula aquilo que está referenciado nos materiais e, em outro momento, fazem *adaptações* ao inserirem atividades que complementam as que estão postas nos materiais.

Observamos que, ao reproduzir aquilo que está nos materiais, esses

professores o fazem intencionalmente a partir de uma análise prévia das situações de aprendizagem e por conceberem atividades desenvolvidas com o objetivo de que o estudante construa suas próprias aprendizagens. Quanto às atividades de fixação que os professores acrescentam ao desenvolver suas aulas, caracterizam adaptações feitas do material, porém que se aproximam da ideia original. Isso foi possível perceber a partir da comparação que fizemos entre as atividades acrescentadas pelos professores que constam no relatório e as atividades dos CAA referentes à unidade I, as quais foram citadas no excerto *supra*. Ressaltamos que no início do projeto os professores tinham a ideia de que os CAA eram um complemento para as atividades desenvolvidas pelo professor, principalmente iniciadas com o livro didático. No decorrer do projeto, foram percebendo que as atividades propostas no material eram para ser trabalhadas como “um pontapé” inicial para o desenvolvimento dos conceitos e conteúdos a serem construídos pelos alunos. Portanto, começaram a fazer o inverso, as atividades dos livros didáticos passaram a servir como complemento às atividades dos Cadernos de Apoio e Aprendizagem. Ao identificarem, as concepções dos materiais curriculares e ao acrescentarem atividades que convergem com as ideias originais dos materiais, os professores mobilizam conhecimentos relacionados ao *conteúdo* matemático propostos nessas atividades. No entanto, muito além desse conhecimento, perceberam, como vimos no excerto, a concepção do material, a metodologia envolvida nessa sequência de aprendizagem, os tipos de atividade que eram propostas, os procedimentos e estratégias de resolução envolvida, conhecimentos necessários para o ensino de um determinado conteúdo matemático, o qual classificáramos na *categoria epistêmica* do Conhecimento Didático-Matemático a partir das ideias de Pino-Fan e Godino (2015).

Nas sequências de aprendizagem, proposta nos CAA de Matemática, os autores definem previamente a expectativa de aprendizagem relacionada a essas atividades. Ao planejar suas aulas e avaliar se as atividades propostas correspondem de fato às expectativas de aprendizagem relacionadas a elas, os professores precisam perceber os conhecimentos matemáticos envolvidos

nessas atividades, bem como seus objetivos, principalmente se eles tinham intenções ou percebessem a necessidade de adicionar atividades e que estas não fossem contrárias aos objetivos dos materiais.

As expectativas propostas estavam adequadas às sequências de atividades, porém havia algumas expectativas que apareceram nas sequências e que não estavam previstas na abertura da unidade como: Ler números pela compreensão das características do Sistema de numeração decimal que aparece na atividade 3 Linhas de ônibus (*Relatório de Pesquisa, fragmento referente ao grupo dos professores do 3º ano do Ensino Fundamental, p. 36*).

Relatos como esse mostram a análise que os professores fazem para perceber se de fato as tarefas propostas se relacionam às expectativas de aprendizagem. Tais análises enquadram-se na categoria *epistêmica* do conhecimento didático-matemático. Essa tarefa parece simples, mas exige muitas demandas do professor, e, conforme relatório de pesquisa, as dificuldades foram identificadas principalmente quando o professor precisou selecionar atividades que complementassem as atividades propostas pelos materiais, mas que cumprissem os mesmos objetivos e perspectivas. Vale ressaltar que essa comparação entre a expectativa de aprendizagem e as atividades era um dos questionamentos que os professores precisavam responder como forma de avaliação de cada unidade do Caderno de Apoio e Aprendizagem (CAA).

No exemplo a seguir foi possível distinguir dois tipos de usos que os professores fazem ao desenvolver uma situação de aprendizagem presente no CAA:

Nas atividades relativas ao ditado de números – Cuidando dos dentes – houve intervenções diferentes a partir do conhecimento que a turma apresentou. Um dos professores chamou a atenção em relação à posição dos números, ou seja, se tivermos o 14 e 41, eles

estão invertidos em suas posições, o 1 representa na primeira escrita a dezena e na outra a unidade, o mesmo se deu com o 4 na primeira escrita ele representa a unidade, na segunda ele representa a dezena e, conseqüentemente, representam quantidades diferentes. Em outra turma que os alunos apresentaram dificuldade no trabalho com os agrupamentos a professora [...] aproveitou para chamar a atenção dos agrupamentos de 10 que os alunos poderiam fazer, ao analisar o 14, eles verificaram que no 14 há 1 agrupamento de 10 e 4 unidades, no 41 temos 4 agrupamentos de 10 e apenas 1 unidade (*Relatório de Pesquisa, fragmento referente ao grupo dos professores do 2º ano do Ensino Fundamental, p. 33*).

Os professores analisaram a expectativa de aprendizagem referente às respectivas atividades e perceberam que estas refletem os objetivos pretendidos, por isso decidiram *reproduzir* a atividade como proposta pelos materiais. Mesmo reproduzindo, durante sua atuação em sala de aula, os professores precisam tomar decisões a partir de suas percepções sobre as aprendizagens dos estudantes, que implicam *improvisações*. Por exemplo, a atividade referida pelos professores do 2.º ano sugere que os professores explorem a posição dos algarismos na escrita dos números. Cada professor faz essa exploração, mas são decisões diferentes, pois o professor de uma turma explora a partir da posição do número no quadro valor de lugar e a outra professora explora a partir dos agrupamentos.

No relato a seguir podemos observar que os professores solicitam mais atividades antes do desenvolvimento da sequência proposta no CAA, portanto fazem *adaptações* nos materiais:

Na unidade como um todo os professores salientam que outras atividades envolvendo as operações com números racionais, porcentagem, parte-todo, razão, proporção e frações equivalentes poderiam ser introduzidas: “Apesar das atividades propostas

estarem de acordo com expectativas e aprendizagem pude observar que dois assuntos foram de máxima relevância nessa unidade, não se esgotando as atividades propostas, pois tive que trabalhá-las mais profundamente, foram as operações com números racionais na forma fracionária e o cálculo de porcentagem [...] Acredito que devam existir previamente atividades que trabalhem comparação entre parte-todo, um número, uma razão, um quociente ou divisão indicada, um operador de uma quantidade ou medida, frações equivalentes. Não só nas atividades (p. 20-21-22), mas as explicações também, por se tratar de um assunto que gera grandes discussões nos erros cometidos por nossos estudantes e até de professores” (*Relatório de Pesquisa, fragmento referente ao grupo dos professores do 8º ano do Ensino Fundamental, p. 157*).

A sequência de atividades mencionadas no excerto envolve os números racionais e objetiva uma revisão daquilo que é proposto em anos anteriores. Por perceberem que se trata de conteúdos em que os alunos sentem dificuldades, os professores relatam a necessidade de atividades que antecedam as que estão propostas e que foi necessária a inserção de outras para aprofundar o conteúdo abordado, caracterizando assim uma *adaptação* ao material curricular. Fica implícito no excerto que os professores, apesar de terem incluído atividades, desenvolveram as atividades propostas pelos materiais, portanto *reproduziram* as atividades. Apesar de, pelo relatório, percebermos implicitamente a reprodução, sabemos que ela ocorreu, pois durante o projeto de pesquisa os professores desenvolviam todas as sequências de aprendizagem propostas pelos CAA, mesmo que para isso acrescentassem outras atividades ou explicações. O que não podemos garantir é se essas reproduções atendem ou não aos objetivos dos materiais.

Observamos que, ao adaptarem e reproduzirem as situações de aprendizagem presentes nos materiais curriculares, os professores, por um lado, mostram, a partir de suas experiências em sala de aula, que o estudo desses objetos matemáticos gera muitas dúvidas nos estudantes e erros

frequentemente cometidos por eles. Percebemos, então, a mobilização dos conhecimentos relacionados à categoria *cognitiva*. Por outro lado, mobilizam conhecimentos relacionados ao conteúdo matemático em si, referentes à categoria de conhecimento *comum de conteúdo*, mas com preocupações voltadas para o ensino, portanto referente à categoria *epistêmica*. Identificamos a mobilização de conhecimentos relacionados à categoria epistêmica ao percebermos que os professores conhecem os significados parciais de um dado objeto matemático, das diferentes representações e estratégias de resolução das atividades. A categoria epistêmica envolve o conhecimento matemático que o professor necessita para o ensino, dessa forma o professor deve ser capaz, entre outras coisas, de “compreender e mobilizar a diversidade de significados parciais para um único objeto matemático” (PINO-FAN e GODINO, 2015, p. 99).

Identificamos também a mobilização de conhecimentos relacionados à categoria *epistêmica* no tocante aos significados parciais de um determinado objeto matemático e da importância das diferentes estratégias de resolução para uma determinada atividade no excerto a seguir:

As atividades relativas à expectativa M9 procuram consolidar, por meio de situações-problema, os diferentes significados do campo aditivo já vistos no Ciclo I, ao mesmo tempo que exploram diferentes estratégias de resolução envolvendo cálculos exatos, aproximados e o uso da calculadora.

Para os professores, nessa unidade os conhecimentos matemáticos foram explorados de modo contextualizado, com situações-problema do cotidiano do aluno, por meio de uma rede de significados matemáticos e em outras áreas do conhecimento (*Relatório de Pesquisa, fragmento referente ao grupo dos professores do 6º ano do Ensino Fundamental, p. 92*).

Ao explicitarem a importância do contexto em que as atividades estão inseridas, tanto as aplicações no cotidiano quanto em outras áreas do saber,

os professores percebem articulações entre os conteúdos matemáticos e aspectos sociais mobilizando, assim, conhecimentos relacionados às discussões curriculares concernentes à função social da matemática escolar, associados à categoria *ecológica* do CDM.

Os excertos seguintes mostram que os professores reproduziram aquilo que está nos CAA, mas essa *reprodução* foi intencional por compreender que as diferentes linguagens e representações de um mesmo objeto matemático propostas nas sequências de aprendizagem, bem como a possibilidade de utilizar conhecimentos prévios, favorecem a construção do conhecimento matemático pelo estudante.

Os professores do 7º ano apontaram como positiva a iniciativa das atividades em que é solicitada ao aluno a construção de tabelas a partir de dados contidos em gráficos. Pois, segundo eles, os estudantes estão mais acostumados a fazer o inverso, ou seja, da tabela para o gráfico. Por isso justificam uma maior dificuldade nesse tipo de atividade, por parte dos estudantes (*Relatório de Pesquisa, fragmento referente ao grupo dos professores do 7º ano do Ensino Fundamental, p. 136*).

Segundo os professores, as atividades *Razão entre segmentos de reta, Relacionando medidas e Razões entre medidas de segmentos* (páginas 74 a 78/livro do aluno – volume único), mobilizam vários conceitos e saberes estudados anteriormente. Aspectos que podem contribuir para a aprendizagem dos estudantes, pois partem do que ele já estudou para propor outros conceitos e procedimentos. Além disso o aluno precisa mobilizar estratégias para resolução da atividade (*Relatório de Pesquisa, fragmento referente ao grupo dos professores do 9º ano do Ensino Fundamental, p. 197*).

Ao planejarem e desenvolverem suas aulas, os professores interpretaram aquilo que estava presente nos materiais e decidiram reproduzir. Observamos que para essa decisão eles mobilizam conhecimentos

de conteúdos matemáticos que pretendem trabalhar com os seus alunos, portanto mobilizam conhecimentos referentes à dimensão matemática no tocante à categoria de *conhecimento comum de conteúdo* e, em destaque para o excerto do 9º ano na atividade envolvendo razão, identificamos a preocupação dos professores com as conexões entre os conteúdos matemáticos que podem ser no mesmo nível de ensino ou a relação entre conteúdos abordados em níveis de ensino diferentes. Esse fato revela a dimensão matemática do CDM relacionada ao conhecimento *ampliado de conteúdo*.

Vale ressaltar que os conhecimentos de conteúdo matemáticos identificados nos excertos estão atrelados a outros conhecimentos que envolvem a categoria *epistêmica* do conhecimento didático-matemático, por exemplo, ao se preocuparem com as conversões do gráfico para tabela e vice-versa (excerto do 7º ano) e ao perceberem que os alunos precisam utilizar diferentes estratégias de resolução para uma determinada tarefa e de vários conceitos para compreenderem um objeto matemático (excerto do 9º ano).

Esses relatos evidenciam, além dos conhecimentos matemáticos para o ensino, como mencionado anteriormente, como os professores mobilizam conhecimentos relacionados a aspectos cognitivos dos estudantes – *dimensão cognitiva* do CDM. Por exemplo, no excerto do 9º ano os professores perceberam os aspectos que favorecem a aprendizagem dos alunos, e os professores do 7º ano já sabiam das principais dificuldades dos estudantes relativas às diferentes representações, e, a partir da mobilização dos conhecimentos de seus alunos, sentem a necessidade de *reproduzir* aquilo que está no material, pois identificam que as atividades propostas focam exatamente a superação dessas dificuldades.

Nos excertos a seguir também foi possível perceber que os professores *improvisam* ao desenvolver as situações de aprendizagem, mas também temos evidência da *reprodução*, pois foi ao reproduzir as atividades que os professores precisaram tomar decisões imediatas em determinados momentos.

Na atividade “Índice de Massa Corporal”, p. 19, foi necessário explicar na lousa como se desenvolvem as aproximações das casas decimais, e também apresentar um exemplo de como se faz o cálculo do IMC (*Relatório de Pesquisa, fragmento referente ao grupo dos professores do 7º ano do Ensino Fundamental, p. 131*).

Desenvolver situações de aprendizagem propostas em um currículo apresentado em situações reais de sala de aula envolve necessariamente a tomada de decisão dos professores durante a aula. Brown (2009) tem se referido a essa atividade como o trabalho de *improvisação*. Essa atividade também exige que o professor utilize seus próprios recursos e os coloque em ação a fim de criar contextos de intervenção. Na atividade citada no excerto do 7º ano, a ideia era verificar se os estudantes percebem que o cálculo do IMC envolve as operações multiplicação e divisão, mas, ao apresentar um exemplo na lousa de como se faz o cálculo, o professor já identifica para o estudante as operações envolvidas na atividade. Portanto, a *improvisação* que o professor fez, inserindo um exemplo antes de os estudantes desenvolverem as atividades, divergiu da proposta original dos materiais. Observa-se também que os professores precisam explicar como são feitas as aproximações de casas decimais. Esse *improviso* foi necessário, pois os professores notaram que os estudantes não conseguiriam desenvolver sozinhos essas aproximações solicitadas na atividade 2. Nesse caso, não houve divergência em relação aos objetivos pretendidos pelos materiais, pois essa atividade tinha por objetivo explorar os diferentes significados de um número racional. Os professores foram capazes de perceber as dificuldades apresentadas por seus estudantes a partir de conhecimentos relacionados aos aspectos cognitivos deles – *dimensão cognitiva* do CDM –, e esse conhecimento docente foi possível de ser mobilizado a partir da própria experiência em sala de aula.

Temos algumas evidências no relatório de pesquisa de que alguns professores *adaptam* os materiais curriculares, mas transformam os objetivos pretendidos pelos materiais de modo a atender seus próprios objetivos de

ensino.

A professora [...] relata as complementações que necessárias para a aprendizagem dos estudantes da seguinte forma: “Em relação às atividades com frações e operações com decimais, trabalhamos de certa forma tranquila, o que teve maior dificuldade foi na soma e subtração de números fracionários, uso do MMC,[...]. Não houve muito interesse nas atividades de razão e proporção, achei que os exemplos não foram bem escolhidos e tive que adicionar exemplos adotados em livros didáticos, depois aproveitei para explicar regra de três simples e razões, achei que no CAA os exemplos poderiam ser mais simples” (*Relatório de Pesquisa, fragmento referente ao grupo dos professores do 7º ano do Ensino Fundamental, p. 148*).

O professor [...] faz a retomada do conteúdo que está sendo trabalhado no momento. Uma revisão. Segundo ele “Abre uma janelinha” (*Relatório de Pesquisa, fragmento referente ao grupo dos professores do 9º ano do Ensino Fundamental, p. 193*).

Percebemos que esses professores adaptam os materiais curriculares, acrescentando exemplos e/ou revisões antes de iniciarem a sequência de atividades apresentadas pelo material. Os Cadernos de Apoio e Aprendizagem (CAA) propõem que os estudantes desenvolvam as situações de aprendizagem como ponto de partida para a construção do conhecimento de um determinado conceito/ideia ou conteúdo matemático. Portanto, a concepção subjacente aos materiais é contrária à ideia de apresentação e abordagem de conteúdos a partir de definições, seguidos de exemplos e exercícios. Ao fazerem revisões antes e utilizar as sequências do material curricular como exercícios para abordagens ou revisões feitas previamente, os professores se distanciam das ideias originais desses materiais.

Identificamos, ainda, no relatório de pesquisa que os professores utilizam recursos materiais, artefatos para potencializar a aprendizagem de determinados conteúdos matemáticos por parte de seus estudantes. Ao fazer

essa avaliação de que artefatos são essenciais, os professores mobilizam conhecimentos necessários para o ensino, os quais estão relacionados à *categoria de mediação* do CDM.

Para as sequências de atividades que envolvem os sólidos geométricos e as figuras planas, a professora [...] e o professor [...] levaram para sala de aula os sólidos para que os estudantes manipulassem o material, isso favoreceu aos estudantes a estabelecerem as relações entre o número de lados, vértices, faces e arestas com o número de lados do polígono da base e trouxe indicações ao professor dos conhecimentos prévios dos estudantes (*Relatório de Pesquisa, fragmento referente ao grupo dos professores do 7º ano do Ensino Fundamental, p. 132*).

A partir de suas experiências, os professores conhecem as dificuldades dos estudantes em relação à abstração. Por isso, identificam quais as necessidades deles: manipular artefatos. Os professores sabem que a manipulação de artefatos permite a percepção de características e propriedades que apenas pela representação figural não seria possível. O tipo de uso que o professor fez com o material curricular nesse caso foi caracterizado por uma *adaptação*, em que o professor utiliza materiais manipuláveis antes do início da atividade proposta pelo material. Esse uso não contradiz as ideias originais do material curricular. Também fica evidente a *categoria cognitiva* do conhecimento didático-matemático, pois os professores mobilizam conhecimentos relacionados à aprendizagem dos estudantes.

Esses último excertos envolvendo também a *categoria de mediação* nos mostra o quanto os professores mobilizam seus conhecimentos para usar e avaliar a importância da utilização de recursos disponíveis como calculadora, *softwares*, sólidos geométricos, entre outros, para potencializar a aprendizagem dos estudantes.

Ideias finais

Os professores que ensinam Matemática desenvolvem uma variedade de práticas ao utilizar os materiais curriculares e, a partir desse uso, mobilizam seus próprios recursos, conhecimentos para desenvolver suas aulas. Partindo dessa ideia, entendemos o professor não como mero implementador daquilo que os recursos curriculares apresentam, mas como alguém que, a partir de seus conhecimentos, experiências e crenças, interpreta, modifica, redesenha, adapta aquilo que está presente nos materiais curriculares a situações reais de sala de aula. Assim como Brown (2009), observamos que em momentos diferentes e em situações distintas os professores reproduzem, adaptam e improvisam a partir do uso que fazem dos materiais curriculares.

Com base nos conhecimentos que os professores mobilizam a partir dos tipos de usos que fazem dos materiais curriculares, percebemos que os professores em determinados momentos confiam nos materiais curriculares, nas atividades propostas, na sequência em que essas atividades são propostas, nos enunciados, e, acabam por reproduzir aquilo que está nos materiais. Nesse caso, confiar nos materiais representa uma decisão estratégica do professor por entender os objetivos dos materiais curriculares em consonância com os seus próprios objetivos de ensino.

Nesse caso, em que determinam a *reprodução*, eles confiavam nos materiais curriculares e deslocam a agência aos materiais para orientar e desenvolver suas aulas. A agência é aqui entendida como aquele que tem autoridade, quem é o agente ou quem age sobre as decisões curriculares.

A noção de reprodução pode ser derivada da visão de que “a inteligência pode ser distribuída entre pessoas e artefatos, e que as pessoas podem confiar em artefatos para atingir seus objetivos” (PEA, 1993 *apud* BROWN, 2009, p. 25). Nenhum tipo de uso que o professor faz pode ser considerado superior ao outro; nesse caso a reprodução pode ser uma decisão estratégica por parte do professor, e não uma indicação de deficiência. A escala de reprodução,

adaptação e improvisação caracteriza a natureza da interação de um professor com um determinado recurso, mas não avalia os resultados dessa interação.

Ao analisarmos o relatório de pesquisa, conseguimos perceber que alguns professores, em certos momentos, ao decidirem pela reprodução, o faziam intencionalmente a partir de suas reflexões e atribuíam agência aos materiais curriculares, e, ao desenvolverem suas aulas, a reprodução convergia com as ideias originais dos elaboradores dos materiais. No entanto, a reprodução feita por alguns professores não resultava nos objetivos pretendidos pelos que planejaram os materiais. Houve ainda situações em que os professores usavam os materiais de forma literal, mas não foi possível concluir se o resultado desse tipo de uso convergia ou não com os objetivos pretendidos pelos materiais curriculares. Nesses casos, identificamos que só a partir de pesquisas empíricas com observação do desenvolvimento das aulas do professor com a utilização dos materiais seria possível observar esse tipo de resultado, o que apresenta perspectivas para novas pesquisas.

Outro tipo de uso caracterizado por Brown (2009), e que observamos em nossos estudos, refere-se à adaptação e à improvisação. Nas adaptações os professores modificam aquilo que está recomendado nos materiais curriculares. Ao tomarem essa decisão, os professores atribuem agência tanto aos materiais, quanto a eles mesmos, pois mobilizam seus conhecimentos e decidem adaptar os materiais. No caso das situações de improviso, os professores atribuem agência muito mais a eles mesmos do que aos materiais, pois precisam agir nas situações reais de sala de aula para responder a uma necessidade ou as ações espontâneas de seus estudantes. Desse modo, tomam decisões durante a aula, mesmo que estas não tenham sido planejadas.

A nosso ver, ao adaptarem os materiais, os professores têm maior capacidade de *design*, em uma relação que Remillard (2005) caracteriza como infidelidade curricular. Nesses casos, parece que eles mobilizam mais seus próprios recursos a fim de atingir seus objetivos de ensino, mas nem sempre isso é verdade.

Em nossos estudos, conseguimos avaliar, a partir do relatório de pesquisa, os resultados das adaptações que os professores fizeram ao se relacionarem com os materiais curriculares. Observamos, por exemplo, em alguns momentos, que os professores adicionam atividades ao final das tarefas propostas pelo material e essa adaptação converge com a ideia dos elaboradores. Entretanto, em outros momentos não foi possível avaliar o resultado dessa inclusão, sendo necessário que eles tivessem explicitado as tarefas que inseriram, mas isso só foi claro em algumas partes do relatório.

Ao inserir atividades e/ou abordagens antes de iniciar as atividades propostas pelo material, observamos dois tipos de resultados das adaptações feitas. Os materiais utilizados propõem situações de aprendizagem em que o estudante vai desenvolvendo as atividades a partir da resolução de problemas, exploração, investigação, observação de padrões etc. para construir o conhecimento matemático que se pretende. Em vez disso, relato de alguns professores nos mostra que a adaptação dos materiais curriculares, principalmente ao inserir tarefas anteriores nos materiais, cabe noções tradicionais ao desenvolver suas aulas. Contrários à proposta dos CAA, os professores explicam o conteúdo/conceito abordado, apresentam exemplos e utilizam as atividades propostas no material como exercícios. Encontramos também alterações no início das atividades propostas que convergem com a ideia original dos materiais. Nesse caso, os professores inserem atividades com a intenção de captar os conhecimentos prévios dos estudantes para então começar a desenvolver as atividades propostas.

A distinção entre as decisões do professor que envolvem reproduções, adaptações e improvisações, bem como os resultados dessas decisões, revelam as diferentes formas pelas quais os materiais podem contribuir e apoiar a prática de sala de aula do professor. Ao tomar essas decisões, os professores mobilizam seus próprios recursos, consideram os objetivos do ensino, as necessidades dos estudantes, a melhor forma de utilizar os materiais para alcançar os resultados desejados. Refletir sobre o material que está utilizando, definir como vai usá-lo, seja reproduzindo, adaptando ou

improvisando, requer dos professores a mobilização de seus próprios conhecimentos para desenvolver suas ações nas situações de sala de aula.

Em relação aos recursos que os professores disponibilizam ao interagir com materiais curriculares, percebemos nessa análise que eles mobilizam seus conhecimentos de conteúdo, mas, muito além de conhecimento matemático, mobilizaram conhecimentos referentes ao ensino de Matemática, bem como sobre os aspectos cognitivos dos estudantes, a importância da função social da matemática e do uso de recursos curriculares.

Essa mobilização por vezes parte do próprio professor. Ao definir que irão reproduzir, adaptar ou improvisar com os materiais disponíveis, os professores, a partir de suas experiências de sala de aula, mobilizam seus conhecimentos, os quais redesenham os recursos curriculares para colocá-los em ação na sala de aula. Como vimos pela análise, esses conhecimentos estavam imbricados naqueles que enquadraríamos nas categorias *epistêmica*, *cognitiva*, *ecológica*, *mediacional* e de *conhecimento comum e ampliado de conteúdo* do CDM. A categoria que mais se sobressaiu na mobilização dos conhecimentos do professor foi a *epistêmica*, aquela que envolve o conhecimento matemático para o ensino, ou seja, muito além da necessidade do conhecimento matemático do conteúdo, os professores preocupavam-se com a relação desses conteúdos com o ensino. Daí a importância de os materiais curriculares apoiarem os professores nessa mobilização dos conhecimentos.

A ideia de que o uso de recursos curriculares por professores de Matemática é um processo de *design* e percebendo que os conhecimentos mobilizados pelos professores ao utilizar os materiais curriculares expressam-se principalmente nas *categorias epistêmica e cognitiva*, e em maior escala na dimensão epistêmica, inferimos a necessidade de que os materiais curriculares possam ser pensados e elaborados para atender a essas demandas dos professores, que sejam concebidos de modo a apoiar principalmente a mobilização desses conhecimentos.

Referências

BROWN, Matthew William. *Teaching by design: understanding the interaction between teacher practice and the design of curricular innovations*. 2002. 543f. Tese (Doutorado em Ciências da Aprendizagem) – School of Education & Social Policy, Northwestern University, Evanston, Illinois (EUA).

BROWN, Matthew William. The Teacher-Tool Relationship: Theorizing the Design and Use of Curriculum Materials. In: REMILLARD, Janine. T.; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica. (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009. p. 17-36.

DAVIS, Elizabeth; KRAJCIK, Joseph. Designing Educative Curriculum Materials to Promote Teacher Learning. *Educational Researcher*, v. 34, n. 3, p. 3-14, 2005.

GODINO, Juan Diaz. Categorías de análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas. *Unión: Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, n. 20, p. 13-31, 2009.

JANUARIO, Gilberto. *Marco conceitual para estudar a relação entre materiais curriculares e professores de Matemática*. 2017. 194f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo.

LLOYD, Gwendolyn Monica; REMILLARD, Janine T.; HERBEL-EISENMANN, Beth A. Teachers' Use of Curriculum Materials: *An Emerging Field*. In: REMILLARD, Janine T.; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica. (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: Connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 3-14.

PINO-FAN, Luis Roberto; GODINO, Juan Diaz. Perspectiva ampliada del Conocimiento Didáctico-Matemático del professor. *Paradigma*, v. 36, no. 1, 2015, p. 87-109.

PINO-FAN, Luis Roberto; GODINO, Juan Diaz; FONT, Vicenç. Diseño y aplicación de un instrumento para explorar la faceta epistémica del conocimiento didáctico-matemático de futuros profesores sobre la derivada. *Revemat*, Florianópolis, v. 8, n.2, 2013, p. 1-49.

REMILLARD, Janine T. Examining key concepts in research on teachers' use of Mathematics Curricula. *Review of Educational Research*, Washington, American Educational Research Association, v. 75, n. 2, p. 211–246, jun. 2005.

REMILLARD, Janine T.; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica. (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction*. New York: Taylor e Francis, 2009.

RIBEIRO, Rogério Marques. *Modelagem Matemática e mobilização de conhecimentos didático-matemáticos na formação continuada de professores dos anos iniciais*. 2016. 262f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Educação. Diretoria de Orientação Técnica. *Caderno de Apoio e Aprendizagem: Matemática, 1ao 9º ano, versão do professor*. São Paulo: SME/DOT, 2010.

SCHNEIDER, Rebeca M.; KRAJCIK, Josep. Supporting Science Teacher Learning: The Role of Educative Curriculum Material. *Journal of Science Teacher Education*, New York, v. 13, n. 3, p. 221-245, 2002.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, Harvard University, Cambridge, v. 57, n. 4, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, Lee S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, American Educational Research Association, Washington, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986.

STEIN, Mary Kay; KIM, Gooyeon. The Role of Mathematics Curriculum Materials in Large-Scale Urban Reform: An Analysis of Demands and Opportunities for Teacher Learning. In: REMILLARD, Janine T.; HERBEL-EISENMANN, Beth A.; LLOYD, Gwendolyn Monica. (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: Connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 37-55.

Recebido em janeiro de 2020.

Aprovado em fevereiro de 2020.

Cartografiando Experiencias al Interior de la Escuela Rural: Profesores de Matemática y el Dispositivo Evaluación

Carolina Tamayo¹

Derly Johana Martínez Oviedo²

Jáder Sneider Serna Martínez³

Julián Andrés Arrubla Osorio⁴

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo presentar el problema de investigación, el horizonte conceptual, la ruta metodológica, algunos resultados de una investigación de maestría en desarrollo. Esta investigación tiene como objetivo *(re)significar la evaluación en cuanto dispositivo presente en el currículo escolar de Matemática con profesores de tres Instituciones Educativas Rurales del Suroeste Antioqueño (Colombia)*. Con base en los trabajos de Michel Foucault y las teorías post-estructuralistas del currículo, buscamos cartografiar las experiencias vividas al interior de dichas instituciones, problematizando con profesores la evaluación en cuanto dispositivo de control presente en el currículo escolar de Matemática. Con esta experiencia hemos venido construyendo caminos junto a los profesores entorno al objeto de estudio, como proceso de constante reflexión sobre la escuela rural. Es así como la evaluación puede ser vista como proceso constante en el cual intervienen diferentes culturas, permitiendo el trabajo en grupo y experiencias investigativas en el aula.

¹ Doctora en Educación por la Universidad Estadual de Campinas. Profesora de la Facultad de Educación de la Universidade Federal de Minas Gerais (Belo Horizonte, Brasil). Profesora colaboradora del programa de Posgraduación en Educación de la Universidad de Antioquia (Medellín, Colombia). <https://orcid.org/0000-0002-8478-7845>. carolina.tamayo36@gmail.com.

² Estudiante de Maestría en Educación. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. <https://orcid.org/0000-0003-4742-7311>. derly.martinez@udea.edu.co.

³ Estudiante de Maestría en Educación. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. <https://orcid.org/0000-0002-1913-2885>. jader.serna@udea.edu.co.

⁴ Estudiante de Maestría en Educación. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. <https://orcid.org/0000-0003-2129-5672>. julian.arrubla1@udea.edu.co.

PALABRAS CLAVE: Currículo. Dispositivo. Educación Matemática. Ruralidad.

Cartographe of Experiences Inside the Rural School: Mathematics Teachers and Evaluation Apparatus

ABSTRACT: This article aims to present the research problem, the conceptual horizon, the methodological route, and some results of a master's research in development. This research aims to *(re)mean the evaluation as a device present in the Mathematic school curriculum with teachers from three rural educational institutions of the southwest Antioquia (Colombia)*. Based on the works of Michel Foucault and the post-structuralist theories of the curriculum, we seek to mapping the experiences that we lived whit these teachers when the evaluation is problematizing as a control device present in the Mathematic school curriculum. With this experience we have been building paths with teachers around the object of study, as a process of constant reflection on the rural school. This is how evaluation can be seen as a constant process in which different cultures intervене, allowing group work and research experiences in the classroom.

KEY-WORDS: Curriculum. Device. Mathematics Education. Rurality.

* * *

Introducción

Desde el 2002 en Colombia el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha venido impulsando el desarrollo del *‘Proyecto de Educación Rural’* (PER), el cual ha buscado “mitigar los problemas que afectan la cobertura y la calidad educativa en zonas rurales, ayudando a superar la brecha existente entre la educación rural y urbana”⁵. Para lo anterior, se han implementado en el país modelos educativos flexibles - con el apoyo del Gobierno Central y del Banco Mundial - con base en materiales y metodologías que buscan el reemplazo de

⁵ Tomado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-329722.html?_noredirect=1.

los modelos de educación tradicional diseñados para estudiantes que viven en contextos urbanos.

La implementación de este proyecto nacional, sin duda alguna, ha mejorado la cobertura, sin embargo, como informa el MEN “la tasa de cobertura en las áreas rurales es de 30% comparada con 65% de las urbanas, y la tasa de deserción a nivel rural es de 10.9%, mientras en las ciudades ésta es de 2.5%. La participación en los programas de preescolar es de menos de 4% en las zonas rurales”⁶. Adicionalmente “si tenemos en cuenta que uno de cada cuatro colombianos, forma parte de la población rural y que, el 44% de ésta, se encuentra en situación de pobreza multidimensional”⁷ podríamos entender, en parte, porque en la educación rural del país existe un alto índice de deserción escolar de los niños, niñas y jóvenes.

Por otro lado, a pesar de la promoción del MEN de diversos modelos educativos flexibles para las instituciones rurales – que buscan ser más apropiados para la vida en el campo – se continúan promoviendo los mismos contenidos matemáticos para los currículos escolares rurales y, también, las mismas prácticas evaluativas estandarizadas (como las pruebas SABER⁸ nacionales), lo que ha contribuido para mantener y perpetuar las brechas de exclusión existentes entre los pobladores rurales y urbanos.

Reconociendo la persistencia de estos problemas de acceso, permanencia y pertinencia, y con base en diferentes experiencias vividas como profesores, nace este proyecto de investigación que, desde y para tres Instituciones Educativas Rurales de carácter oficial⁹ pretende problematizar la evaluación en cuanto dispositivo presente en el currículo escolar de Matemática¹⁰, en pro de promover otros caminos desde la Educación

⁶ Tomado de: <https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-87159.html>

⁷ Tomado de: <https://www.elespectador.com/colombia2020/territorio/la-dificil-situacion-de-las-escuelas-rurales-en-colombia-articulo-856698>

⁸ Según Ministerio de Educación Nacional de Colombia – MEN – (2018), son evaluaciones periódicas que se realizan para medir las competencias de los estudiantes. Tomado de: <https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-244735.html>

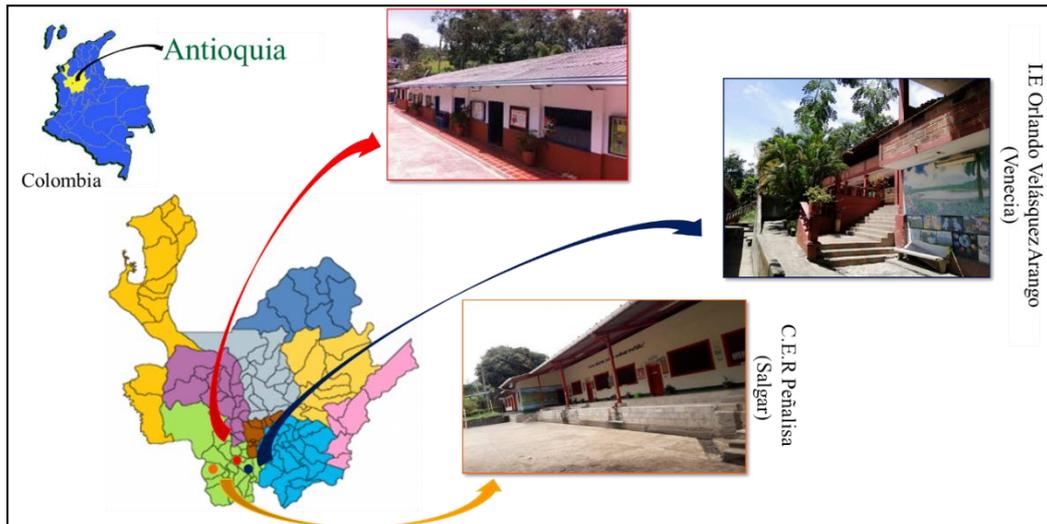
⁹ Ubicadas en la subregión del Suroeste del departamento de Antioquia (Colombia).

¹⁰ En esta investigación diferenciamos entre Matemática con ‘M’ mayúscula y matemáticas en plural de la siguiente manera: La primera la comprendemos en el sentido de Emanuel Lizcano (2002), quien se refiere a ella como el conocimiento Matemático propio de la cultura occidental y, la segunda, en el sentido de Tamayo-Osorio (2016) quien

Matemática para la disminución de estas brechas educativas.

Vale la pena notar que las instituciones en las que estamos realizando la investigación son: el Centro Educativo Rural Urbano Ruíz (CERUR)¹¹, el Centro Educativo Rural Peñalisa (CERP)¹² y la Institución Educativa Orlando Velásquez Arango (IEOVA)¹³ (Ver figura 1).

FIGURA 1: Localización territorial de las instituciones educativas.



Fuente: elaboración propia de los investigadores (2019).

Teóricamente nos aproximamos a los pensamientos de Michel Foucault (1968; 1999; 2009) en el campo de la filosofía, así como, de Clareto (2013), Jaramillo (2011), Knijnik (2014), Monteiro & Mendes (2011), Tamayo-Osorio (2016), Veiga-Neto (2008; 2013), Zanlorenzi (2017), Sánchez-Amaya (2009; 2013), Quiceno & Peñalosa (2014) y Walker & Tamayo-Osorio (2018), en el área de la educación. También centramos nuestra mirada en los análisis desarrollados por Silva (1995; 1999) referentes al campo de los estudios del currículo, y, retomamos diferentes investigaciones de la Educación Matemática que ya han trabajado con la cartografía como actitud metódica para investigar (AMARIS, 2013; AMORIM, 2010) con base en las

la retoma como la producción de conocimientos y su significado desde y para las prácticas sociales con base en estudios de la filosofía.

¹¹ Ubicada en el corregimiento de Camilo C, Municipio de Amagá.

¹² Ubicada en el corregimiento de Peñalisa, Municipio de Salgar.

¹³ Ubicada en el corregimiento de Bolombolo, Municipio de Venecia.

investigaciones realizadas por Rolnik (1989), Deleuze & Guattari (2004) y Passos, Kastrup & Escóssia (2015).

Problema de investigación

Como fue señalado anteriormente, tomamos como punto de partida algunas experiencias vividas como profesores de Instituciones Educativas Rurales –IEOVA, CERUR y CERP– que nos llevaron a investigar sobre el dispositivo evaluación presente en el currículo escolar de Matemática. El siguiente episodio lo vivimos en una de las Instituciones Rurales y nos permitió identificar la importancia de abrir este debate desde la ruralidad:

Durante una jornada pedagógica, planeada, organizada y desarrollada por los directivos docentes, uno de los profesores que imparte el área de matemáticas en la básica secundaria, manifiesta estar inconforme con la mesa de trabajo del área, por no tener 100% estructurada la malla curricular para el grado que él tiene a cargo. Así, el docente exige que dicha reforma y estructura esté acorde a la reglamentación vigente, para poder ceñirse y orientar debidamente sus clases. Además, argumenta que esta es la carta de navegación para que se *hable un mismo idioma en la institución* y de esta manera poder *mejorar los resultados en las pruebas de estado*¹⁴ para los grados 3°, 5°, 9° y 11°, ya que la institución desde tiempos atrás se encuentra en *desempeño inferior*. Por otro lado, reitera que se conserve la intensidad horaria según lo estipulado por el consejo académico, los *exámenes tipo prueba saber al finalizar cada periodo* y el *control cuantitativo de los resultados* de los estudiantes en el área, el cual se distribuye: 50% seguimiento, 20% examen de periodo, 20% actividad evaluativa, 5% autoevaluación y 5% coevaluación. En la misma reunión se presenta un debate al respecto del orden de las clases a cargo de uno de los directivos,

¹⁴ Examen que se realiza en el aula, tomando como base las pruebas SABER 3°, 5°, 9° y 11°.

enunciando que es pertinente *domesticar a los estudiantes, disciplinarlos en su espacio habitual* y siempre *tenerlos en orden* al interior de las aulas, con el fin de estar siempre en sintonía con lo que demanda la *normatividad*, recordando que esos sujetos son el producto que saca anualmente la institución desde el conocimiento que se imparte en cada una de las áreas, en especial Matemática, español, sociales, ciencias e inglés. Por otro lado, se debe planificar bien las clases, registrarlas y *respetar los tiempos* como parte del *servicio que se presta a la comunidad*¹⁵. (itálico nuestro)

Enunciaciones como “*mejorar resultados en las pruebas del estado*”, “*desempeño inferior*”, “*examen tipo prueba saber*”, “*control cuantitativo de los resultados de los estudiantes*”, “*normatividad*”, “*producto*”, “*planificar bien las clases, registrarlas y respetar los tiempos*” y “*domesticar a los estudiantes*”, están vinculadas a las prácticas examinadoras escolares que nos muestran cómo la evaluación es útil para clasificar quien avanza o no, etiquetar, preparar, señalar, estandarizar, vigilar, controlar, lo cual hace de cada sujeto un caso (FOUCAULT, 2009), operando como una “herramienta para la homogeneización: para la vigilancia de individuos, de las instituciones, de las poblaciones; para su regulación, su gestión, su normalización, su objetivación, su control, su dominio” (SÁNCHEZ-AMAYA, 2013, p. 755).

Así, en las tres Instituciones Educativas Rurales comenzamos a evidenciar, desde nuestras prácticas pedagógicas, y en el diálogo con nuestros colegas, que las prácticas examinadoras en la escuela rural nos han permitido durante siglos determinar diferencias entre lo bueno y lo malo, lo aceptado y lo rechazado, y han sustentado “una escuela examinadora, que más que examinar, trabaja en la constitución de subjetividades y en la invención de un mundo, cuyo parámetro es la competencia, una sociedad inscrita en la lógica evaluativa” (RESENDE, 2015, p. 287).

El episodio nos coloca frente a la importancia de reflexionar y

¹⁵ Situación narrada por los investigadores.

(re)significar la evaluación en el contexto de la Educación Rural, ya que ha sido pautada en términos de detectar qué tanto han aprendido los “estudiantes homogeneizados, unificados, normalizados, regularizados [...], sometidos a las mismas prácticas evaluativas, desconociendo, en todo caso, circunstancias, intereses, necesidades, expectativas y objetivos individuales” (SÁNCHEZ-AMAYA, 2013, p. 761).

Concebir la evaluación en cuanto dispositivo significa entender cómo está se vincula con las formas de disciplinarización escolar en las que “según Foucault, saber y poder se encuentran mutuamente implicados” (SILVA, 1995, p. 5), determinando cómo los cuerpos y saberes escolarizados se han venido definiendo en pro de la sociedad moderna.

La construcción de currículos disciplinariamente organizados da cuenta de esa indisociabilidad entre saber/poder al estar influenciados y contruidos por los discursos de diversos segmentos de la sociedad (imbricados en relaciones de poder), que consolidan, por ejemplo, que el conocimiento Matemático es uno de los más importantes a ser enseñados en la escuela, al mismo tiempo que, se excluyen otros conocimientos. Muchos de estos discursos están vinculados con un deseo de homogenización de los sujetos de la educación (sea alumnos, profesores, directivos, entre otros) y donde la disciplina juega un papel fundamental para:

[...] encauzar la conducta del sujeto, y en el marco de la institución escolar esto implica que el alumno deberá ir dejando de lado de su naturaleza la pereza, la impuntualidad, la desobediencia o la indisciplina, para dar lugar a un sujeto obediente, dócil, responsable, puntual y productivo. (QUIROGA, 2017, p. 226).

Buscando encauzar la conducta de los sujetos de la educación, la escuela se vale de mecanismos y técnicas para estructurar, jerarquizar y fragmentar los saberes, uno de ellos es el currículo escolar, otro puede ser la aplicación de evaluaciones estandarizadas a grande escala (pruebas SABER

3º, 5º, 9º y 11º en el caso colombiano) que, además, sirven para clasificar los estudiantes según su 'capacidad' de aprendizaje. Así, "el poder de la escuela radica en buena medida en sus propios dispositivos de poder/saber, sus métodos disciplinarios, sancionadores, de instrucción o correctores (con sutiles diferencias entre todos ellos)" (MORAL, 2008, p.73), aspectos que se vinculan al currículo en general.

Con base en lo anterior surgió la siguiente pregunta de investigación: *¿cómo los profesores de tres Instituciones Educativas Rurales del Suroeste Antioqueño (re)significan la evaluación en cuanto dispositivo presente en el currículo escolar de Matemática?*, y, en coherencia nuestro objetivo es *(re)significar la evaluación en cuanto dispositivo presente en el currículo escolar de Matemática con profesores de tres Instituciones Educativas Rurales del Suroeste Antioqueño.*

Horizonte conceptual de la investigación

Para el desarrollo de esta investigación hemos estudiado conceptos como evaluación, currículo escolar en Educación Matemática, dispositivo y Educación Rural, y pretendemos presentarlos a continuación de forma teórica con el objetivo de localizar el lugar desde donde hablamos.

En la perspectiva de las teorías del currículo Silva (1995; 1999) plantea tres posturas: teorías tradicionales, teorías críticas y finalmente, las teorías pos-críticas. Esta última, desde la cual estamos desarrollando este proyecto de investigación, pretende ir más allá de las estructuras controladoras y espacios cerrados de la enseñanza al cuestionar no solo lo propuesto por las teorías críticas, sino también: ¿Cómo debe ser visto el sujeto? ¿Qué importancia tiene el sujeto en el currículo y la sociedad? ¿Qué subjetividades se pretenden construir?, esta teoría centra su mirada en la pregunta ¿A quién enseñamos?.

La postura de las teorías pos-críticas no solo se remiten a la crítica del tecnicismo impuesto por la modernidad para el trabajo sistemático y cognitivo

en la escuela, sino que también, busca pensar el currículo como algo que va más allá de la fabricación de sujetos, puesto que involucra historias, creencias, actos, sentimientos, culturas, subjetividades, relaciones sociales y de poder, construcciones colectivas y epistemológicas del conocimiento.

Ver el currículo de Matemática desde esta perspectiva nos permite problematizarlo en tanto una forma de control-producción, en el cual participan un entramado de dispositivos que a su vez están presentes en la institución escolar; mecanismos que encausan las formas de sujeción de sujetos favoreciendo la formación de cuerpos dóciles, homogéneos y estandarizados.

La evaluación como parte del currículo de Matemática puede ser comprendida como uno de esos dispositivos de control, lo cual ha sido señalado por Sánchez-Amaya (2009; 2013), Wanderer & Knijnik (2014) y Quiceno & Peñaloza (2014) con base en el pensamiento de Michel Foucault.

Así, los dispositivos son una manifestación de una red de poder/saber en la cual según Foucault (2009) el discurso¹⁶ juega un papel importante, ya que, los corporiza debido a que “son modalidades según las cuales se ejerce el poder” (p.153). Por tanto, los dispositivos pueden ser comprendidos como un conjunto de acciones y discursos que se llevan a cabo mediante técnicas de disciplinarización, buscando el control del cuerpo y del saber.

En palabras de Agamben (2011) dispositivo puede ser comprendido, con base en el pensamiento de Michel Foucault, como “[...] un conjunto de praxis, de saberes, de medidas y de instituciones cuya meta es gestionar, gobernar, controlar y orientar – en un sentido que se quiere útil – los comportamientos, los gestos y los pensamientos de los hombres” (p. 256).

Los dispositivos contribuyen para capturar a los sujetos, moldeándolos, controlándolos, orientándolos a conductas determinadas, “de esta manera, el dispositivo, antes que todo, es una máquina que produce subjetivaciones y,

¹⁶ Según Veyne (2008) este es interpretado como “una práctica discursiva” la cual “consistirá en interpretar lo que la gente hacia o decía, comprender lo que suponen sus gestos, palabras, instituciones, cosa que hacemos a cada minuto: nosotros nos comprendemos entre nosotros.” (p. 23).

por ello, también es una máquina de gobierno” (AGAMBEN, 2011, p. 261).

En este sentido la evaluación como mecanismo de control presente en el currículo escolar de Matemática y en la escuela, produce subjetivaciones y puede ser entendida como un dispositivo que, mediante el uso de técnicas, vuelve a los sujetos de la educación manipulables, prescritos, normalizados, regulados, obedientes, clasificados, certificados, validados, ratificados y castigados; es decir, “el dispositivo evaluación descubre, revela, describe [...], completamente a los individuos, los expone ante su propia desnudez; exhibe al sujeto” (SÁNCHEZ-AMAYA, 2013, p. 759).

A su vez las técnicas presentes en la evaluación, las comprendemos como el conjunto de métodos que permiten la dominación y vigilancia constante de los cuerpos para hacerlos dóciles y maleables, como es expresado por Foucault (2009) al referirse a ese concepto como:

Pequeños ardidés dotados de un gran poder de difusión, acondicionamientos sutiles, de apariencia inocente, pero en extremo sospechosos, dispositivos que obedecen a inconfesables economías, o que persiguen coerciones sin grandeza, son ellos, sin embargo, los que han provocado la mutación del régimen punitivo [...] (p.161).

Las técnicas están presentes en lo que Foucault (2009) categorizó como el arte de las distribuciones y el control de la actividad de las instituciones, como se ejerce en la escuela.

Algunas de estas técnicas se basan en la organización de los individuos en los espacios, buscando la consolidación de “espacios complejos: arquitectónicos, funcionales y jerárquicos al mismo tiempo. Son espacios que establecen la fijación y permiten la circulación” (FOUCAULT, 2009, p.171), posibilitando la evaluación de los sujetos encausados. Estas son llamadas de técnicas del buen encausamiento temporo-espaciales: la clausura, las divisiones de zonas, los emplazamientos funcionales y el rango (FOUCAULT, 2009).

Otras técnicas, en palabras de Morales & Veiga-Neto (2008, p. 4), están centradas en la “capitalización del tiempo y control de actividades”, ellas actúan para encausar el cuerpo y el saber de los sujetos, estas son: el empleo del tiempo, la elaboración temporal del acto, la correlación del cuerpo y el gesto, la articulación cuerpo-objeto, la utilización exhaustiva y los medios de buen encausamiento: la jerarquía y la sanción (FOUCAULT, 2009). Técnicas presentes en las prácticas examinadoras.

Todas estas técnicas son utilizadas en la evaluación constituyéndola un dispositivo de control, ya que valiéndose de ellas busca homogeneizar, monitorear, estandarizar, ratificar, validar y sistematizar. Así, problematizar la evaluación en el currículo escolar de Matemática significa comprender que ella ha actuado como un dispositivo que no solo examina y mide cuánto se aprende, si no, que también, regula qué se aprende, clasifica a los sujetos y registra la validez del proceso educativo, entre otras cosas.

Prácticas como examinar, controlar, vigilar, estandarizar, reproducir, sistematizar, analizar, aprobar, diseñar, entre otras, son determinantes en las formas de conducción del profesor, del estudiante, de los directivos y de los padres con respecto al currículo escolar de Matemática, debido a que “en lo que se refiere específicamente al trabajo con las matemáticas, es posible afirmar que las técnicas utilizadas para que los estudiantes desarrollen la capacidad de calcular pueden actuar como elemento disciplinador, pues instituyen una racionalidad específica para su realización” (ZANLORENZÍ, 2017, p. 289).

De este modo, consideramos que realizar una problematización de la evaluación en cuanto dispositivo, presente en el currículo escolar de Matemática, en el ámbito de las escuelas rurales, es fundamental para: repensarla, reflexionarla, analizarla y finalmente (re)significarla, en el sentido de que la problematización en palabras de Foucault (1999):

[...] es el conjunto de prácticas discursivas o no discursivas que hace que algo entre en el juego de lo verdadero y de lo falso y lo constituye

como objeto para el pensamiento (bien sea en la forma de la reflexión moral, del conocimiento científico, del análisis político, etc.) (p.23).

Así, el problematizar la evaluación con profesores de Matemática, no solo permitirá comprender cómo está se ha constituido como un dispositivo de control presente en la escuela rural, sino que también, nos permitirá interactuar con sus medios de producción y "entender el orden de la misma, es decir, de la elaboración de un dominio de hechos, de prácticas y de pensamientos que plantean problemas" (FOUCAULT, 1999, p. 56).

Con base en lo anterior, partimos de las voces de los profesores de Matemática de las escuelas, de sus prácticas pedagógicas, como sujetos que están inmersos en la vida de la escuela rural que reclaman su participación en los debates que involucran su práctica. De este modo, nuestra investigación parte del escuchar y problematizar con estos profesores la evaluación, y cómo está se ha asumido al interior del currículo escolar de Matemática que tiene como referencia una concepción de Matemática como un conocimiento único, neutro y universal.

Es importante resaltar que la Educación Rural ha sido objeto de estudio de investigadores como Arias (2017), Abós & Boix (2017), Boix (2003; 2011; 2014), Glavam & Soarez (2017), Núñez (2004) y Valencia (2015), quienes ya han planteado la urgencia de que sean cuestionados los currículos educativos homogeneizados promovidos por el estado, así como, la evaluación estandarizada, toda vez que, imponen como único conocimiento válido los saberes occidentales, generando lo que Boix (2003) ha denominado desruralización.

En este sentido, cuando pensamos en las escuelas de la ruralidad vemos que es importante reflexionar sobre: ¿Qué hace particulares a dichas instituciones? ¿Qué conocimientos culturales prevalecen en dichos espacios rurales? ¿Qué conocimientos deben ser fortalecidos según la necesidad del contexto? y ¿Cómo reflexionar la evaluación, según las prácticas que allí se

hacen comunes y fundamentales?, esto se debe a que dichos espacios según Boix (2003),

[...] se caracteriza justamente porque tiene identidad propia. Sus habitantes forman parte de un colectivo social con códigos culturales concretos, léxicos y símbolos característicos, costumbres diferentes (gastronomía, artesanía, agroturismo, experiencias musicales, etc.) y comportamientos basados en las interacciones multifacéticas de sus miembros. (p. 4).

Es por esto, que los espacios o contextos rurales, son característicos por estar fuera de lo que se cataloga como urbano o metrópoli, pero no sesgando lo rural al trabajo del agro, de lugares alejados de la civilización y de la relación directa con la tierra y el campo, puesto que, la ruralidad implica la convergencia entre costumbres, sujetos, acciones, acontecimientos, progresos y transformaciones, es decir:

La ruralidad en esta era de las comunicaciones y los mercados globales pasó de ser territorios definidos por el uso exclusivo de actividades primarias de la agricultura y la ganadería para convertirse en espacios dinámicos e interconectados en el que coexisten las actividades primarias, las agroindustrias y los usos residenciales y de esparcimiento (NÚÑEZ, 2004, p. 2).

A su vez, las practicas sociales, las identidades culturales, los problemas de comunidad, las prácticas de los campesinos, la diversidad e intereses poblacionales hacen que la concepción tradicional de la ruralidad se haya ido transformando, cuestionando sus necesidades, para darle solución a problemáticas comunitarias con aquellas herramientas y habilidades que saben y poseen, ya que conservan un saber cultural (ARIAS, 2017).

Es a partir de lo anterior, que, en nuestra investigación, se aborda la Educación Rural, pensando en el fortalecimiento de las relaciones sociales y

los conocimientos culturales propios de los espacios territoriales en los que se localizan las instituciones, determinantes en la constitución de las subjetividades, al “asumir lo rural más allá de un espacio geográfico como un espacio construido históricamente, habitado por unos sujetos con una cultura particular” (VALENCIA, 2015, p. 33).

El camino metodológico de la investigación

La investigación cuenta con la participación de algunos profesores que enseñan Matemática en las Instituciones Educativas Rurales anteriormente mencionadas –IEOVA, CERUR y CERP–; destacando que nosotros como investigadores somos profesores activos en esos espacios escolares.

Para ello hemos realizado de forma independiente en cada institución encuentros grupales e individuales durante el segundo semestre del 2019; los encuentros individuales se desarrollaron en diferentes sesiones con algunos docentes, basados en entrevistas y diálogos, en los cuales se efectuaron grabaciones para llevar registro de las experiencias narradas y las concepciones sobre la evaluación dentro de la escuela rural.

Los encuentros grupales se realizaron en sesiones que fueron desarrolladas al interior de un “*Grupo de Estudio sobre la Evaluación en Educación Matemática*” (GESEEM), conformado en cada una de las Instituciones Educativas Rurales para reflexionar sobre aquellas experiencias vividas al interior de la escuela que involucran nuestro objeto de investigación que es: *la evaluación en cuanto dispositivo presente en el currículo escolar de Matemática*.

Entre las actividades desarrolladas en el grupo de estudio se encuentran la socialización y la reflexión de videos, lecturas, imágenes, fotografías, historietas y pruebas estandarizadas en diferentes contextos, que permiten el debate, el diálogo y la escritura narrativa.

Los encuentros individuales y grupales nos han permitido iniciar el trazado de una *cartografía* desde tres experiencias al interior de Instituciones

Educativas Rurales. La cartografía, como una actitud metódica para investigar, trae la idea de “trazado de mapas” de la geografía, pero va más allá de un calcado. Deleuze & Guattari (2004), conciben este trazado, no como un producto cerrado o calcado, sino, como un proceso abierto, que conecta diferentes puntos y líneas, relacionando incluso aquello que a simple vista no tendría conexión con el trazado.

Este trazado no hace referencia al calco de imágenes o segmentación de procesos jerarquizados, por el contrario, permite el diseño de procesos y la articulación de experiencias en las cuales se vivencian diferentes *procesualidades* que determinan cualidades y subjetividades.

El concepto de *procesualidad* de Pozzana y Kastrup (2015) supera la concepción de ‘procesamiento’ de registros y de datos usual en la investigación en educación que “evoca la concepción de conocimiento pautada en la teoría de la información, como recolección y análisis de informaciones” (POZZANA & KASTRUP, 2015, p. 58). Así, comprendemos, entonces, la cartografía como la indagación de procesos de producción de subjetividades durante el desarrollo investigativo, ya que al entender el

[...] proceso como procesualidad, estamos en el corazón de la cartografía. Cuando se inicia una investigación cuyo objetivo es la indagación de procesos de producción de subjetividades, ya hay, en la mayoría de las veces, un proceso en curso. (POZZANA & KASTRUP, 2015, p. 58).

Es decir, en nuestro trabajo nos hemos dispuesto a entender la cartografía desde el acompañamiento de procesos bajo la idea de *procesualidad* para permitirnos rastrear las emociones, vivencias, acontecimientos, hechos, experiencias, pensamientos, deseos y sentimientos, existentes en los profesores participantes del grupo de estudio, entendiendo que “[...] la *procesualidad* está presente en todos los momentos, en la recolección, en el análisis, en la discusión de los datos y también, como

veremos en la escritura de los textos” (POZZANA & KASTRUP 2015, p. 59).

Así, en esta investigación nos encontramos frente a cuerpos vibrátiles (en plural) que, en los encuentros grupales y encuentros individuales, no son más que cuerpos que vibran de diferentes maneras según el contexto, las actividades, las emociones, las vivencias, las experiencias y las subjetividades.

Son cuerpos vibrátiles: los cuerpos curiosos, fascinados, misteriosos, abismados, que hacen parte del proceso investigativo, los cuales exteriorizan realidades, lo que Rolnik (1989) a catalogado como quitar mascarar para mostrar caras auténticas, y es allí, mediante los cuerpos vibrátiles, que se descubren territorios, se trazan líneas y se forjan mapas que no son lineales, se parecen más a especies de rizomas.

Los cuerpos vibrátiles observan, pero no solo con el ojo orgánico, sino apoyándose en las emociones, las sensaciones y el deseo que les producen los eventos ocurridos en un espacio investigativo, provocando movimientos sutiles, los cuales no son captados por ojos de los presentes, pero si, por los cuerpos existentes, mediante los gestos, los ruidos, las expresiones, los sonidos, los actos, los silencios y los dramas, que logran generar que la piel, el pensamiento y la experiencia se exciten, así “[...] lo que nuestro cuerpo vibrátil nos hace descubrir es que el pleno funcionamiento del deseo es una verdadera fabricación incansable del mundo, es decir, lo contrario a un caos” (ROLNIK, 1989, p. 40).

Los investigadores y los profesores participantes vibran de acuerdo a las actividades propuestas, las expresiones verbales, los gestos y los hechos que ocurren en cada uno de los encuentros – individuales o grupales –, permitiendo en el transcurso de esta investigación, explorar el contexto, las experiencias de los profesores participantes y de los propios investigadores a partir del objeto de estudio, fortaleciendo la cartografía como un acompañar de procesos y no simplemente como un método predefinido.

En la perspectiva de Deleuze & Guattari (2004) la cartografía no contiene un punto fijo o una estructura jerarquizada, debido a que su

pensamiento se va constituyendo en el camino, las experiencias van entretrejiendo sus líneas las cuales no tienen un número determinado, sino que, de acuerdo con la relación de unas con otras se van formando y van creando conexiones y redes de sentidos.

[Entre] fotografías: algunos elementos para la composición de la cartografía

En el desarrollo de uno de los encuentros grupales, en una de las Instituciones Educativas Rurales, nos dispusimos a observar unas fotografías propias del contexto, las cuales fueron capturadas entre el año 2015 y 2019. Algunas fotografías fueron colgadas de una cuerda al interior del aula de clase donde realizamos las reuniones del grupo de estudio semana a semana, y otras, fueron pegadas sobre una de las mesas (ver figura 2).

FIGURA 2: algunas fotografías dispuestas para el encuentro



Fuente: elaboración propia de los investigadores (2019).

Los profesores al observar dichas fotografías enunciaron frases como: “*es nuestra realidad*”, “*es lo que vivimos día a día*” y “*es diferente estar allá que ver las fotos de lo que hacemos*”. Dichas expresiones nos ponen a reflexionar y analizar sobre aquello que se piensa qué es a la Educación Rural,

la evaluación y el currículo escolar de Matemática.

Luego de una primera mirada a las fotografías, se observó a los profesores inquietos, analizando en ellas los rostros, las acciones, los momentos, las circunstancias y los espacios. Un aspecto muy interesante fue ver cómo se sentían al observar las fotografías que parecían, desde su mirada, ‘capturar la realidad’ de lo que es el sistema educativo, y cómo los estados de ánimo de quienes están en ellas cambian de acuerdo con los espacios y actividades.

Al interactuar con las imágenes fotográficas se formaron dos grupos de profesores que seleccionaron varias imágenes para componer un mosaico con ellas. La selección de las imágenes fue libre y ellos se valieron de sus sentimientos y sensaciones para escogerlas. Cada grupo fue juntando las imágenes y pegándolas en un pliego de papel bond construyendo un mosaico. Además, a cada foto le correspondía una palabra o frase, vinculada a la sensación que ella les producía. Al final se construyeron dos mosaicos titulados “Contrastes de la evaluación” y “¿partes de?” (como podrá verse en las figuras 5 y 6).

Algunos profesores escogieron las fotografías haciendo comparaciones entre lo que se hace en el día a día entorno a la evaluación y lo que se quiere o se sueña. En ese proceso de selección de las imágenes fotográficas, una de las profesoras toma dos fotografías, sujeta una en cada mano y le dice a los demás: *“hasta el rostro de los chicos cambia. Cuando están en filas y encerrados en el aula de clase se ven aburridos nuestros chicos (ver figura 3). Y, cuando están en un pasillo aprendiendo entre ellos y compartiendo lo que piensan se ven alegres (ver figura 4)”*. Ella prosigue: *“observen la disposición en el aula y la disposición en otros lugares donde también se aprende; también se puede evaluar”*.

FIGURA 3: Fotografía de una práctica evaluativa (examen)



Fuente: elaboración propia de los investigadores (2016).

FIGURA 4: Fotografía de una práctica evaluativa (trabajo en equipo).



Fuente: elaboración propia de los investigadores (2018).

Los mosaicos fueron realizados entre rizas e indignaciones por la forma en cómo se viven en la escuela las prácticas examinadoras, las formas de disciplinarización del cuerpo que involucran un aprender como *re-cognición*¹⁷. Al terminar la elaboración de los mosaicos, nos dispusimos a compartir y reflexionar sobre lo elaborado destacando qué fue lo que se tuvo en cuenta para su elaboración.

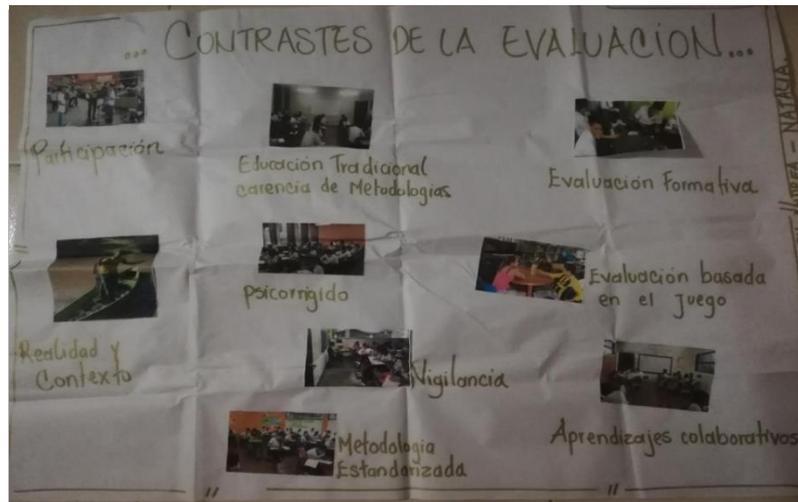
El primer grupo de profesores argumentó que se dedicó a observar ¿cómo se evalúa en las aulas de clase? y ¿cómo se puede transformar esa

¹⁷ GALLO, 2012.

evaluación en algo más dinámico?, es por ello que el título de su mosaico fue “*contrastes de la evaluación*” (ver figura 5) buscando manifestar que, en las aulas de Matemática, existen metodologías de enseñanza estandarizadas, se espera que los niños aprendan de la misma forma, existen formas de vigilancia y carencia de nuevas concepciones de enseñanza, lo que impide que la práctica pedagógica se realice de una forma creativa y apropiada al contexto.

El primer mosaico nos puso a reflexionar sobre la evaluación basada en juegos, en aprendizajes colaborativos, en las realidades del contexto y bajo una participación de todos los involucrados, pero al mismo tiempo comenzamos a preguntarnos ¿será que esto no examina de la misma forma que una prueba escrita?

FIGURA 5: Mosaico “Contrastes de la evaluación”



Fuente: elaboración propia de los investigadores (2019).

El segundo grupo de profesores dijo que se había fijado en la realidad contextual, en las dinámicas propias de los estudiantes y sus relaciones con la institución y entorno, así el título a su mosaico (ver figura 6) fue: “*¿partes de?*”, manifestando que el contexto, la participación, la indagación, el trabajo colaborativo, las manifestaciones del ser, intercambio y espacios, hacen parte de esas otras miradas que hay que tener en cuenta para pensar la evaluación

más allá de las disciplinas.

FIGURA 6: Mosaico “¿partes de?”



Fuente: elaboración propia de los investigadores (2019).

Con esta experiencia comenzamos a observar que los profesores poseen diferentes concepciones de evaluación, vinculadas a sus experiencias como estudiantes y, ahora como profesores de contexto rural. Dentro de sus discursos percibimos que se manifiesta una concepción de evaluación como un dispositivo que crea cuerpos dóciles, sin embargo, al cuestionarla abren brechas para crear alternativas desde un currículo escolar de Matemática centrado en el sujeto rural desde sus historias, realidades y culturas.

Y, es justamente, esta investigación la se espera nos ayude abrir margen para prácticas evaluativas otras que permitan hacer de la educación un proceso de constante reflexión sobre el mundo rural y la vida que en él se realiza, y que nos permita crear brechas para superar desde el aula de Matemática la concepción de una escuela que examina, excluye y disciplinariza los cuerpos y el saber.

Comentarios Finales del Proceso Investigativo

Aunque esta investigación aún no ha finalizado, hemos aprendido en el

trabajo de campo que cada institución tiene sus problemas y particularidades curriculares, que la ruralidad y con ello la escuela rural, no son homogéneas y, desde allí, vemos que, la cartografía, nos permitirá dar voz a lo singular de cada contexto para trazar posibilidades de resistencia y revuelta que transgredan las políticas de evaluación estandarizadas que permean la vida en la escuela rural, lo que nos acercará por diferentes vías de interpretación a respuestas para nuestra pregunta de investigación.

Gracias a las voces de los profesores, y la experiencia vivida en esta actividad pudimos ver la necesidad que ellos tienen de problematizar la evaluación a partir de nosotros mismos dando atención a la vida que vivimos en la escuela rural. Tal problematización, esperamos, nos permita no solo desterritorializar la evaluación como dispositivo de control presente en el currículo de Matemática, sino, que también, nos permita (re)significarla, colocándola en tela de juicio como actividad punitiva y sistémica.

En este proceso hemos venido aprendiendo que una de las preguntas fundamentales a ser discutidas en cuanto investigadores es *¿cómo operacionalizamos la evaluación en los discursos escolares dentro del currículo de Matemática?* y, no *¿qué es la evaluación?* y, de esta manera junto a los profesores, pensar la evaluación como dispositivo desde la particularidad de las escuelas rurales, aprendiendo desde la práctica educativa. La pregunta por el “como” nos coloca en el plano de vida para que, el aula de clase de Matemática sea el lugar donde se encuentran diferentes culturas y cosmogonías, las cuales permitan ver la evaluación como un proceso constante, reflexivo y propositivo, y no como la ejecución de prácticas examinarias en pro del mantenimiento de redes de poder/saber que excluyen a los sujetos y clasifican sus experiencias.

Referências

ABÓS, P. & BOIX, T. Evaluación de los aprendizajes en escuelas rurales multigrado. *Aula Abierta*, España, N. 45, p. 41-48, septiembre/diciembre.2017. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6060639> .

AGAMBEN, G. ¿Qué es un dispositivo? *Sociología*. (Traducido por Fuentes, R.). v. 26, N. 73, p. 249-269, mayo/agosto. 2011. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018701732011000200010 .

AMARIS, P. Bases da cartografia em termos de Foucault/Deleuze na Educação Matemática. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba. 2013. Disponible en: <https://docplayer.com.br/18310463-Bases-da-cartografia-em-termos-de-foucault-deleuze-na-educacao-matematica.html> .

AMORIM, S. *Uma ideia de cartografia*. 2010. Tesis de Maestría-Universidade Estadual de Campinas, Brasil.

ARIAS, J. Problemas y retos de la educación rural colombiana. *Educación y Ciudad*. N. 33, p. 53-62, junio/diciembre. 2017. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6213576>

BOIX, T. La escuela rural en la dimensión territorial. *Innovación educativa*. N. 24, p. 89-97, agosto/octubre. 2014. Disponible en: <http://www.usc.es/revistas/index.php/ie/article/view/1959> .

BOIX, T. ¿Qué queda de la escuela rural? algunas reflexiones sobre la realidad pedagógica del aula multigrado. *Revista de currículum y formación del profesorado*. v. 15, N. 2, p. 13-23, julio. 2011. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56719129002> .

BOIX, T. Escuela rural y territorio: entre la desruralización y la cultura local. *Revista Digital e Rural, Educación, cultura y desarrollo rural*. v. 1, N. 1, p. 1-8. (2003). Disponible en: <http://educación.upa.cl/revistaerural/erural.htm> .

CLARETO, S. Matemática como acontecimento na sala de aula. 36° Reunião nacional de ANPed. Goiânia-Go. 2013. Disponible en: http://36reuniao.anped.org.br/pdfs_trabalhos_aprovados/gt19_trabalhos_pdfs/gt19_3248_texto.pdf .

DELEUZE, G. & GUATTARI, F. *Mil mesetas: capitalismo y esquizofrenia*. (Traducido de Vázquez, J.). España: PRE-TEXTOS, 2004.

FOUCAULT, M. *Vigilar y Castigar: El nacimiento de la prisión*. (Traducido de Garzón, A.). México: Siglo XXI Editores, 2009.

FOUCAULT, M. *Estética, ética y hermenéutica*. (Traducción de Gabilondo, Á.). Barcelona: Editorial Paidós, 1999.

FOUCAULT, M. *Las palabras y las cosas: una arqueología de las ciencias humanas*. (Traducción de Frost, E). Argentina: Siglo XXI Editores, 1968.

GALLO, S. As Múltiplas Dimensões do Aprender. Congreso de educação Básica: Aprendizagem e Currículo. Congresso dirigido por COEB, Brasil. 2012. Disponible

en:

http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/13_02_2012_10.54.50.a0ac3b8a140676ef8ae0dbf32e662762.pdf.

GLAVAM, C. & SOAREZ, J. Educação do campo e educação matemática: possíveis entrelaçamentos. *Revista Reflexão e Ação*, Santa Cruz do Sul, v. 25, N. 1, p. 80-98, enero/abril. 2017. Disponible en: <https://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/view/5098>.

JARAMILLO, D. La educación matemática en una perspectiva sociocultural: tensiones, utopías, futuros posibles. *Revista Educación y Pedagogía*, Colombia, v. 23, N. 59, p. 13-36, enero/abril. 2011. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeypp/article/view/8688>.

KNIJNIK, G. Etnomatemáticas en movimiento: perspectiva etnomatemática, sus formulaciones y teóricas y ejemplificaciones. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, San Juan de Pasto, v. 7, N. 2, p. 119-131, junio. 2014. Disponible en: <http://www.etnomatematica.org/ojs310/index.php/RevLatEm/article/view/127>.

LIZCANO, E. Las matemáticas de la tribu europea: Un estudio de caso. II International Congress on Ethnomathematics, Ouro Preto, Brasil, 5 de agosto. 2002. Disponible en: http://www.unavarra.es/puresoc/pdfs/c_salaconfe/0-Lizcano-03-1.pdf.

MONTEIRO, A & MENDES, J. Prácticas sociales y organización curricular: cuestiones y desafíos. *Revista Educación y pedagogía*, Colombia, v. 23, N. 59, p. 37-46, enero/abril. 2011. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeypp/article/viewFile/8690/8004>.

MORAL, M. Poder disciplinario y educación: aproximación foucaultiana desde la Psicología Social. En *Athenea Digital*, v. X, N. 13, p. 71-94, primavera. 2008. Disponible en: <https://atheneadigital.net/article/view/n13-moral>.

MORALES, A. & VEIGA-NETO, A. Disciplina e controle na escola: do aluno dócil ao aluno flexível. IV Colóquio Luso-Brasileiro sobre questões curriculares. UFSC, Florianópolis, Brasil. 2008.

NÚÑEZ, J. Saberes y educación: una mirada desde las culturas rurales. *Revista digital, cultura y desarrollo rural*. v. 1, N. 2, p. 1-8, enero. 2004. Disponible en: <http://educación.upa.cl/revistaerural/erural.htm>.

PASSOS, E., KASTRUP, V. & ESCÓSSIA, L. *Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade*. Porto Alegre: Editora Meridional LTDA, 2015.

POZZANA, L. & KASTRUP, V. Cartografar é acompanhar processos. En PASSOS, V. KASTRUP & L. ESCÓSSIA (Ed.), *Pistas do método da cartografia: pesquisa-intervenção e produção de subjetividade*. Porto Alegre: Editora Meridional LTDA, 2015.

QUICENO, H. & PEÑALOZA, M. El dispositivo de la evaluación: cartografía de la producción de conocimiento en el campo de la evaluación en Colombia. *Pedagogía y Saberes*, Bogotá, N. 41, p. 45-61, septiembre/octubre. 2014. Disponible en: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PYS/article/view/3312> .

QUIROGA, R. Escuela y producción de subjetividad. El papel de la educación en la sociedades del gerenciamiento y el paradigma de la gestión escolar. IXTLI. En *Revista Latinoamericana de Filosofía de la Educación*, Santiago de Chile, v. 4, N. 8, p. 221-235, septiembre. 2017. Disponible en: <http://ixtli.org/revista/index.php/ixtli/article/view/86> .

RESENDE, H. Sociedade avaliativa: o exame como mecanismo de controle e gestão populacional. En CARVALLHO, A. & GALLO, S. *Repensar a educação: 40 anos após Vigiar e Punir*. Brasil: Editora Livraria da Física, 2015.

ROLNIK, S. *Cartografia sentimental: transformações contemporâneas do desejo*. São Paulo: Estação Liberdade, 1989.

SÁNCHEZ-AMAYA, T. La evaluación educativa como dispositivo de constitución de sujetos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, Bogotá, v. 11, N. 2, p. 755-767, agosto/octubre. 2013. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rlds/v11n2/v11n2a21.pdf> .

SÁNCHEZ-AMAYA, T. Aproximación a un estudio genealógico de la evaluación en Colombia, siglo XX. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, Bogotá, v. 7, N. 2, p. 1675-1711, abril. 2009. Disponible en: <https://repository.cinde.org.co/handle/20.500.11907/532> .

SILVA, T. El proyecto educacional moderno ¿identidad terminal? *Revista propuesta educativa*, N. 13, p. 1-9, 1995. Disponible en: http://www.terras.edu.ar/biblioteca/5/PDGA_Da_Silva_Unidad_7.pdf .

SILVA, T. *Documentos de identidad: una introducción a la teoría del currículo*. Belo Horizonte: Aautêntica Editorial, 1999.

TAMAYO-OSORIO, C. Currículo escolar, conocimiento [matemático] y prácticas sociales: posibilidades otras en una comunidad indígena Gunadule. *Educ. Pesqui*, São Paulo, v. 42, N. 4, p. 903-919. out./dez. 2016. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v42n4/1517-9702-ep-42-04-0903.pdf> .

VALENCIA, L. *Estereotipos y educación rural: visibilizando los hilos que tejen el sentido de la educación en el campo. Estudio de caso etnográfico en una institución educativa rural del municipio de marinilla*. 2015. Tesis de Maestría-Universidad De Antioquia, Medellín.

VEIGA-NETO, A. Biopolítica, normalización y educación. *Pedagogía y Saberes*, Bogotá, N. 38, p. 83-91, 2003. Disponible en: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PYS/article/view/2141> .

VEIGA-NETO, A. Crise da modernidade e inovações curriculares: da disciplina para

o controle. Trajetórias e processos de ensinar e aprender: sujeitos, currículos e culturas. Memórias del XIV ENDIPE, p. 35-58, 2008. Disponible en: <http://www.grupodec.net.br/wpcontent/uploads/2015/10/CrisedaModernidadeAlfredo.pdf>.

VEYNE, P. *Foucault. Pensamiento y vida*. (Traducido por Furió, M.). Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica, S.A., 2008.

WALKER, A. & TAMAYO-OSORIO, C. Evaluaciones estandarizadas, modelos de aculturación y transgresión en las comunidades indígenas colombianas. *Zetetiké*, Campinas, v. 26, N. 1, p. 21-40, enero/abril. 2018. Disponible en: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8650888>.

ZANLORENZI, M. Relações de Poder e Educação Matemática: do poder disciplinar à possibilidade de resistências. *Perspectivas da Educação Matemática – INMA/UFMS*, v. 10, N. 22, p. 284-305, 2017. Disponible en: <http://seer.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/3199>.

Recebido em novembro de 2019.

Aprovado em janeiro de 2020.

Los documentos curriculares que guían la enseñanza de las matemáticas en el primer año de la educación primaria en Brasil y Chile: un análisis preliminar

*Edvonete Souza de Alencar*¹

*Patricia dos Santos de Jesus*²

*Danilo Díaz-Levicoy*³

RESUMEN

En los últimos años hay muchas preocupaciones sobre el currículo. Por lo tanto, este artículo tiene como objetivo identificar cómo los documentos curriculares proponen la enseñanza de las matemáticas en el primer año de la educación primaria en Brasil y Chile. Para ello, realizamos una investigación cualitativa de tipo documental, basada en Ludke y André, en la que seleccionamos los documentos curriculares actuales de ambos países. Identificamos similitudes importantes, tanto en los ejes de aprendizaje definidos como en los temas tratados en ellos.

PALABRAS CLAVE: Currículo. Educación matemática. Primeros años.

The curricular documents that guide the teaching of mathematics in the first year of elementary school in Brazil and in Chile: a preliminary analysis

ABSTRACT

¹ Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC-SP, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados, Mato Grosso do Sul – Brasil. <http://orcid.org/0000-0002-5813-8702>. edvnetealencar@ufgd.edu.br.

² Mestranda em Educação científica e Matemática – Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul – UEMS Dourados, Mato Grosso do Sul. <https://orcid.org/0000-0002-3147-9080>. paty_dejesus@hotmail.com.

³ Doctor en Ciencias de la Educación por la Universidad de Granada. Universidad Católica del Maule, Talca, Región del Maule, Chile. <https://orcid.org/0000-0001-8371-7899>. dddiaz01@hotmail.com.

In recent years there are many concerns regarding the curriculum. Thus, this article aims to identify how the curricular documents are proposing the teaching of mathematics in the first of elementary school in Brazil and Chile. For this, we conducted a qualitative research of documental type based on Ludke and André, in which we selected the current curriculum documents from Brazil and Chile. We identified important similarities, both in the defined learning axes and in the topics covered in them.

KEYWORDS: Curriculum. Mathematical education. Early years.

Os documentos curriculares que guiam o ensino de matemática no primeiro ano do ensino fundamental no Brasil e no Chile: uma análise preliminar

RESUMO

Nos últimos anos muitas são as preocupações com relação ao currículo. Assim, este artigo tem como objetivo identificar como os documentos curriculares estão propondo o ensino de Matemática no primeiro ano do Ensino Fundamental no Brasil e no Chile. Para isso realizamos uma pesquisa qualitativa do tipo documental fundamentada em Ludke e André, no qual selecionamos os atuais documentos curriculares do Brasil e do Chile. Identificamos importantes semelhanças, tanto nos eixos de aprendizagem definidos quanto nos tópicos abordados neles.

PALAVRAS-CHAVE: Currículo. Educação Matemática. Anos iniciais

* * *

Introducción

En la actualidad, existe una gran preocupación pública, modificación e incentivos con respecto al plan de estudios propuesto para la enseñanza de las matemáticas. Las matemáticas son una disciplina que forma parte de los componentes curriculares de la Educación Básica, que contribuyen

significativamente a la formación de los estudiantes. Específicamente, los primeros años son importantes para desarrollar el pensamiento lógico y son la base para los próximos cursos, porque en ellos se aprenden los principios básicos de la disciplina.

Pires (2017) investigó las tendencias de enseñanza de los planes de estudio propuestos en países latinoamericanos. La autora y sus asesores doctorales establecieron relaciones entre el Parámetro Curricular Nacional de Matemáticas, el documento brasileño vigente, y otros documentos de cada país latinoamericano.

Cabe señalar que estas investigaciones fueron relevantes para nuestro artículo, especialmente la de Cerqueira (2012) que analizó el currículo chileno. Sin embargo, la investigación de Pires (2017) difiere de la nuestra, ya que actualmente tenemos la Base de Currículo Nacional Común como el nuevo documento para las pautas de enseñanza brasileñas, y se centra en el plan de estudios de matemáticas en el primer año de la educación primaria. Por lo tanto, podemos decir que nuestra investigación amplía las discusiones del proyecto inicial de este autor.

Por lo tanto, nuestro objetivo en esta investigación fue identificar cómo los documentos curriculares proponen la enseñanza de las matemáticas en el primer año de la educación primaria en Brasil y Chile.

La pregunta que guió nuestro estudio fue: ¿Cómo abordan los documentos curriculares actuales de Brasil y Chile los contenidos para la enseñanza de las matemáticas en el primer año de la educación primaria? La investigación es de tipo documental, en la que seleccionamos los documentos curriculares actuales de ambos países.

En las próximas secciones explicaremos más sobre el plan de estudios de matemáticas en los países latinoamericanos, destacando elementos importantes de la investigación ya realizada. Más adelante presentaremos aspectos metodológicos de esta investigación y mostraremos qué nos presentan los documentos de ambos países.

Algunas consideraciones del currículo de matemática en países latinoamericanos

Para comenzar el análisis de estos documentos, presentamos la concepción del currículo en el área de la educación. La visión de currículo está asociada con el conjunto de actividades desarrolladas intencionalmente para el proceso de formación. Según D'Ambrosio:

El currículo es el conjunto de estrategias para lograr los principales objetivos de la educación. El plan de estudios tiene componentes objetivos, contenido y métodos como componentes solidarios. Solidaridad significa que no puede cambiar uno de los componentes sin cambiar los otros dos (D'AMBROSIO, 2011, p. 11).

Por lo tanto, se entiende que el currículo está definido social y culturalmente, refleja una concepción del mundo, la sociedad y la educación, implica relaciones de poder, siendo el centro de la acción educativa.

Según Pires (2017), desde la promulgación de la legislación federal, ya se preveía la aproximación de las relaciones entre los países latinoamericanos, entre ellos también las aproximaciones al currículo. Desde entonces, se han consolidado varios grupos para consolidar la investigación dirigida a enseñar matemáticas de calidad, como la Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (FISEM).

Con estas motivaciones, en 2009 el autor creó el proyecto Investigación comparativa sobre organización y desarrollo curricular en el área de Educación Matemática en países latinoamericanos, desarrollado en la Pontificia Universidad Católica de São Paulo (PUC/SP).

Por lo tanto, la investigación fue documental y analizó los planes de estudio de matemáticas en Brasil, Argentina, Chile, Paraguay, Perú, Uruguay y México. Buscando información sobre la legislación, los sistemas educativos y las políticas públicas de los Ministerios de Educación. Cada estudiante de maestría y doctorado realizó una de las investigaciones y la

coordinadora del proyecto, Celia Pires, consiguió identificar como el currículo matemático era abordado nos diferentes países e identificar posibles semejanzas. Pero, de modo general, Pires (2012) percibió que las propuestas presentan más semejanzas que diferencias, pues proponen una matemática para la formación de las personas y la relación con los contenidos, con las metodologías de resolución de problemas y uso de la tecnologías.

Cerqueira (2012) identificó que los profesionales de la educación chilenos conocen el plan de estudios, mientras que en Brasil esto no ocurre porque no había una definición curricular presentada por el Ministerio de Educación. Es de destacar que este autor analizó el documento Parámetros Curriculares Nacionales de Matemáticas en el 2012, cuando finalizó la investigación. Con respecto a la enseñanza de las matemáticas en los documentos curriculares brasileños y chilenos, el autor señala que:

Los documentos curriculares de Brasil y Chile sugieren que al presentar las matemáticas a los estudiantes esta tenga sentido para sus vidas. El conocimiento matemático debe estar en conexión con otras áreas, cubriendo temas transversales (ética, salud, medio ambiente, educación sexual y pluralidad cultural, que contribuyen a la educación ciudadana de los estudiantes (CERQUEIRA, 2012, p.116-117).

Se entiende que el aprendizaje en matemática ocurre cuando el estudiante está interesado y motivado y, especialmente, cuando la condición de ese aprendizaje es favorable y facilita las buenas relaciones entre maestros y estudiantes.

En la siguiente sección presentamos la metodología utilizada en esta investigación.

El camino de la investigación

Esta investigación es cualitativa, de tipo documental (Ludke y Andre,

2013). Ludke y Andre (2013) enfatizan que el uso de este método requiere la participación total del investigador porque el proceso de análisis requiere juicios rigurosos sobre lo que es realmente relevante y significativo en los datos. El análisis de documentos tiene como objetivo estudiar y analizar uno o más documentos con el fin de identificar información objetiva entre ellos y descubrir las circunstancias sociales, económicas y ecológicas con las que pueden estar relacionados.

Para los autores, este tipo de investigación es muy importante porque delinea áreas aún poco exploradas, reorganiza los resultados y revela las tendencias investigativas. También, consideran que un tipo de investigación poco explorada requiere el compromiso y la sensibilidad de los pesquisadores para llevarla a cabo.

Por lo tanto, seleccionamos los documentos curriculares actuales de cada país (Brasil - Chile) y centramos nuestro análisis en los contenidos de matemáticas del primer año de la educación primaria.

Cuando comenzamos nuestra investigación, se consultó el Banco de Tesis de la Coordinación para el Mejoramiento del Personal de Educación Superior (CAPES), seleccionamos y realizamos lecturas de investigación científica, que presentan características del sistema educativo en Brasil y Chile, y que discuten sobre el currículo de los dos países considerados. Leyendo, en su totalidad, los sitios web oficiales de los Ministerios de Educación de Brasil (MEC) y el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC), la introducción de los documentos y la parte seleccionada para su análisis, para realizar una síntesis de los aspectos principales de cada documento. Los procedimientos presentados en este artículo son análisis iniciales de presentación y conocimiento de los documentos. Esta investigación consideró de fundamental importancia analizar: las Matemáticas propuestas para enseñar a los niños de los primeros años de la educación primaria y los supuestos que guían los documentos curriculares en estos países. En la siguiente sección presentaremos los aspectos principales de cada documento.

El documento curricular brasileño

La Base de Currículo Nacional Común (BNCC) es un documento que determina las competencias (generales y específicas), las habilidades y el aprendizaje esencial que todos los estudiantes deben desarrollar durante cada etapa de la Educación Básica: educación de la primera infancia, educación primaria y secundaria. La BNCC también determina que estas competencias, habilidades y contenidos deben ser los mismos, independientemente de dónde vivan o estudien los niños, adolescentes y jóvenes. La BNCC es un conjunto de pautas que guía a los equipos pedagógicos en la elaboración de planes de estudio locales, tanto en escuelas públicas como privadas, y tiene 10 Competencias Generales que funcionan como un hilo conductor que indica lo que deben aprender los estudiantes, así como especifica para qué propósito se debe desarrollar cierta competencia, aclarando su importancia para la formación del estudiante durante la Educación Básica. Como se presenta en la Tabla 1.

TABLA 1. Las diez competencias de la BNCC

Competencias de la Base	
1. Conocimiento	2. Pensamiento científico, crítico y creativo
3. Repertório cultural	4. Comunicación
5. Cultura digital	6. Trabajo y proyecto de la vida
7. Argumentación	8. Autoconocimiento y autocuidado
9. Empatía y cooperación	10. Responsabilidad y ciudadanía

Fuente: Brasil (2017)

Como nuestro enfoque de investigación es el primer año de la educación primaria, presentaremos en la siguiente sección los aspectos relevantes de este documento en este segmento.

BNCC en el primer año de la educación primaria

En Brasil (2017) la educación primaria se estructura según la BNCC, organizándose por áreas de conocimiento, los objetivos específicos de cada componente curricular y las habilidades que el estudiante debe desarrollar durante esta etapa. Los objetos de conocimiento son los contenidos, conceptos y procesos organizados en diferentes unidades temáticas que permiten el trabajo multidisciplinario, y se aplican desde el desarrollo de un conjunto de habilidades. Las áreas de conocimiento previstas por la BNCC son: Lenguaje, Matemáticas, Ciencias de la Naturaleza y Humanidades, cada una de las cuales tiene competencias específicas, un reflejo de las diez competencias generales de la BNCC, que deben promoverse en toda la educación primaria.

En Matemáticas, el documento (Brasil, 2017) propone cinco unidades temáticas correlacionadas que guían la formulación de habilidades que se desarrollarán en toda la educación primaria. Estas son: i) números, ii) álgebra, iii) geometría, iv) cantidades y medición, v) probabilidad y estadística. En la Tabla 2, destacaremos los objetos de conocimiento y habilidades que deben desarrollarse en el primer año de la educación primaria en cada unidad temática, resaltados por la BNCC.

Tabla 2- Conocimientos y habilidades del primero año

Unidad temática	Objetos del conocimiento de la BNCC	Habilidad
Números	Cuenta de rutina ascendente y descendente.	Utilizar números naturales como cantidad o indicador de pedido.
	Cuantificación de elementos en una colección: estimaciones, conteo uno por uno, emparejamiento u otros grupos, y comparación.	Contar de manera exacta o aproximada, utilizando diferentes estrategias como el emparejamiento y otras agrupaciones. Estimar y comparar cantidades de objetos de dos conjuntos (alrededor de 20 elementos), por estimación y/o por correspondencia (uno por uno, dos por dos) para indicar "tener más", "tener menos" o "tener la misma cantidad"

Unidad temática	Objetos del conocimiento de la BNCC	Habilidad
	Lectura, escritura y comparación de números naturales (hasta 100). Recta numérica.	<p>Contar el número de objetos de colecciones de hasta 100 unidades y presente el resultado mediante registros verbales y simbólicos, en situaciones de interés, como juegos, juegos, materiales de clase, entre otros.</p> <p>Comparar números naturales hasta dos, en situaciones cotidianas, con y sin soporte de la recta numérica.</p>
	Construyendo hechos clave de suma.	Crear datos clave de la suma y utilizándolos en los procedimientos de cálculo para resolver problemas.
	Composición y descomposición de números naturales.	Componer y descomponer números de hasta dos órdenes, a través de diferentes adiciones, con el apoyo de material manipulable, lo que contribuye a la comprensión de las características del sistema de números decimales y al desarrollo de estrategias de cálculo.
	Problemas que implican diferentes significados de suma y resta (unir, agregar, separar, eliminar).	Resolver y elaborar problemas de suma y resta, que involucren números de hasta dos dígitos, con el significado de unir, agregar, separar y eliminar, con el apoyo de imágenes y/o material manipulable, utilizando estrategias y formas de registro personal.
Álgebra	Patrones figurativos y numéricos: investigación de regularidades o patrones de secuencia.	Organizar y clasificar objetos o representaciones por atributos como el color, la forma y la medición.
	Secuencias recursivas: observación de reglas utilizadas en series numéricas (más 1, más 2, menos 1, menos 2, por ejemplo)	Describir, después del reconocimiento y la explicitación de un patrón (o regularidad), los elementos que faltan en secuencias recursivas de números naturales, objetos o figuras.
Geometría	Ubicar objetos y personas en el espacio usando varios puntos de referencia y vocabulario apropiado.	<p>Describir la ubicación de personas y objetos en el espacio en relación con su propia posición, usando términos como derecha, izquierda, frente, atrás.</p> <p>Describir la ubicación de personas y objetos en el espacio de acuerdo con un punto de referencia dado, entendiendo que, para el uso de</p>

Unidad temática	Objetos del conocimiento de la BNCC	Habilidad
		términos que se refieren a la posición, como derecha, izquierda, arriba, abajo, es necesario hacer explícita la referencia.
	Figuras geométricas espaciales: reconocimiento y relaciones con objetos familiares en el mundo físico.	Relacione figuras geométricas espaciales (conos, cilindros, esferas y bloques rectangulares) con objetos familiares en el mundo físico.
	Figuras geométricas planas: reconocimiento de la forma de la cara de figuras geométricas espaciales.	Identificar el nombre de las figuras planas (círculo, cuadrado, rectángulo y triángulo) en dibujos presentados en diferentes arreglos o en contornos de caras geométricas sólidas.
Cantidades y medición	Mediciones de longitud, masa y capacidad: comparaciones y unidades de medida no convencionales.	Comparar longitudes, capacidades o masas, usando términos como más alto, más corto, más largo, más corto, más grueso, más delgado, más ancho, más pesado, más ligero, se ajusta más, se ajusta menos, entre otros, para clasificar objetos de uso diario.
	Mediciones de tiempo: unidades de tiempo, sus relaciones y uso de calendario.	Informar en lenguaje verbal o no verbal la secuencia de eventos relacionados con un día, utilizando, cuando sea posible, los horarios de los eventos. Reconocer y relacionar los períodos del día, los días de la semana y los meses del año, utilizando el calendario cuando sea necesario. Producir escritura de una fecha, mostrando el día, mes y año, e indique el día de la semana de una fecha consultando los calendarios.
	Sistema monetario brasileño: reconocimiento de billetes y monedas.	Reconocer y relacionar valores de monedas y billetes del sistema monetario brasileño para resolver situaciones cotidianas simples del estudiante.
Probabilidad y estadística	Noción de oportunidad.	Clasificar eventos que involucran el azar, como "sucederá con seguridad", "puede suceder" y "es imposible suceder" en situaciones cotidianas.

Unidad temática	Objetos del conocimiento de la BNCC	Habilidad
	Lectura de tablas y tablas de columnas simples.	Leer los datos expresados en tablas y gráficos de columnas simples.
	Recopilación y organización de información Registros personales para informar la información recopilada.	Realizar investigaciones que involucren hasta dos variables categóricas de interés y universo de hasta 30 elementos, y organice los datos a través de representaciones personales.

Fuente: BNCC (2017)

Hemos identificado que este documento describe las unidades temáticas, que se presentan en el primer año de educación primaria. Presentaremos en la próxima sección los documentos curriculares chilenos.

Documentos curriculares chilenos

La educación chilena se rige por la Ley General de Educación de 2009 (LGE) (CHILE, 2009), que sigue a la Ley Orgánica de Educación Orgánica (LOCE). Según esta ley, la educación primaria se divide en dos ciclos y cada ciclo tiene cuatro años. Cada municipio es responsable de las escuelas públicas, mientras que las privadas pueden recibir asistencia del Estado (particulares subvencionadas) o no (particulares pagadas). En cualquier caso, las educación primarias y secundarias son completamente gratuitas en las escuelas públicas. La Educación Básica comienza a los seis años de edad y dura ocho años. La educación primaria se divide en dos ciclos y cada ciclo se divide en diferentes niveles llamados Niveles básicos o NB.

El primer ciclo (ciclo I) es del 1° al 4° curso y el segundo ciclo (ciclo II) del 5° al 8°. En este nivel, se desarrolla una formación integral para los estudiantes, que aborda las dimensiones físicas, afectivas, cognitivas, sociales, culturales, espirituales y morales. De acuerdo con la LGE, que rige el sistema educativo chileno durante la Educación Primaria, los estudiantes deben, entre otras cosas, desarrollar una autoestima positiva y autoconocimiento, aprender a trabajar individualmente y en equipo,

desarrollar responsabilidad y tolerancia a la frustración, piensa reflexivamente y desarrolla tu creatividad. El programa incluye once asignaturas obligatorias: lenguaje y comunicación; Lengua indígena (obligatoria en escuelas con alta densidad de estudiantes indígenas); Idiomas extranjeros (obligatorio en el ciclo II); Matemáticas; Ciencias Naturales; Historia; Geografía y ciencias sociales; Tecnología; Arte; Educación Física; Orientación y religión, que la escuela debería ofrecer, pero es opcional para los estudiantes.

El documento que establece y organiza las competencias, el contenido y las habilidades determinados para cada año de Educación Primaria es la base curricular (CHILE, 2012). Con respecto al plan de estudios, las instituciones educativas son libres de establecer sus propios planes y programas, con la aprobación central previa, siguiendo los objetivos y contenidos dictados por el Ministerio de Educación. La enseñanza de las matemáticas se destaca en este documento de la siguiente manera:

Las matemáticas no son un conjunto de conocimientos, hechos y procedimientos fijos e inmutables que aprenden a recitar. Hacer matemáticas no es simplemente calcular las respuestas a los problemas propuestos utilizando un repertorio específico de técnicas comprobadas. En otras palabras, es una ciencia que requiere explorar y experimentar, descubrir patrones, configuraciones, estructuras y dinámicas. Es una disciplina creativa, multifacética en sus aspectos cognitivos, afectivos y sociales, accesible para los niños de educación básica, que puede proporcionar momentos de entusiasmo para los estudiantes cuando enfrentan un desafío, alegría y sorpresa cuando descubren una solución para la visión. simple o triunfante cuando puede resolver una situación difícil (CHILE, 2012, p. 214).

En educación primaria, el objetivo es desarrollar el pensamiento matemático. En este documento se destacan cuatro habilidades

interrelacionadas: resolución de problemas, representar, modelar y, argumentar y comunicar. Además se definen seis actitudes, que deben promoverse para la formación integral de los estudiantes en la materia. Los establecimientos pueden planificar, organizar, desarrollar y complementar las actitudes propuestas de acuerdo con las necesidades de su propio proyecto y su realidad educativa. Las actitudes a desarrollar en matemáticas son:

- Manifiesta un estilo de trabajo ordenado y metódico;
- Abordar de manera flexible y creativa la búsqueda de soluciones a los problemas;
- Expresar curiosidad e interés en aprender matemáticas;
- Expresar una actitud positiva hacia usted y sus habilidades;
- Demostrar una actitud de esfuerzo y perseverancia;
- Expresar y escuchar ideas con respeto.

En este artículo destacaremos los objetivos específicos de la enseñanza de las matemáticas y las habilidades que el estudiante debe desarrollar durante el primer año de educación primaria chilena. En la **Tabla 3** es posible conocer los objetivos de aprendizaje y las habilidades establecidas para cada eje temático.

TABLA 3. Objetivos de aprendizaje y habilidades del primer año de educación primaria chilena

EJE TEMÁTICO: Números y operaciones
<p>OBJETIVO DE APRENDIZAJE: Este eje cubre el desarrollo del concepto de número, así como la capacidad de calcular y usar mentalmente algoritmos. Una vez que los alumnos asimilan y construyen los conceptos básicos, con la ayuda de metáforas y representaciones, aprenden los algoritmos de suma, resta, multiplicación y división, incluido el sistema posicional de escribir números. Se espera que desarrollen estrategias de cálculo mental, comenzando con pequeños campos numéricos y expandiéndolos a grados más altos, y los números racionales aproximados (como fracciones, decimales y porcentajes) y sus operaciones. En todos los ejes, y especialmente en Números, el aprendizaje debe comenzar haciendo que los estudiantes manipulen material concreto o didáctico y pasen a una representación pictórica que finalmente sea reemplazada por símbolos.</p>
<p>HABILIDADES</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuente los números del 0 al 100 del 1 al 1, del 2 al 2, del 5 al 5 y del 10 al 10, hacia adelante y hacia atrás, comenzando con cualquier número menor que 100. 2. Identifique el orden de los elementos de una serie, usando números ordinales desde el primero (1º) hasta el décimo (10º). 3. Leer los números del 0 al 20 y representarlos de manera concreta, pictórica y simbólica. 4. Compare y ordene números del 0 al 20 de menor a mayor y / o viceversa, utilizando

- material concreto y / o utilizando software educativo.
5. Estima cantidades de hasta 20 en situaciones específicas utilizando una referencia.
 6. Componga y descomponga números del 0 al 20 de forma aditiva, pictórica, concreta y simbólica.
 7. Describa y aplique estrategias de cálculo mental para sumas y restas de hasta 20: conteo hacia adelante y hacia atrás; completa 10 y doble.
 8. Determine las unidades y decenas en números del 0 al 20, agrupando del 10 al 10, concreto, pictórico y simbólico.
 9. Demuestre que entienden la suma y resta de números del 0 al 20 progresivamente, del 0 al 5, del 6 al 10, del 11 al 20 con dos adiciones:
 - Usar el lenguaje cotidiano para describir acciones de su propia experiencia.
 - representar sumas y restas con material concreto y pictórico, en un manual y / o utilizando software educativo
 - representar el proceso simbólicamente
 - resolver problemas en contextos familiares
 - crear problemas matemáticos y resolverlos
 10. Demuestre que la suma y la resta son operaciones inversas, de manera concreta, pictórica y simbólica.

EJE TEMÁTICO: Padriones y Álgebra

OBJETIVO DE APRENDIZAJE: En este eje, se espera que los estudiantes expliquen y describan relaciones de todo tipo como parte del estudio de las matemáticas. Los estudiantes buscarán relaciones entre números, formas, objetos y conceptos, lo que les permitirá investigar formas, cantidades y el cambio de una cantidad a otra. Los patrones (observables en secuencias de objetos, imágenes o números que tienen regularidades) pueden representarse de manera concreta, pictórica y simbólica, y los estudiantes deben poder transportarlos de una forma de representación a otra, extenderlos y usarlos. y créalos. La percepción de los patrones le permite predecir y también basar su pensamiento en la resolución de problemas. Una base sólida en los patrones facilita el desarrollo de un pensamiento matemático más abstracto en los niveles superiores, como es el pensamiento algebraico.

HABILIDADES

11. Reconocer, describir, crear y continuar patrones repetitivos (sonidos, figuras, ritmos) y patrones numéricos hasta 20, aumentando y disminuyendo, utilizando material concreto, pictórico y simbólico, manualmente y / o mediante software educativo;
12. Describa y registre la igualdad y la desigualdad como equilibrio y desequilibrio, usando una escala en forma concreta, pictórica y simbólica del 0 al 20, usando el símbolo de igual (=).

EJE TEMÁTICO: Geometría

OBJETO DE APRENDIZAJE: Se espera que los estudiantes aprendan a reconocer, visualizar y dibujar figuras y a describir las características y propiedades de figuras 3D y figuras 2D en situaciones estáticas y dinámicas. Dan conceptos para comprender la estructura del espacio y describen en un lenguaje más preciso que ya conocen en su entorno. El estudio del movimiento de objetos (reflexión, traslación y rotación) busca desarrollar el razonamiento espacial de los estudiantes desde el principio.

HABILIDADES

13. Describa la posición de los objetos y las personas en relación con ellos mismos y otros objetos y personas, utilizando un lenguaje común (como el derecho y el izquierdo).
14. Identificar figuras 3D y figuras 2D en el entorno y relacionarlas utilizando material concreto.
15. Identificar y dibujar líneas rectas y curvas.

EJE TEMÁTICO: Medición

OBJETO DE APRENDIZAJE: Este eje tiene como objetivo que los estudiantes puedan identificar las características de los objetos y cuantificarlos, de modo que puedan compararlos y ordenarlos. Las características del objeto (ancho, largo, alto, peso, volumen, etc.) le permiten determinar mediciones no estándar. A medida que los estudiantes desarrollen la capacidad de realizar estas mediciones, se espera que conozcan y dominen las unidades de medida estándar. Su objetivo es poder seleccionar y utilizar la unidad adecuada para medir el tiempo, la capacidad, la distancia y el peso utilizando herramientas específicas de acuerdo con lo que se está midiendo.

HABILIDADES

- 16. Use unidades de tiempo no estándar para comparar la duración de los eventos diarios.
- 17. Use el lenguaje cotidiano para secuenciar eventos a lo largo del tiempo: días de la semana, meses del año y algunas fechas significativas.
- 18. Identifique y compare la longitud de los objetos usando palabras como largo y corto.

EJE TEMÁTICO: Datos y Probabilidad

OBJETO DE APRENDIZAJE: Este eje responde a la necesidad de que todos los estudiantes registren, clasifiquen y lean información organizada en tablas y gráficos, comenzando con temas relacionados con la probabilidad. Este conocimiento les permitirá reconocer gráficos y tablas en su vida diaria. Para lograr este aprendizaje, necesitan conocer y aplicar encuestas y cuestionarios formulando preguntas relevantes basadas en sus experiencias e intereses, y luego registrar los resultados obtenidos y hacer predicciones a partir de ellos.

HABILIDADES

- 19. Recopilar y registrar datos para responder preguntas estadísticas sobre usted y el medio ambiente utilizando bloques, tablas de conteo y pictogramas.
- 20. Construir, leer e interpretar pictogramas.

Fuente: MENEDUC (2012)

Es así como hemos identificado los objetivos de aprendizaje y habilidades en los documentos chileno.

Resultados y discusión

Al analizar los documentos curriculares y sus especificidades sobre los contenidos de matemáticas en primer año de primaria, verificamos que en Chile los contenidos son más explícitos que en Brasil. Hay un incentivo para el desarrollo de habilidades que van más allá de las matemáticas, como la autonomía para realizar trabajos individuales o en equipo, la autoestima, la responsabilidad y la creatividad.

En Chile, también se refuerza la idea de “trabajar en conexión con otras áreas del conocimiento, privilegiando y valorando el desarrollo de habilidades, actitudes y ética” (Cerqueira, 2012, p. 115). Percibemos que los documentos

curriculares chilenos incentivan el uso de los materiales manipulables y, uso de las tecnologías y software.

En la **Tabla 4** presentamos la descripción de los ejes y especificidades del contenidos en el currículo de ambos países analizados.

TABLA 4 – Comparación de los contenidos ofrecidos entre Chile y Brasil

Ejes del contenido	Contenidos	Chile	Brasil
Números y operaciones	Concepto del número	X	
	Valor posicional	X	
	Cálculo mental	X	
	Cálculo y representaciones de los algoritmos	X	
	Conteo (1 a 1; 2 a 2)	X	X
	Ordenación	X	
	Lectura de los números	X	X
	Comparación de las cantidades	X	X
	Estimativa de cantidades	X	
	Relación de los números a su cotidiano	X	
	Crear y resolver problemas que tienen relación con su cotidiano	X	
	Operaciones opuestas (suma y resta) de modo pictórico o con software o material manipulable	X	
	Cuantificación de elementos		X
	Escritura los números y comparación		X
	Composición numérica		X
Cálculo de suma y resta		X	
Álgebra	Relaciones entre números, formas, objetos y conceptos	X	
	Regularidad (patrones)	X	X
	Patrones para resolver problemas	X	
	Reconocer, describir y crear patrones (sonidos, dibujos y ritmos) y patrones numéricos	X	
	Igualdad y desigualdad		X
	Secuencias recursivas		X
Geometría	Reconocer, visualizar y dibujar figuras	X	
	Características y propiedad de las figuras 3D y 2D (estáticas, dinámicas y con material manipulable)	X	
	Concepto de la estructura del espacio	X	
	Describir su entorno	X	
	Movimiento de los objetos (reflexión, translación, rotación)	X	
	Posición de los objetos y de las personas	X	X
	Reconocimiento y relaciones cotidianas con las figuras geométricas.		X
	Líneas rectas y curvas		X

Medición	Características de los objetos, cuantificación, comparación y ordenación (largo, peso, volume)	X	
	Unidades de medida y estándares	X	X
	Usar las mediciones del tiempo para comparar la duración de los eventos diarios	X	X
	Usar de lenguaje cotidiana para la secuencia de eventos a lo largo del tiempo	X	
	Identificar y comparar a longitudes de objetos como largo y corto	X	X
	Sistema monetario		X
Datos y probabilidad	Registrar y clasificar información en tablas y gráficos	X	
	Tablas y gráficos simples		X
	Tablas y gráficos pictóricos	X	
	Lectura de tablas y gráficos	X	X
	Organizaciones de las informaciones y registros		X
	Relacionar tablas y gráficos con la vida cotidiana	X	
	Responder preguntas con tablas y gráficos	X	
Construir, leer e interpretar gráficos	X		

Fuente: Propia

Vemos que el documento chileno, quizás por ser más antiguo, presenta mayor consolidación, como lo evidencia el estudio de Cerqueira (2012). Percibimos que el documento brasileño tiene algunas especificidades diferentes que el documento chileno.

Notamos similitudes en los ejes y áreas de las matemáticas abordadas en los documentos curriculares, percibiendo preocupación por la lectura, comparación, ordenación y escrita de números, así como el trabajo con adición y sustracción. Además, verificamos similitud en el trabajo con patrones y el reconocimiento de figuras, pero hay una diferenciación en Chile, que aplica las características de las figuras 2D y 3D. Identificamos que el documento brasileño va más allá, trabajando medidas de masa, longitud y capacidad, y el sistema monetario nacional. Difieren en el tipo de gráfico que se trabaja, mientras que en el plan de estudios brasileño se explicita el gráfico simple, en Chile se menciona el pictograma.

Conclusión

Este artículo tuvo por objetivo identificar cómo los documentos curriculares proponen la enseñanza de las matemáticas en el primer año de la Educación Primaria en Brasil y Chile.

Para abordar el objetivo analizamos los documentos curriculares de ambos países, así como el estudio de los sitios gubernamentales y educacionales de Chile y Brasil.

Utilizamos como referente teórico a Pires (2017) y Cerqueira (2012) que investigaron documentos curriculares de diferentes países de América Latina.

En el análisis, identificamos que el currículo chileno tiene mayores detalles de los contenidos que se deben trabajar, que el documento curricular brasileño. Además, en Chile se promueve el desarrollo de habilidades y actitudes, así como el uso de material manipulable y tecnologías.

Los resultados de este trabajo motivan, para una futura línea de investigación, el analizar las similitudes y diferencias en los demás grados, y en libros de texto en matemáticas utilizados por maestros y estudiantes.

Referencias

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. 3ª versão. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017.

CERQUEIRA, D. S. *Um estudo comparativo entre Brasil e Chile referente à Educação Matemática e sua influência nos currículos prescritos e praticados nesses países*. Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, 2012.

CHILE. *Constitución política de la República de Chile*. Santiago: Ministerio del Interior, 1980.

CHILE. *Ley nº 20.370 – Ley general de educación*. Santiago: Ministerio de Educación, 2009.

CHILE. *Matemática Educación Básica. Bases curriculares*. Santiago: Ministerio de Educación, 2012.

D'AMBROSIO, U. *Educação para uma Sociedade em Transição*. 2ª edição. Natal - RN: Editora da UFRN, 2011.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 2013.

PIRES, C. C. Panorama da Educação Matemática em alguns países da América Latina. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v.19, n.1, pp. 1-12, 2017

Recebido en noviembre de 2019.

Aprovado en marzo de 2020.

Currículo e Educação Matemática: o que pensam um grupo de estudantes de pós-graduação

*Maria Elizabete de Souza Couto*¹

*Zulma Elizabete de Freitas Madruga*²

RESUMO

Este artigo objetiva compreender como estudantes de pós-graduação em Educação Matemática percebem o currículo, no contexto do próprio currículo e nas suas relações com a Educação Matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com a participação de 26 alunos de mestrado em Educação Matemática de uma universidade pública do sul da Bahia. Na disciplina de Matemática, Currículo e Diversidade Cultural, os estudantes escreveram sobre o que pensavam acerca do currículo e do currículo de Matemática. Como método de análise dos dados, foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD). Os resultados indicam que os alunos percebem o currículo de três formas diferentes: como documento/parâmetros; como lista de conteúdos; e como saberes e desenvolvimento de competências e habilidades. No que se refere ao currículo de Matemática, expressam a ideia de uma área abstrata, com pouca ou nenhuma relação com a realidade, sugerindo uma teoria tradicional na qual pouco prioriza a diversidade e/ou a interdisciplinaridade.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Matemática. Currículo. Currículo de Matemática. Percepção de estudantes.

*Curriculum and Mathematical Education: What a Group of
Graduate Students Think*

¹ Doutora em Educação. Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC, Ilhéus, Bahia, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-0026-5266>. melizabetesc@gmail.com.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, Amargosa, Bahia, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-1674-0479>. betemadruga@ufrb.edu.br.

ABSTRACT

This article aims to understand how postgraduate students in Mathematics Education perceive the curriculum, in the context of the curriculum itself and in its relations with Mathematical Education. This is a qualitative research, with the participation of 26 master's students in Mathematical Education from a public university in southern Bahia. In the Mathematics, Curriculum and Cultural Diversity course, students wrote about what they thought about the Mathematics curriculum and curriculum. As data analysis method, the Discursive Textual Analysis (ATD) was used. The results indicate that students perceive the curriculum in three different ways: as document / parameters; as content; and how to know and develop skills and abilities. Concerning the Mathematics curriculum, they express the idea of an abstract area, with little or no relation to reality, suggesting a traditional theory in which little priority is given to diversity and / or interdisciplinarity.

KEYWORDS: Mathematical education. Curriculum. Mathematics curriculum. Perception of students.

Currículo y Educación Matemática: lo que piensa un grupo de estudiantes de Postgrado

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo comprender cómo los estudiantes de posgrado en Educación Matemática perciben el currículo, en el contexto del currículo mismo y en sus relaciones con la Educación Matemática. Esta es una investigación cualitativa, con la participación de 26 estudiantes de maestría en Educación Matemática de una universidad pública en el sur de Bahía. En el curso de Matemáticas, Currículo y Diversidad Cultural, los estudiantes escribieron sobre lo que pensaban sobre el currículo y el currículo de Matemáticas. Como método de análisis de datos, se utilizó el análisis textual discursivo (ATD). Los resultados indican que los estudiantes perciben el plan de estudios de tres maneras diferentes: como documento / parámetros; como contenido; y cómo saber y desarrollar habilidades y destrezas. Con respecto al plan de estudios de Matemáticas, expresan la idea de un área abstracta, con poca o ninguna relación con la realidad, sugiriendo una teoría tradicional en la que se da poca prioridad a la diversidad y / o interdisciplinaria.

PALABRAS CLAVE: Educación matemática. Currículo. Currículo de las matemáticas. Percepción de los alumnos.

* * *

Introdução

O currículo e a Matemática são temáticas presentes no contexto da escola, porém, não são tratadas como almejam algumas pesquisas científicas, tornando-as por vezes distantes das situações de ensino e de aprendizagem. Entretanto, o currículo é o lugar/espço em que as ações são planejadas considerando o ‘por que’, ‘para que’, ‘quem’ e ‘onde’ desenvolver aquelas ações, tendo em vista a formação de estudantes, professores e comunidade, nas diferentes áreas do conhecimento que tem como campo de pesquisa a formação de professores.

As discussões sobre currículo fazem parte do contexto da educação, no Brasil, há quase 100 anos, mas parece ainda ser um território ora pensado em relação à proposição teórica e metodológica, ora em busca de identificação para organizá-lo. Tais estudos começaram a ser estruturados no período pós-primeira guerra mundial, quando muitas transformações sociais, políticas, ideológicas e econômicas começaram a acontecer com início do processo de industrialização. Essa situação requeria pessoas para trabalhar na indústria que vieram, na sua maioria, do campo. O trabalho na indústria impulsionou uma busca por pessoas para atender as vagas e exigiu outro tipo de sociedade, isto é, um cidadão alfabetizado, que dominasse a leitura, escrita e a Matemática. Nesse sentido, a alfabetização foi considerada fundamental. Naquele momento, já ficava estabelecido um tipo de currículo para atender as necessidades da indústria.

Pensar qual seria a Matemática a ser ensinada para atender a essas necessidades da época, parece que ainda é o dilema até os dias atuais. Assim, na perspectiva de aproximação entre o currículo e a Matemática, tem-se o

seguinte questionamento: como os estudantes de pós-graduação em Educação Matemática percebem o currículo, no contexto do próprio currículo e nas relações com o ensino e a aprendizagem de Matemática? A partir deste questionamento, essa pesquisa foi realizada com o objetivo de compreender como estudantes de pós-graduação em Educação Matemática percebem o currículo, no contexto do próprio currículo e nas suas relações com o ensino e a aprendizagem de Matemática.

O currículo e a Matemática X a Matemática e o currículo

Os estudos sobre currículo já desenvolvidos nos Estados Unidos foram fundamentados principalmente nas ideias do pragmatismo, em teorias elaboradas na Europa e com as contribuições da Psicologia. Naquele momento, o modelo da Escola Nova (John Dewey) foi a base para tal mudança, a qual pretendia educar para a vida, mas não houve uma proposta organizada de currículo. Entretanto, as ideias adotadas eram caracterizadas com: “(a) ênfase em disciplinas literárias e acadêmicas; (b) enciclopedismo e (c) divisão entre trabalho manual e intelectual” (FIGUEIREDO, 1981, apud PARAÍSO, 2010, p. 63). Outra característica era “a natureza do processo escolar e sugerindo a renovação do currículo, dos métodos de ensino e da avaliação e, ainda, a democratização da sala de aula e da relação professor-aluno” (FIGUEIREDO, 1981 apud PARAÍSO, 2010, p. 63). De uma maneira geral, para Dewey a educação deveria ser vista como “processo de reconstrução e reorganização da experiência, pelo qual lhe percebemos mais agudamente o sentido, e com isso, nos habilitamos a melhor dirigir o curso de nossas experiências futuras” (1971, p. 17), para que a sociedade possa se organizar, crescer e desenvolver.

Na década de 1960, surgiu a defesa de um currículo organizado por áreas, com programas que atendessem uma sequência de objetivos comportamentais, conteúdos, atividades e avaliação, com base na teoria do reforço (Behaviorismo - Skinner), que sugeria um ensino programado, com

previsão do comportamento desejável e o produto final. Uma tendência tecnicista, propondo ensino e, conseqüentemente, um currículo fundamentado nos princípios da racionalidade, eficiência, eficácia e produtividade (BEHRENS, 2011). Os aspectos sociais e políticos não eram explicitados. Assim, o currículo dos cursos era caracterizado por treinamentos, oferecendo primeiro as disciplinas teóricas e depois as práticas, marcando assim, a distância entre teoria e prática.

Nesse período, com o golpe de 1964, outras transformações sociais e políticas ocorreram, e a educação continuou sendo um recurso fundamental para o crescimento do país, embora seja um modelo baseado no tecnicismo e no produto.

Nos anos de 1970, a presença das ideias tecnicistas foi marcante, porém surgiram orientações humanistas fundamentadas no não diretivismo (Carl Rogers). Uma década marcada pelo discurso híbrido sobre currículo (PARAÍSO, 2010). Nesse período os estudos sobre currículo no Brasil começaram a ser consolidados e entrava em pauta mais um tema, o planejamento.

Enquanto isso, na segunda metade desta década, o discurso acerca do currículo tem as marcas do tecnicismo. Paraíso (2010, p. 75) mostra que “as atenções desviam-se para a operacionalização e para a classificação de objetivos educacionais, bem como para procedimentos de instrução individualizada e de educação programada”.

Na década de 1980, período pós-ditadura militar, as ideias e propostas da pedagogia crítica começaram a aflorar e influenciar novas maneiras de pensar o currículo, com influência dos estudos de Michel Apple e Henri Giroux. Para Apple “o currículo não pode ser compreendido – e transformado – se não fizermos perguntas fundamentais sobre suas conexões com relação ao poder” (SILVA, 2005, p. 47-49), tais como: “Por que esses conhecimentos e não outros? Por que esse conhecimento é considerado importante e não outros? [...] trata-se do conhecimento de quem?” (SILVA, 2005, p. 47-49). Para Apple (2006) educação, política e cultura caminham juntas, e o currículo não

é neutro. O conhecimento estudado nas escolas é resultado de tensões e compromissos políticos, sociais, econômicos e culturais, na tentativa de organizar e desorganizar as pessoas.

Henri Giroux já pensava em uma “pedagogia da possibilidade” com “três conceitos centrais: esfera pública, intelectual transformador e voz” (SILVA, 2005, p. 53-54). A voz sugere um papel ativo à participação para contestar as relações de poder. Dessa maneira, o currículo “é um local onde, ativamente, se produzem e se criam significados sociais” (SILVA, 2005, p. 55). As questões políticas e sociais estarão sempre em evidência no currículo, orientando as perguntas e dando pistas para as respostas.

A partir de 1990, novas influências e temas deram corpo a novas possibilidades para organizar um currículo, fundamentado na teoria da complexidade (MORIN, 2003), em uma sociedade marcada pela globalização, pelas certezas, incertezas, urgências, e dúvidas. Tal situação gerou uma crise nos valores e, certamente, na educação, considerando que “é preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une. É preciso substituir um pensamento disjuntivo e redutor por um pensamento do complexo, no sentido originário do termo *complexus*: o que é tecido junto” (MORIN, 2003, p. 89).

Esse pensamento que distingue e une, sugere uma ligação entre o local e o global, em uma perspectiva de romper fronteiras de conhecimentos. No contexto de interlocução, os estudos culturais concebem a cultura como “um campo de produção de significados no qual os diferentes grupos sociais, situados em posições diferenciais de poder, lutam pela imposição de seus significados à sociedade mais ampla” (SILVA, 2005, p. 133-134) que se configuram como campo contestado de significados, o que se constituiu em conceitos na organização dos pressupostos das teorias pós-crítica do currículo.

No século XXI, com o avanço das tecnologias, a rapidez das informações vem exigindo mudanças na maneira de pensar, trabalhar, viver e construir o conhecimento, carregando as marcas das relações sociais de poder em um território político e influenciando um currículo que se traduza como

documento de identidade (SILVA, 2005). Assim, o desenho de um currículo implica em uma sequência de pensamentos, da formação e da prática pedagógica em uma perspectiva contextualizada.

Imersos neste contexto, no início deste século, vários movimentos da sociedade civil, associações, professores-pesquisadores em universidades mobilizados pelas ideias emergentes na sociedade, começaram a pensar ser necessário questionar e refletir sobre o currículo, o conhecimento, a sociedade, o ensino e a aprendizagem em uma nova perspectiva. Após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB 9394/96, foi aprovada as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino de Matemática indicando o profissional que se espera formar e sugerindo opções para organizar o currículo, devendo “ser elaborados de maneira a desenvolver as seguintes competências e habilidades” (BRASIL, 2001, p. 3).

- a) capacidade de expressar-se escrita e oralmente com clareza e precisão;
- b) capacidade de trabalhar em equipes multi-disciplinares;
- c) capacidade de compreender, criticar e utilizar novas ideias e tecnologias para a resolução de problemas;
- d) capacidade de aprendizagem continuada, sendo sua prática profissional também fonte de produção de conhecimento;
- e) habilidade de identificar, formular e resolver problemas na sua área de aplicação, utilizando rigor lógico-científico na análise da situação-problema;
- f) estabelecer relações entre a Matemática e outras áreas do conhecimento;
- g) conhecimento de questões contemporâneas;
- h) educação abrangente necessária ao entendimento do impacto das soluções encontradas num contexto global e social;
- i) participar de programas de formação continuada;
- j) realizar estudos de pós-graduação;
- k) trabalhar na interface da Matemática com outros campos de saber. (BRASIL, 2001, p. 3-4).

Embora imersos em um contexto das diferenças e dos estudos culturais, as diretrizes propõem um currículo baseado no desenvolvimento de competências e habilidades, atendendo a uma perspectiva neoliberal, isto é, “um sistema de avaliação quantitativa que pretende, principalmente, classificar as escolas e controlar, mais recentemente o trabalho docente”. [...] dando ênfase à “valorização do indivíduo, de sua capacidade de iniciativa e de seu espírito de competitividade”, (PARAISO, 2010, p. 121-122), na perspectiva de atender as necessidades de uma sociedade tecnologizada.

Nesse sentido, desenvolver competências e habilidades começaram a ser palavras de ordem. Sendo assim, as competências são “um conjunto de saberes e habilidades que os aprendentes incorporam por meio da formação e da experiência, conjugados à capacidade de integrá-los, utilizá-los, transferi-los em diferentes situações” (MACEDO, 2009, p. 93), para serem transformados em saberes em uso, tendo como meta o desenvolvimento de várias competências, entre elas “[...] aprendizagem para e pelas situações e cenários de trabalho; tradução dos conteúdos em objetivos flexíveis; [...]” (MACEDO, 2009, p. 94), valorizando o desenvolvimento de competências com a organização da formação e do currículo, avançando nos aspectos políticos, sociais, culturais e éticos.

Isto porque “as competências são, ao mesmo tempo, de ordem cognitiva, afetiva, conativa e prática”, começando a pensar o currículo e a formação para além do aspecto psicológico (MACEDO, 2009; PAQUAY et al, 2001).

As orientações publicadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino de Matemática (BRASIL, 2001) indicaram às instituições de ensino superior a necessidade de rever os currículos dos cursos, o que exigiu uma (re)elaboração. Essa ação sugeriu uma pergunta, como a já feita por Veiga-Neto (2002, p. 166): “como deverão ser planejados, organizados e implementados os currículos de modo que a escola possa dar melhores respostas às mudanças do mundo contemporâneo?” como forma de problematizar o ensino, a aprendizagem e a formação profissional, nesse caso,

de futuros professores de Matemática, olhando, escutando, refletindo e compreendendo as novas ‘formas’ (geometrias), (VEIGA-NETO, 2002). E os novos processos identitários nos diferentes tempos e espaços, bem como possibilidades de pensar o currículo com várias estruturas: por projetos, problemas, temas geradores, módulos, em rede e hipertextual, em ciclos de formação (MACEDO, 2009), em uma dimensão inter e/ou transdisciplinar.

E em relação à Matemática, essas várias formas (geometrias) (VEIGA-NETO, 2002) indicam diversas possibilidades para organizar um currículo o qual “abre espaços para compreendermos a pluralidade de saberes que circulam no contexto social. Mais que isso, permite conceber que a recontextualização pode se desenvolver pela produção de híbridos culturais” (LOPES; MACEDO, 2011, p. 106).

No que tange à Educação Matemática, durante a década de 1990, Kilpatrick (1998), refere-se às ‘mudanças curriculares’ como uma tendência de temática mundial. No entanto, as pesquisas sobre currículo são relativamente instáveis, caracterizando, assim, a sociedade, o que também influencia a construção e organização do currículo.

Na área de Educação Matemática, a presença do termo currículo nas nomeações dos grupos de pesquisa não é tão frequente. É possível conjecturar que, em grande parte das investigações na área de Educação Matemática, o currículo aparece em pesquisas com outros focos, contudo não é abordado como um objeto de investigação em si mesmo. Outro aspecto observável é o ainda pequeno diálogo entre tendências curriculares na área de Educação e na de Educação Matemática. (PIRES et al, 2014, p. 486)

Por outro lado, no momento atual, baseando-se na tendência da Educação Matemática, o currículo é movimento, com orientações que indicam “um conhecimento em vaivém, que progride indo das partes ao todo e do todo às partes: o que é nossa ambição comum” (MORIN, 2003, p. 116), em conexão com os temas da contemporaneidade.

Os caminhos metodológicos

Esta pesquisa fundamenta-se na abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 2010) como orientação à sua realização. Para a produção do material empírico foram adotadas narrativas/depoimentos de 26 estudantes de um programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, em uma instituição pública, na disciplina Matemática, Currículo e Diversidade Cultural, considerando que “realizar estudos de pós-graduação” (BRASIL, 2001, p. 4) é uma das competências na formação do professor de Matemática.

Os estudantes são graduados/licenciados em Matemática. Para preservar a identidade, os alunos foram identificados da seguinte maneira: Al.1, Al.2, Al.3... Al.26.

No material empírico, os estudantes explicitaram o que pensam sobre currículo e o currículo de Matemática, de forma livre e sem comentário anterior sobre o assunto, na primeira aula da disciplina do segundo semestre de 2017 e 2018. Na escrita, mobilizaram conhecimentos que fazem parte da formação de professores: da matéria de ensino (matemática), pedagógico, dos alunos e do currículo que são adquiridos na graduação e no contexto das escolas onde lecionam.

Para análise desse material foi utilizada a Análise Textual Discursiva - ATD, (MORAES; GALIAZZI, 2013). Esse tipo de análise “[...] pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção de compreensão em que novos entendimentos emergem [para] captar do novo emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada” (MORAES, 2002, p. 192).

Os depoimentos dos estudantes foram analisados conforme as três etapas propostas por Moraes e Galiazzi (2013): desmontagem dos textos (unitarização); estabelecimento de relações (categorização); e captação do novo emergente (produção de metatextos).

A unitarização implicou em examinar o material em seus detalhes,

“fragmentando-o no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados” (MORAES, 2003, p. 191). Nesta etapa, as narrativas dos estudantes foram separadas por ideias, em unidades de sentido para posteriormente serem agrupadas.

Na categorização ocorreu o ‘agrupamento’ das unidades de significado (ou sentido) elencadas na fase anterior, implicou em “construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos, as categorias” (MORAES, 2003, p. 191).

A etapa seguinte foi a elaboração de um texto interpretativo (metatexto), emergente desse processo.

A intensa impregnação nos materiais da análise desencadeada pelos dois estágios anteriores possibilita a emergência de uma compreensão renovada do todo. O investimento na comunicação dessa nova compreensão, assim como de sua crítica e validação, constituem o último elemento do ciclo de análise proposto. O metatexto resultante desse processo representa um esforço em explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores. (MORAES, 2003, p. 191)

Ao final dessas três etapas, mediante um processo de leitura, releitura e interpretação do material, a análise dos dados foi organizada em duas grandes categorias emergentes: Percepções sobre o Currículo; e Percepções sobre o Currículo de Matemática, as quais serão explicitadas a seguir.

Percepções sobre Currículo

Nas narrativas dos estudantes, durante o processo de análise, observaram-se diferentes maneiras de compreensões sobre o currículo. Na categorização das unidades de significado, bem como na elaboração dos

metatextos, essas compreensões foram chamadas de percepções

De acordo com Mariotti (2007), a percepção é um fenômeno que ocorre na estrutura dos seres vivos. Para o autor, o mundo externo é o mesmo, mas o universo interno difere de pessoa para pessoa. A realidade é o que a pessoa percebe, tanto objetiva quanto subjetivamente, é o que ela observa, sente e pensa em relação ao fenômeno observado (MARIOTTI, 2007).

Em termos fisiológicos, a percepção ocorre por meio dos cinco sentidos. [...]. Mas seus resultados internos, subjetivos, dependem das peculiaridades de cada um, isto é, da estrutura individual, em especial a do sistema nervoso. Essa estrutura é complexa: em sua constituição entram fatores como a educação, a cultura, o contexto histórico-social e nossas emoções num dado instante. (MARIOTTI, 2007, p. 17)

Para George (1973, p. 27), “percepção de uma forma geral significa o processo completo de recebimento de informações (seja sua proveniência do meio interno e/ou do meio externo).” Em outras palavras, percepção é o processo de interpretação dos estímulos provenientes do meio ambiente. Segundo George, “percepção pode ser considerada como estreitamente relacionada com o pensamento, resolução de problemas e processos decisórios” (GEORGE, 1973, p. 51).

De acordo com Biembengut (2014), percepção é um processo complexo que consiste em receber, identificar e classificar informações provenientes do meio ou do próprio corpo. Assim, a percepção pode ser considerada como “a primeira fonte de conhecimento necessária para que se possa fazer uma descrição do meio, uma decodificação e representação. [...] tem relação com o pensamento, com a resolução de problemas e com os processos de decisão das pessoas”. (MADRUGA, 2016, p. 50). Nesse sentido, entende-se que a maneira com que os estudantes compreendem currículo, na verdade são percepções dos mesmos sobre o tema, visto que relataram não terem estudos aprofundados sobre currículo no período da graduação. Como tratava-se da primeira aula

da disciplina do mestrado, essas discussões ainda estavam por vir. Assim, destas percepções, foi possível elencar três subcategorias sobre currículo, explicitadas no Quadro 1, a seguir. Cabe destacar que alguns alunos apresentaram mais de uma percepção.

Quadro 1: Percepções dos alunos

Nº	Percepções dos alunos sobre currículo	Quantidade de alunos
01	Documento/parâmetros	15
02	Conteúdos	12
03	Saberes e desenvolvimento de competências e habilidades	05

Fonte: Material produzido na pesquisa.

Com base nestas três subcategorias, passa-se à uma discussão de cada uma delas, com o intuito de explicitar as compreensões, ou seja, percepções dos estudantes de pós-graduação.

Currículo como documento/parâmetros

As narrativas indicam que o currículo enquanto documento orienta, descreve e direciona a formação, considerando a realidade daquela comunidade. Entretanto, pensam a formação apenas para os alunos, enquanto que as ações de formação continuada dos professores devem estar descritas no currículo. Conforme Al.11:

O currículo é um documento que tem por objetivo direcionar a formação que se pretende oferecer a um determinado público. Por exemplo, o currículo da educação básica direciona para uma formação que possibilite aos alunos, deste nível, viver como cidadãos na sociedade contemporânea.

Nas narrativas ainda sugerem o currículo como um documento que indica: a) os conteúdos que são necessários à aprendizagem do aluno em cada disciplina conforme o ano escolar; b) o Projeto Político Pedagógico (PPP)

propondo as ações a serem desenvolvidas nos anos escolares, indicando os objetivos, conteúdos, metodologias, avaliação, bem como a gestão da escola e a formação continuada dos professores; c) os conhecimentos (conteúdos) e práticas com as dinâmicas para sua realização, atendendo algumas temáticas emergentes que surgem daquele contexto e situações daquela comunidade; e d) possibilidades para professores, gestão, coordenação, pais, funcionários e comunidade encontrar respostas para avançar no conhecimento, com acompanhamento e articulação com os pares e com diálogo. (MOREIRA, 2007)

Para os estudantes, o currículo apresenta-se como documentos no sentido de procurar “*direcionar as ações que devem ser praticadas*” (Al.09) e, também, com “*objetivo de direcionar a formação que se pretende oferecer a um determinado público*” (Al.11). Mostra-se, ainda, como “*parâmetros necessários para a continuidade e desenvolvimento dos conteúdos mais aprofundados*” (Al.01), os quais deverão ser “*seguidos em determinada instituição de ensino*” (Al.08). Já o estudante (Al.05) indica que o currículo pode ser considerado um “*conjunto de informações organizadas, as quais permitem compreender (e/ou visualizar) as atividades realizadas por uma pessoa, ou ações a serem realizadas em um curso num período de tempo limitado*”. Esta narrativa indica o currículo como documento que deve ser seguido no intuito de organizar as disciplinas, apresentando uma estrutura rígida “*contendo aquilo que será ofertado ao participante e o que se espera deles ao fim do curso*” (Al.05).

Nesse contexto, ainda está presente a marca de um currículo distante do contexto das pessoas, das aprendizagens e culturas. Centraliza a sua organização com a ênfase em disciplinas. (FIGUEIREDO, 1981 apud PARAISO, 2010)

Currículo como lista de conteúdos

A organização do currículo tendo como base o conteúdo foi narrado pela maioria dos alunos. Apresentam ideias que induzem a pensar um currículo

baseado apenas na rígida hierarquia de conteúdos que devem ser trabalhos na escola, como é possível observar nas seguintes narrativas: *“organização dos conteúdos de cada disciplina, O que cada disciplina vai abordar, como será trabalhado cada conteúdo, em que sequência, enfim, toda a organização da estrutura da disciplina em termos de conteúdo”* (Al.06). *“Sequência de conteúdos previamente estipulada e normatizada seguindo-se uma ordem paulatina de desenvolvimento de raciocínio”* (Al.01). Estes estudantes percebem o currículo de maneira restrita à apresentação dos conteúdos que precisam ser trabalhos no decorrer do ano letivo, em cada nível escolar, e em cada disciplina. Ideia clara na narrativa de (Al.17), o qual mostra que o currículo *“[...] representa os conteúdos a serem trabalhados em determinado ano (série) por disciplina. Representa o conteúdo mínimo exigido para cada ano, assim unidade escolar e órgãos educacionais possuem os conteúdos organizados por disciplinas e por etapa escolar”*.

A ideia do conteúdo como ponto forte na organização do currículo foi apresentada como objeto a ser ensinado pelo professor na perspectiva que será aprendido pelos alunos. Mas, aquelas perguntas sugeridas por Apple (2006) como: quais conteúdos/conhecimentos? Quem será privilegiado com esses conteúdos? Por que esses e não outros? Não se fizeram presente. Não evidenciou se na escola que lecionam essas perguntas permeiam a organização do currículo. Os conceitos centrais sugeridos por Giroux ‘esfera pública, intelectual transformador e voz’ (SILVA, 2005) não foram mencionados, principalmente a voz do aluno como objeto importante na constituição do currículo na transformação social e na formação, o seu lugar como participante ativo, sujeito de sua aprendizagem, na produção e criação de significados. Os conteúdos aparecem como algo abstrato e sem vida. Conteúdos organizados em sequência indicam uma ordem linear que não considera o movimento de ir e vir da sociedade.

Currículo como saberes e desenvolvimento de competências e habilidades

Pensar o currículo como local de *saberes e desenvolvimento de competências e habilidades* foi narrado pelos alunos, considerando que essas competências são adquiridas na formação (MACEDO, 2009). No Dicionário Online de Português (2019) habilidade é definida como particularidade ou característica daquele que é hábil; capacidade, agilidade, destreza. Ao passo que competência, é definida como a capacidade decorrente de profundo conhecimento que alguém tem sobre um assunto, pode ser considerada o conjunto de habilidades, saberes e conhecimentos que determinada pessoa tem sobre um assunto (DICIO, 2019).

No entendimento dos estudantes, o currículo é o conjunto de competências e habilidades “[...] *de um indivíduo interagir conscientemente na sociedade*” (Al.04), e “[...] *a serem desenvolvidas (ou melhoradas) durante um período de tempo pré-fixado*” (Al.05). O estudante Al.10 entende o currículo [...] *como a capacidade do aluno de mobilizar ou transmitir saberes, conhecimentos, habilidades e atitudes para resolver problemas e tomar decisões adequadas de um determinado problema da sociedade ou na vida*”. A partir destas narrativas, observa-se a preocupação desse estudante nas relações com a sociedade e na formação na vida e para a vida, talvez a proposta de currículo (MACEDO, 2009) seja um ponto de partida para atender a essa formação para a ‘vida’. Certamente, o questionamento feito por Veiga-Neto (2002) é uma ação de reflexão constante no contexto da escola para revisitar sempre o seu planejamento e as tomadas de decisão visando à mobilização de saberes, a resolução de problemas e as mudanças no mundo contemporâneo.

As narrativas dos estudantes de pós-graduação sobre as perspectivas sociais, políticas e inclusiva (Al.01), considerando a realidade cultural da comunidade (Al.02), sugere um currículo que direcione para a formação, que possibilite viver como cidadãos na sociedade contemporânea (Al.11). Essa preocupação instiga a pensar na constituição de um currículo que considere fatores regionais, culturais e sociais de cada localidade, para que as pessoas sejam formadas atuantes dentro de suas realidades (Al.11), corroborando com

essas percepções dos estudantes. Para Madruga (2016, p. 256),

[...] faz-se necessário um currículo multicultural, que contemple a identidade dessas pessoas e dos seus fazeres, que se preocupe com a cultura popular e não a ignore, pois essa cultura, impregnada nas pessoas, influência de forma efetiva no desenvolvimento da criatividade do estudante. [...]. É importante que o currículo seja pensado e organizado de tal forma que contemple as identidades dos estudantes, para que eles possam explorar e mostrar o seu potencial criativo. Considera-se que o caminho não está em uma forma disciplinar e sim em olhar os problemas como um todo, ou seja, que o currículo busque visar os problemas da sociedade, daquela comunidade em específico para a qual está sendo construído. Dessa forma, o currículo não pode ser algo pronto, único, deve ser elaborado para cada grupo, cada comunidade, de uma forma muito particular.

Para (Al.25), *“O currículo compreende a relação de competências e habilidades básicas a serem desenvolvidas no decorrer de uma etapa [...] considerando uma teoria ou conjunto de práticas pedagógicas que devem fundamentar uma matriz curricular, para que atenda o contexto em que professores e alunos estão inseridos”*. Na percepção desse estudante, o currículo direciona os fundamentos epistemológicos do conhecimento que precisam ser estudados nas diferentes disciplinas, e estabelece metas e objetivos para o desenvolvimento intelectual do educando no intuito de torná-lo capaz de interpretar o mundo em que vive, em seus aspectos históricos, sociais, políticos e culturais.

Nessa direção o estudante (Al.26) menciona que: *“[...] vale ressaltar que o contexto histórico impacta no currículo. Onde a escola do período tecnicista, por exemplo, preza a técnica e a escola nova, a reflexão”*.

Entre o desenvolvimento de competências e habilidades e a construção de saberes ficou evidenciado, nas narrativas, que os estudantes já vislumbram outras formas de currículo, principalmente para o ensino e

aprendizagem de um saber matemático mais relacionado com o contexto e as diversas realidades. Começam a construir um pensamento sobre o currículo que une, distingue e é tecido junto (MORIN, 2003).

Percepções sobre Currículo de Matemática

O ponto central da pesquisa era perceber a relação/inter-relação que os alunos – na sua maioria, já professores – estabeleciam entre currículo e Matemática. Narraram, a partir de suas experiências e do local onde desenvolvem atividades profissionais, a maneira como percebem a organização do Currículo de Matemática.

Assim, quando se trata da disciplina específica (Matemática) tem-se a ideia que é uma área de conhecimento considerada *“como algo frio, estanque, imposto e sem nexos sociais com a realidade emergente do aluno em sua fase de desenvolvimento, [fases de desenvolvimento], criando assim uma apatia em relação aos alunos e o interesse desses para com o estudo da matemática”* (A1.08) e, ainda, *“[...] não associada à realidade das escolas públicas, como currículo engessado, que não prioriza as diversidades culturais brasileiras”* (A1.01). Nessa direção, D’Ambrosio (2001, p. 81) sugere que:

A educação formal, baseada na transmissão de explicações e teorias (ensino teórico e aulas expositivas) e no adestramento em técnicas e habilidades (ensino prático com exercícios repetitivos), é totalmente equivocada, como mostram os avanços mais recentes de nosso entendimento dos processos cognitivos. Não se pode avaliar habilidades cognitivas fora do contexto cultural. Obviamente, capacidade cognitiva é própria de cada indivíduo. Há estilos cognitivos que devem ser reconhecidos entre culturas distintas, no contexto intercultural, e também na mesma cultura, no contexto intracultural.

Situação que, ainda, indica a marca de um currículo baseado na teoria

tradicional (SILVA, 2005), sem considerar o local, o aluno como sujeito ativo e o professor como mediador das situações de ensino e aprendizagem. “As escolas tradicionais têm tendência a valorizar uma situação escolar gerada por regras relativamente fixas (para manter a ordem). Os conhecimentos são ensinados em unidades discretas, pouco ligadas entre si, e a *performance* é avaliada por provas de memorização” (LUBART, 2007, p. 79). Embora apresente certo hibridismo de ideias, metodologias e formas de avaliação, a Matemática apresenta, “*um currículo extenso e, por conta disso, torna-se enfadonho para o aluno a vastidão de conteúdo sendo que, por vezes, ele não entende a importância ou até mesmo a aplicação de tal conteúdo em sua vida*” (Al.02). E ainda, o currículo de matemática “[...] *leva em consideração essa descrição com um viés voltado para o campo da matemática*” (Al.09).

A ideia de aplicação remete a uma das características da teoria tradicional do currículo, baseada no behaviorismo (Skinner) que propunha um saber-fazer para determinada ação. Essa ideia ainda aparece, na tentativa de buscar explicação para a abstração de alguns conteúdos matemáticos, principalmente quando a licenciatura ainda apresenta um tom de bacharelado.

Aqui vale uma reflexão: será que a Matemática ensinada tendo como base cálculos e expressões abstratas está fundamentada na teoria tradicional de currículo ou nos fundamentos de uma Matemática pura? Um questionamento que instiga a pensar na possibilidade de refletir sobre o ensino de Matemática fundamentado no behaviorismo e na perspectiva da Matemática pura. Nesse sentido, conforme Al.11, “*o ensino e a aprendizagem do conteúdo matemático tendo como a base a Matemática pura também encanta*”. Assim, a cada dia novas demandas vão surgindo para a pesquisa acadêmica e da docência, para avançar na construção do conhecimento, principalmente no que se refere ao campo da Educação Matemática.

O desenvolvimento das competências e habilidades para a formação crítica e cidadã mediadas pelo conteúdo matemático fez-se presente como caminho possível para fortalecer as relações sociais de poder em um território

político para construir a identidade (SILVA, 2005), considerando a realidade e seus saberes, atendendo as diversidades, visto que a diferença por si só já está presente em cada sala de aula. Se há diferença, há diversidade e as formas de aprender, compreender o conteúdo matemático em determinado contexto, certamente, será diferente e deve ser objeto de análise. Assim, as narrativas evidenciaram que o currículo de Matemática deve: “[...] *ser organizado de modo que possa formar tanto cidadãos para atuar em diversos seguimentos sociais quanto formar aqueles que pretendem enveredar-se para uma carreira científica. Cabe ressaltar aqui que o currículo de Matemática deve atender também a diversidade cultural, por isso a importância de atender a grande demanda da sociedade*” (Al.05). E também “[...] *que seja definido a partir da realidade dos alunos, ou seja, contextualizado*” (Al.07).

Considerando a Matemática com objeto de ensino e aprendizagem, de maneira sutil, as indicações de desenvolvimento de competências e habilidades, sugeridas nas Diretrizes Curriculares para o curso de Matemática, e a perspectiva interdisciplinar foram mencionadas nas narrativas dos alunos quando sugeriram a tomada de decisão, um trabalho interdisciplinar com as demais áreas do conhecimento na interface com a Matemática, a formulação e resolução de problemas (BRASIL, 2001). Para Al.10, “*É importante, lembrar que o currículo de matemática deve estar ligado aos demais currículo, ou seja, ao de português, geografia, história, entre outras. Trabalhando de forma conjunta, poderá permitir ao aluno uma melhor tomada de decisões*”. Nesses termos, Madruga e Biembengut (2016) consideram que o conhecimento precisa ser desenvolvido de tal forma a ser inter/transdisciplinar.

Na Educação formal, em todos os níveis, a estrutura é organizada em áreas e, cada área, em um conjunto de disciplinas. O programa curricular de cada disciplina nesta estrutura é dividido em diversos tópicos que, pela forma expressa, não se ‘mostram’ elos entre uma e outra disciplina. Perpassado entre estas disciplinas, tópicos e currículo, encontra-se o processo pedagógico: ‘ensino’,

‘aprendizagem’ e ‘avaliação’. Avaliação do professor em relação ao estudante, do estudante em relação ao professor e do sistema em relação ao estudante, por meio dos indicadores nacionais e internacionais. (MADRUGA; BIEMBENGUT, 2016, p. 21-22)

O currículo escolar não pode ser considerado um instrumento “inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social” (MOREIRA; TADEU, 2011, p. 14), pois é um produto da cultura e da sociedade. “Sendo assim, os elementos que compõem o currículo tratam-se do produto de uma seleção intencional, um recorte o qual se espera atender determinadas expectativas, sejam elas em linhas mais tradicionais ou críticas”. (MADRUGA; GALLON; SILVA, 2016, p. 118)

De acordo com Madruga e Biembengut (2016), os documentos oficiais promulgam que o currículo seja organizado de tal forma que propicie ao estudante, em qualquer etapa de escolaridade: o desenvolvimento da formação ética; da autonomia intelectual; e do pensamento crítico. Além da compreensão dos fundamentos científicos e tecnológicos, bem como dos processos produtivos, onde se relaciona a prática com a teoria, no ensino de cada disciplina.

A forma de aprender para ensinar também é revelada como uma ação do currículo, considerando que na escola a formação do professor também é ação curricular. Problematizar o ensino, a aprendizagem e a formação é uma possibilidade de olhar, escutar, refletir e compreender as novas ‘formas’ (geometrias) (VEIGA-NETO, 2002), superando a abstração e dando ênfase à pessoa que aprende, a sua capacidade de iniciativa e de seu espírito de competitividade (PARAISO, 2010), atendendo as necessidades de uma sociedade tecnologizada.

Conclusão

Este artigo teve como objetivo compreender como estudantes de pós-graduação em Educação Matemática percebem o currículo, no contexto do

próprio currículo e nas suas relações com o ensino e a aprendizagem de Matemática. Compreender essas relações com o ensino e a aprendizagem é uma tarefa que ainda requer aprofundamento nas reflexões e acompanhamento das ações desses alunos visto que continuam em um processo de formação (pós-graduação).

Talvez, alguns questionamentos sejam necessários para se avançar nas discussões sobre currículo e a Matemática. Duas temáticas que, por si só, possuem um caráter abstrato, mas precisam ser contextualizados para dar sentido e significado a partir da realidade social, política e cultural daqueles que dão voz a essa ação (professor-aluno-comunidade), valorizando as geometrias do currículo (VEIGA-NETO, 2002) e a produção de situações híbridas (LOPES; MACEDO, 2011) nos aspectos culturais, sociais e políticos.

Os dados mostraram que a maioria dos estudantes da pós-graduação, colaboradores desta pesquisa, percebem o currículo como: 1) um conjunto de documentos que orientam as ações do professor em sala de aula; 2) uma lista de conteúdo a ser trabalhado nas instituições de ensino; e 3) um conjunto de competências e habilidades a serem desenvolvidos. No que tange ao currículo de Matemática os estudantes percebem-no de forma rígida, não contemplando a diversidade social e cultural.

O currículo de Matemática, assim como os das demais disciplinas, precisa ser pensado e organizado de forma com que contemple as identidades dos educandos, para que os mesmos possam relacionar os conteúdos com a sua realidade, respeitando cada região e localidade, a cultura e a diferença. Desse modo, o currículo não pode ser algo único, imposto por esferas superiores, e disciplinar, mas que busque visar os problemas da sociedade, das comunidades e grupos para as quais está sendo elaborado, seguindo o movimento da sociedade e do local da escola/comunidade com suas várias geometrias (VEIGA-NETO, 2002), desenvolvendo competência de natureza cognitiva, afetiva, prática e conativa (PAQUAY et al, 2001), de uma maneira muito particular, para evitar prejuízo epistemológico e formativo para professores e alunos (MACEDO, 2009).

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. *Currículo, Cultura e Sociedade*. 9ª, São Paulo: Cortez, 2006.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. *O paradigma emergente e a prática pedagógica*. 5ª ed, Rio de Janeiro: Vozes, 2011.
- BIEMBENGUT, M. S. *Modelagem Matemática no Ensino Fundamental*. Blumenau: Editora da FURB, 2014.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto, Portugal: Editora Porto, 2010.
- BRASIL. *Parecer CNE/CES 1.302/2001*. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura, 2001.
- D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática. Elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- DICIO. Dicionário Online de Português. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/>> Acesso em 11 jul. 2019.
- DEWEY, John. *Vida e educação*. Tradução de Anísio S. Teixeira. 7ª ed, São Paulo: Edições Melhoramentos, 1971.
- GEORGE, F. *Modelos de Pensamentos*. Trad. Mário Guerreiro. Petrópolis, RJ: Vozes, 1973.
- KILPATRICK, J. Investigación em educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. In: KILPATRICK, J.; GÓMEZ, P.; RICO, L. *Educación Matemática: Errores y dificultades de los Estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia*. Bogotá: Universidad de los Andes, 1998. p. 1-18.
- LOPES, A. C.; MACEDO, E. *Teorias de Currículo*. São Paulo: Cortez, 2011.
- LUBART, T. *Psicologia da criatividade*. Trad. Márcia Conceição Machado Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- MACEDO, R. S. *Currículo: campo, conceito e pesquisa*. 3ª ed. Petrópolis: Vozes, 2009.
- MADRUGA, Z. E. F. Processos criativos e valorização da cultura: possibilidades de aprender com modelagem. *Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática)*. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- MADRUGA, Z. E. F.; BIEMBENGUT, M. S. *Modelagem & Aleg(ori)as: um enredo entre Cultura e Educação*. Editora Appris, 2016.
- MADRUGA, Z. E. F.; GALLON, M. S.; SILVA, C. M. *Criatividade e*

Transdisciplinaridade: reflexões acerca de suas contribuições à educação. *Revista de Educação Dom Alberto* n. 9, v. 1, jan./jul. 2016.

MARIOTTI, H. *Os operadores cognitivos do pensamento complexo*. 2007.

Disponível

em

<

http://pavoniking.hospedagemdesites.ws/imagens/trabalhosfoto/402007_operadores.pdf> Acesso em 10 jul. 2019.

MORAES, M. C. Tecendo a rede, mas com que paradigma? In: MORAES, M. C. *Educação a Distância: fundamentos e práticas*. Campinas: Unicamp/Nied, 2002.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. In: *Ciência & Educação*, v.9, n.2, p. 191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*. 2ed. Ijuí: Editora Unijuí: 2013.

MOREIRA, A. F. B. *Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura*. Organização do documento Jeanete Beauchamp, Sandra Denise Pagel, Aricélia Ribeiro do Nascimento. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

MOREIRA, A. F. B.; TADEU, T. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma introdução. In: MOREIRA, A. F. B.; TADEU, T. (Orgs.) *Currículo, cultura e Sociedade*. 12. ed. São Paulo: Cortez. p. 7-12.

MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Trad. Eloá Jacobina. 8ªed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

PAQUAY, L.; PERRENOUD. P.; ALTET, M.; CHARLIER, E. Formando professores profissionais: três conjuntos de questões. In: PAQUAY, L.; PERRENOUD. P.; ALTET, M.; CHARLIER, E. *Formando professores profissionais*. Quais estratégias? Quais competências? 2ª ed, Porto Alegre: ArtMed, 2001.

PARAÍSO, M. A. (Org.). *Antonio Flávio Barbosa Moreira*. Pesquisador em Currículo. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

PIRES, C. L. C; GODOY, E. V.; SILVA, M. A.; SANTOS, V. M. O currículo de Matemática em revista: um editorial. In: *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 28, n. 49, p. 485-490, ago. 2014.

SILVA, T. T. da. *Documentos de Identidade*. Uma introdução às teorias de currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

VEIGA-NETO, A. De geometrias, currículos e diferenças. In: *Educação & Sociedade*. ano XXIII, nº 79, agosto/2002.

Recebido em dezembro de 2019.

Aprovado em fevereiro de 2020.

Movimentos e referenciais curriculares que integram o desenvolvimento do ensino da Matemática no Rio Grande do Sul

*Luísa Silva Andrade*¹

*Carmen Teresa Kaiber*²

RESUMO

Este artigo apresenta aspectos do contexto educativo do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, tendo como fio condutor o desenvolvimento curricular da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental a partir de 1970. A riqueza de dados sobre os movimentos e ações que foram constituindo a educação no Estado, bem como o entendimento sobre a importância dos mesmos, no cenário educativo atual, motivaram a busca pela organização desses achados. Destaca-se a importância, principalmente nas décadas de 1970 e 1980, das ações do Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática de Porto Alegre (GEEMPA), as quais deram protagonismo a professores e pesquisadores. Emergiu das reflexões em torno da pesquisa o entendimento de que, no Estado, as ações educativas procuram alinhar-se ao que está sendo desenvolvido em nível nacional e estão fortemente relacionadas à visão política que os sucessivos governos têm da educação, o que pode levar a rupturas no trabalho realizado.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento Curricular. Currículo de Matemática no Rio Grande do Sul. Ensino de Matemática.

Curricular Movements and Curricular References that Integrate the Development of Mathematics Teaching in Rio Grande do Sul

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Matemática. Professora da Rede Municipal de Gravataí e de Sapucaia do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-9437-5767>. luisaandrade1@yahoo.com.br.

² Doutora em Ciências da Educação. Professora do Curso de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil/ULBRA. Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil. <http://orcid.org/0000-0003-1883-230X>. carmen_kaiber@hotmail.com.

ABSTRACT

This article presents aspects of the educational context of the state of Rio Grande do Sul, Brasil, having as a guiding thread the Mathematics curriculum development in the final years of elementary school, from the 1970s. The richness of data on the movements and actions that constituted the education in the state and our understanding on their importance in the current educational scenario motivated the organization of those findings. We highlight the importance, especially in the 1970s and 1980s, of the actions of the Study Group on the Teaching of Mathematics of Porto Alegre (GEEMPA), which focused on the teachers and researchers. This work emerged from the reflections around the concept that the educational actions in the state of Rio Grande do Sul seek to align with what is being developed at the national level and are strongly related to the political vision that successive governments have had of education, which can lead to disruptions in the work done so far.

KEYWORDS: Curriculum Development. Mathematics Curriculum in Rio Grande do Sul. Mathematics Teaching.

Movimientos y Referencias Curriculares que Integran el Desarrollo de la Enseñanza de las Matemáticas en Rio Grande do Sul

RESUMEN

Este artículo presenta aspectos del contexto educativo del estado del Rio Grande do Sul, Brasil, teniendo como hilo conductor el desarrollo del currículo de Matemáticas en los últimos años de la escuela primaria, desde la década de 1970. La riqueza de datos sobre los movimientos y acciones que constituyeron la educación en el estado y nuestra comprensión de su importancia en el escenario educativo actual motivaron la organización de esos hallazgos. Destacamos la importancia, especialmente en los años setenta y ochenta, de las acciones del Grupo de Estudio sobre la Enseñanza de las Matemáticas de Porto Alegre (GEEMPA), que dio protagonismo a docentes e investigadores. Este trabajo surgió de las reflexiones en torno al concepto de que las acciones educativas en el estado de Rio Grande do Sul buscan alinearse con lo que se está desarrollando a nivel nacional y están fuertemente relacionadas con la visión política que los sucesivos gobiernos han tenido de la educación, que puede conducir a rupturas en el trabajo que se ha realizado hasta ahora.

PALABRAS CLAVE: Desarrollo curricular. Currículo de Matemáticas en Rio Grande do Sul. Enseñanza de las Matemáticas.

* * *

Introdução

O processo de organização e desenvolvimento curricular, no Brasil, no que se refere à Matemática, considerando a segunda metade do século XX, é sintetizado por Pires (2008) a partir da compreensão de três marcos: o Movimento Matemática Moderna (MMM), que transcorreu no país, nos anos de 1965 a 1980, o estabelecimento de diretrizes que buscavam contrapor-se ao MMM, lideradas por Secretarias Estaduais e Municipais de Ensino, de 1980 a 1994, e o projeto nacional de reforma, a partir de 1995, cujo documento base são os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). A esses três marcos apontados pela autora se pode acrescentar, atualmente, um outro, a entrada em vigor da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018a), que se encontra em processo de implementação nos sistemas educacionais em nível federal, estadual e municipal.

Pires (2000) pondera que o Movimento Matemática Moderna chegou ao Brasil no momento em que o tecnicismo dominava as práticas escolares brasileiras. Sobre essa questão, Fiorentini (1995) diz que, do confronto entre o MMM e a pedagogia tecnicista, surge a combinação tecnicismo-formalismo, de origem norte-americana, que se instalou no Brasil no fim dos anos 60, aqui permanecendo até o final da década de 70. Essa proposta tinha por objetivo otimizar os resultados da escola, tornando-a eficiente e funcional, e cuja finalidade seria preparar o indivíduo para compor a sociedade, tornando-o capaz e útil.

No decorrer dos anos 80 e 90, reformas curriculares foram propostas e realizadas em vários países, sendo esse período, no Brasil, caracterizado como um período em que se desenvolveu o processo de abertura democrática após o

período de ditadura que se implantou em 1964 (PIRES, 2000). Segundo Nacarato, Mengali e Passos (2009), os currículos mundiais elaborados, nesse período, possuíam características semelhantes quanto ao ensino da disciplina: não linearidade do currículo, busca da aprendizagem com significado, valorização da resolução de problemas, dentre outros. No entanto, ainda predominava a ênfase nos conteúdos e nos procedimentos de resolução.

Garnica (2007) menciona que o clima de abertura política dos anos 80 possibilitou aspirações acerca da construção de uma escola com base em valores democráticos. Dessa forma, segundo o autor, surgiu a Proposta Curricular para o ensino de primeiro grau, a ser implantada no Estado de São Paulo – e outras propostas gerenciadas por Secretarias Municipais e Estaduais de Educação. Pires (2000) pondera que, no âmbito dessas propostas, a Matemática passou a ser vista com uma dupla função no currículo: como necessária em atividades práticas que envolvem aspectos quantitativos da realidade e como área que desenvolve o raciocínio lógico, as capacidades de abstrair, generalizar e transcender ao que é imediatamente sensível.

Porém, no ano de 1996, no contexto de retomada da democratização do país (PIRES, 2000) e depois de anos tramitando no Congresso, foi aprovada e sancionada a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN, Lei nº 9394/96 (BRASIL, 1996). Baseada no princípio do direito universal à educação para todos, a LDBEN trouxe mudanças significativas em relação às leis anteriores, como a inclusão da educação infantil (creches e pré-escolas) como primeira etapa da educação básica e o estabelecimento da obrigatoriedade e gratuidade do Ensino Médio.

Assim, nesse período em que uma nova LDBEN passou a vigorar, emergiu, no cenário educacional brasileiro, o que Pires (2008) apontou como o desenvolvimento de um projeto nacional de reformas educativas que, segundo a autora, se constitui no terceiro marco no processo de organização e desenvolvimento curricular no Brasil, a partir da segunda metade do século XX, cujo documento base foram os PCN (BRASIL, 1998).

Para Pires (2000), os PCN (BRASIL, 1998) trouxeram contribuições inovadoras com relação ao ensino da Matemática, dentre as quais destaca: a Matemática vista como compreensão e leitura do mundo, desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, o espírito de investigação e a percepção de que a disciplina pode ser desafiante e interessante para o estudante.

Considerado aqui, como o início de um quarto período no processo de organização e desenvolvimento curricular, no Brasil, no ano de 2014 foi aprovado o Plano Nacional de Educação (PNE), com vigência por dez anos, que enfatizava a necessidade de haver uma base comum nos currículos garantindo, porém, as diversidades regional e local. Surgiu, nesse contexto, um movimento para a construção de uma base curricular comum a todo o território nacional, que teve uma primeira versão lançada e posta para consulta pública, em setembro de 2015, sendo que, em dezembro de 2017, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a Educação Infantil e Ensino Fundamental foi aprovada pelo Conselho Nacional de Educação e, em 2018, foi aprovada, por esse mesmo conselho, a Base para o Ensino Médio (BRASIL, 2018a).

A BNCC é um documento normativo que serve como suporte para elaboração e adaptação dos currículos em todo país. As redes e escolas têm autonomia para elaborar, por meio do currículo, metodologias de ensino, abordagens pedagógicas e avaliações, incluindo elementos da diversidade local, tendo a base e os currículos papéis complementares (BRASIL, 2018a). O documento o qual apresenta a base aponta que a mesma indica o rumo da educação, mostrando aonde se quer chegar, enquanto os currículos traçam os caminhos, definindo “[...] o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica [...]” (BRASIL, 2018a, p. 07).

Considerando-se os apontamentos apresentados, destaca-se a importância de se ter conhecimento acerca dos movimentos de construção e reformas da educação brasileira como um todo, que não constituem fatos ou acontecimentos desvinculados dos movimentos políticos e sociais internos,

nem tampouco, dos movimentos de reformas educativas que ocorrem em todo o mundo. Do mesmo modo, considera-se pertinente conhecer o cenário educativo do Estado do Rio Grande do Sul e como os movimentos e reformas anteriormente mencionados no cenário nacional se desenvolveram no Estado.

A riqueza de dados sobre os movimentos e ações que foram constituindo a educação no Estado e o entendimento sobre a importância dos mesmos no cenário educativo atual motivaram a busca pela organização desses achados. Tais dados foram obtidos no contexto do desenvolvimento de uma pesquisa, de base qualitativa, realizada no âmbito de uma tese de doutorado (ANDRADE, 2014) a qual teve como objetivo investigar o desenvolvimento da Matemática no Ensino Médio de escolas públicas estaduais do Rio Grande do Sul, sob a perspectiva do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e da Instrução Matemática, como possibilidade teórica para análise e organização de currículos de Matemática para esse nível de ensino. Particularmente no que se refere aos dados apresentados neste artigo, foi realizada uma análise documental em um conjunto de documentos publicados pela Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul, os quais serão destacados ao longo do texto.

Assim, o presente artigo busca trazer elementos, os quais se consideram significativos no que se refere ao desenvolvimento curricular, no âmbito da Matemática, no Estado do Rio Grande do Sul, sob a perspectiva dos movimentos e das reformas educacionais que influenciaram o cenário educativo do Estado, bem como dos referenciais curriculares que, efetivamente, chegaram às escolas.

O Currículo de Matemática no Rio Grande do Sul: anos 1970-1980

Inicia-se essa reflexão sobre as ideias e movimentos que, ao longo das últimas décadas, têm contribuído para estruturar e organizar o currículo, especialmente o de Matemática, no Rio Grande do Sul, a partir do que, na literatura, ficou destacado como as influências do Movimento Matemática

Moderna (MMM).

Fischer (2006) destaca que, no Brasil, coincidindo com o Movimento Matemática Moderna que chegava ao país, houve a mobilização e organização de grupos regionais os quais buscavam difundir o movimento e, a partir de estudos, pesquisas, atividades e processos formativos, discutir, refletir e produzir conhecimento sobre os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Nesse contexto, em setembro de 1970, foi criado, em Porto Alegre, o Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática de Porto Alegre (GEEMPA), tendo à frente a professora Ester Pillar Grossi – atual presidente do GEEMPA e figura de maior influência no Grupo em toda a sua trajetória, como fundadora e pesquisadora. Naquele momento, o Grupo reuniu profissionais decididos a investirem em pesquisas e ações voltadas para a melhoria do ensino da Matemática, vinculadas à formação e ao desenvolvimento cognitivo, sob uma perspectiva construtivista piagetiana (GROSSI, 2005). O mesmo foi fundado em um momento em que “[...] a influência da matemática moderna já penetrava nos livros didáticos e já era tema de debate público” (BÜRIGO, 1989, p. 138).

Conforme Fischer (2006), os fundadores do Grupo eram professoras primárias que atuavam no Instituto de Educação General Flores da Cunha de Porto Alegre, local onde se realizou a assembleia de fundação do GEEMPA, e já apresentavam, naquela época, uma trajetória profissional com participação efetiva no MMM, o que se refletiu nos trabalhos produzidos pelo Grupo, especialmente em sua primeira década de existência.

De acordo com Grossi (1994), os trabalhos produzidos pelo grupo, nesse período, representaram um nível de caminhada didática e foram marcados pela

[...] depuração dos livros-texto de mil incorreções matemáticas, ao mesmo tempo em que bons matemáticos passaram a se ocupar do ensino, criando atividades didáticas logicamente condizentes com os

conteúdos visados, o que foi um avanço extraordinário (GROSSI, 1994, p. 97).

Segundo Fischer (2006), a trajetória do GEEMPA, ao longo dos anos, possui um papel de destaque na constituição do currículo e na formação de professores em Matemática, por meio da realização de encontros, seminários, palestras, reuniões de estudo, entre outras atividades.

A partir de 1983, de acordo com Fischer (2006), o GEEMPA ampliou seus objetivos estatutários e passou a dedicar-se à pesquisa na área da Educação e, mesmo mantendo a sigla, alterou sua denominação para Grupo de Estudos sobre Educação, Metodologia de Pesquisa e Ação, distanciando-se de ações voltadas ao ensino e à aprendizagem da Matemática, sem, todavia, abandoná-los. Atualmente, as finalidades do GEEMPA³ voltam-se para o estudo e a pesquisa, visando desenvolvimento das ciências da educação e à realização de ações efetivas para melhoria da qualidade do ensino.

No período em que o GEEMPA iniciava suas ações, circulava, no Estado, a Revista do Ensino do Rio Grande do Sul que, na década de 1970, buscou difundir os ideários do MMM por meio de orientações para os docentes de como proceder com essa “nova Matemática”. Segundo Pereira (2010), a referida revista foi editada, pela primeira, vez em setembro de 1939, sendo publicada até o ano de 1942, considerada a primeira fase de edição. Já em uma segunda fase de 1951 a 1978, passou a ser uma publicação oficial da supervisão técnica do Centro de Pesquisas e Orientações Educacionais do Rio Grande do Sul (CPOE/RS), vinculado à Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Rio Grande do Sul.

Esse periódico, na visão de Pereira (2010), teve grande influência na educação, nas décadas de 50, 60 e 70, sendo um observatório privilegiado dos discursos e práticas educativas de uma época e um instrumento de veiculação da intenção político-pedagógica da Secretaria de Educação do Rio Grande do

³ Informações tomadas em www.educaedu-brasil.com/centros/geempa--grupo-de-estudos-sobre-educacao-metologia-de-pesquisa-e-acao-uni3227

Sul. De acordo o autor, a Revista do Ensino/RS ofereceu um importante material, envolvendo a articulação de discursos sobre a Matemática com o objetivo de orientar o professor dessa disciplina.

Conforme Bastos (2005), evidências das marcas deixadas pela influência da Revista são observadas, ainda hoje, nas práticas escolares, visto que muito do que se faz (atividades com jogos, uso de cartazes em sala de aula, entre outros) remete às orientações e sugestões presentes na revista. Porém, no ano de 1978, a Revista do Ensino/RS deixou de circular por dificuldades relacionadas à editoração e circulação. Posteriormente, algumas revistas seriam publicadas com o mesmo nome, sob influência de diferentes governos estaduais, mas já não mais com as características apontadas (PEREIRA, 2010).

Percebe-se, no período em questão, movimentos, tanto por parte de grupos de pesquisadores e professores, quanto dos órgãos governamentais estaduais responsáveis, no sentido de estabelecer discussões, reflexões, produção de material e divulgação sobre questões educativas, bem como no que se refere ao ensino da Matemática, particularmente. Porém, no período 1978-1988, além da continuidade do trabalho do GEEMPA, já agora com seu foco de atuação ampliado, não foram encontrados registros de ações de grande porte por parte da Secretaria de Educação no Estado, no que se refere a um trabalho que encaminhasse, junto às escolas, discussões e reflexões sobre a organização das mesmas em relação à constituição de currículos e aos processos de ensino e de aprendizagem, como um todo e, particularmente, em relação à Matemática.

Referenciais e propostas curriculares de Matemática no Rio Grande do Sul: anos 1990-2019

No período que se seguiu à aprovação da Constituição Federal de 1988, no Rio Grande do Sul, os governos que se sucederam desenvolveram, cada um, projetos para a educação estadual. Assim, os apontamentos apresentados a

seguir buscam evidenciar as políticas educacionais mais marcantes, no que se refere à organização da escola e seu currículo, propostas para serem implementadas nas escolas estaduais entre os anos 1991 até 2018, durante os mandatos de sete governadores filiados a quatro partidos políticos diferentes. Entre essas, apresenta-se a organização de três referenciais curriculares e três propostas de reestruturação específica para a educação secundária.

Destaca-se que o objetivo desses apontamentos não é a análise e discussão sobre a implementação de tais políticas educacionais, mas fazer uma descrição das mesmas, para que se possa conhecer aspectos das mudanças educacionais que ocorreram no Estado e da constituição dos currículos a serem desenvolvidos nas escolas, particularmente no que se refere à Matemática. A menção aos diferentes governos deve-se ao fato que, notadamente, a cada mudança, relacionam-se propostas e projetos para a educação próprias de cada governo que assume, marcados por rupturas com os processos anteriores.

No período 1991-1994, o governo do Estado, a partir da Secretaria de Educação, implementou o Projeto Melhoria da Qualidade do Ensino, coordenado por um Grupo Interinstitucional formado por quatro Instituições de Ensino Superior⁴.

Segundo Dall'Igna e Cóssio (2011), para efetivação desse projeto, os docentes da rede pública foram orientados, em um primeiro momento, a se reunirem, nas escolas, e elencar temas de interesse para serem discutidos. A partir das demandas apresentadas, um grupo de profissionais das Instituições de Ensino Superior envolvidas no projeto elaboraram um material técnico-pedagógico. Textos foram editados e enviados às escolas, para servirem como subsídio para os professores estudarem e fundamentarem o seu trabalho.

Porém, esse período foi marcado por embates entre os professores estaduais, liderados pelo Centro dos Professores do Estado do Rio Grande do

⁴ Universidade Regional Integrada (URI), Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) e Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ).

Sul - Sindicato dos Trabalhadores em Educação (CPERS-Sindicato)⁵, e o governo do Estado, em função de outra medida tomada pela Secretaria de Educação, a qual envolvia a implantação de um calendário escolar diferente do até então implementado, o chamado “Calendário Rotativo”. Esse calendário previa três inícios de ano letivo distintos, com o objetivo de utilização permanente da estrutura física das escolas.

A questão envolvendo o calendário rotativo acabou polarizando as discussões, no período, e as questões referentes à proposta curricular ficaram em segundo plano, não avançando no sentido de concretizar o que tinha sido proposto inicialmente.

Referente aos anos 1995 a 1998, uma das primeiras ações foi a aprovação da Lei da Gestão Democrática do Ensino Público, Lei Estadual nº 10.576, de 14 de novembro de 1995, regulamentando o que previa a Constituição do Brasil de 1988. Segundo Mello (2010), essa lei dispunha sobre eleição de diretores, instituição dos conselhos, nas escolas estaduais, autonomia financeira da escola e tratava do regime de colaboração entre o Estado e municípios na oferta de educação escolar no Estado.

Assim, no contexto do que estava sendo proposto, a melhoria da qualidade de ensino foi incentivada através da Lei Estadual nº 11.125/98, em seu artigo 32, dispondo sobre a atribuição de Prêmio de Produtividade Docente aos membros do Magistério Público Estadual. O valor corresponderia a duas remunerações mensais aos professores que atingissem coeficiente de qualidade escolar a ser definido pelo poder executivo para as escolas estaduais.

De acordo com Mello (2010, p. 129), em relação à gestão de ensino, além da apresentação de diversos programas e ações e fazendo parte do Projeto Estande do Rio Grande, foram organizadas publicações que chegaram até as escolas, por meio de “[...] 09 Cadernos Pedagógicos da Gestão Democrática de

⁵ O Centro dos Professores do Estado do Rio Grande Do Sul - Sindicato dos Trabalhadores em Educação (CPERS-Sindicato) é uma entidade criada pela transformação da Associação Civil denominada "Centro dos Professores do Estado do Rio Grande do Sul" em Sindicato, autônomo, sem vinculação político-partidária, nem discriminação de qualquer natureza, com duração indeterminada, sede e foro na cidade de Porto Alegre e base territorial em todo o Estado do Rio Grande do Sul (Fonte: <https://cpers.com.br/wp-content/uploads/2019/02/estatuto.pdf>.)

Ensino Público e dos documentos Padrão Referencial de Currículo do Ensino Fundamental e Padrão Referencial de Currículo do Ensino Médio”. Os Cadernos Pedagógicos da Gestão Democrática do Ensino Pública envolviam diferentes temáticas, as quais abordavam aspectos pertinentes à gestão, busca da autonomia e qualidade na escola, tais como: autonomia financeira, administração de recursos humanos, regimento escolar, qualificação da gestão, qualificação do ensino, currículo e cidadania, entre outros.

Já a produção do documento Padrão Referencial de Currículo (PRC)⁶ foi iniciada, em 1996, com a elaboração do PRC – Documento Básico (RIO GRANDE DO SUL, 1996) e do PRC – Documento Intermediário (RIO GRANDE DO SUL, 1997) tendo, efetivamente, chegado às escolas, em 1998, através do documento PRC – 1ª versão (RIO GRANDE DO SUL, 1998a). O material constituiria “[...] um corpo básico de conhecimentos, que [deveria] servir como referência para o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem nas escolas do Sistema de Ensino do Rio Grande do Sul” (RIO GRANDE DO SUL, 1998a, p. 52).

Assim, o término de um processo proposto como participativo, já que previa a participação dos professores na construção dos documentos, por meio da formação de grupos de estudos, participação em seminários, jornadas pedagógicas e discussões, nas escolas, resultou na sistematização do documento do PRC – 1ª versão (RIO GRANDE DO SUL, 1998a) em catorze cadernos temáticos para serem orientadores das práticas pedagógicas. O documento propunha o estabelecimento de um referencial flexível e aberto às inovações, que possibilitasse a unidade das diversas concepções e práticas educacionais, em consonância com a LDB nº 9394 (BRASIL, 1996) e com a Lei da Gestão Democrática do Ensino Público – Lei nº 10.576 (RIO GRANDE DO SUL, 1995).

Dentre os cadernos, destaca-se o de nº 13 do PRC – 1ª versão, que trata da Matemática do Ensino Fundamental cujo objetivo era voltado a uma

⁶ Processo semelhante desenvolveu-se, quase paralelamente, em nível federal, pelo Governo Fernando Henrique Cardoso para a definição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (DALL’IGNA; COSSIO, 2011, p. 05).

perspectiva de trabalho por uma Educação Matemática que envolvesse a capacidade de matematizar situações reais, estabelecer relações entre os problemas e realizar atividades articuladas com outras áreas do conhecimento.

Além disso, o documento dava destaque à perspectiva da resolução de problemas como elemento articulador do processo de ensino e de aprendizagem. Explicitava como marcos de aprendizagem o desenvolvimento dos pensamentos aritmético, algébrico-geométrico e do pensamento estatístico probabilístico na busca da produção de significados, da comunicação de ideias e atuação na realidade. A Figura 1 ilustra esses marcos de aprendizagem para o ensino da Matemática no Ensino Fundamental, o que, no material, é denominado alfabetização matemática.

FIGURA 1: Marcos e Conteúdos de Aprendizagem Matemática/Ensino Fundamental



Fonte: PRC – 1ª versão – Matemática (RIO GRANDE DO SUL, 1998b, p. 18).

Ressalta-se, no PRC – 1ª versão – Matemática, o destacado papel da resolução de problemas como forma de ação ou procedimento mais adequado em cada um dos marcos, tanto para o desenvolvimento da Matemática como para as aprendizagens que o trabalho com o mesmo oportuniza.

O PRC – Ensino Médio (RIO GRANDE DO SUL, 1998c) também foi apresentado aos professores. O mesmo contemplava “reflexões de caráter

filosófico-educacional em torno de um Referencial para a organização do currículo pleno, isto é, para a programação da totalidade das ações educativas que a escola desenvolveria, a fim de ativar princípios da legislação educacional em vigor no País e no Estado do Rio Grande do Sul” (RIO GRANDE DO SUL, 1998c, p. 09). O caderno também tinha a proposta de ser construído de forma coletiva, tal como ocorreu no Ensino Fundamental, sob o acompanhamento do Departamento Pedagógico Estadual e da Divisão de Ensino Médio.

O caderno de nº 3 do PRC – Ensino Médio (RIO GRANDE DO SUL, 1998d) tratava, exclusivamente, da área de Ciência e Tecnologia, abordando os conhecimentos de Matemática e Física. O conjunto desses parâmetros orientadores do planejamento curricular constituía um referencial comum a todas as escolas, a partir do qual a escola construiria o próprio projeto curricular.

Sobre os documentos do PRC (RIO GRANDE DO SUL, 1998a, 1998b, 1998c, 1998d), pode-se dizer que os mesmos apontavam para a consolidação de um corpo básico de conhecimentos para todos os alunos da rede de ensino e, no ideário que o perpassava, havia a crença de que, com o comprometimento da comunidade educacional gaúcha, seria possível alcançar a qualidade da educação no Estado.

No período 1999-2002, o foco das ações foi a busca pela democratização da gestão no sistema estadual de ensino com a promoção e realização de uma Constituinte Escolar, a qual foi desenvolvida em sintonia com o chamado Orçamento Participativo⁷, com o objetivo de definir princípios e diretrizes, para orientar “[...] a construção de uma Escola Democrática e Popular e criar condições para sua implementação” (RIO GRANDE DO SUL, 1999, p. 05).

A Constituinte Escolar propunha a participação da comunidade escolar (professores, pais, alunos e funcionários) e da comunidade local (sociedade

⁷Orçamento Participativo - previa a participação direta e popular na formulação, controle e fiscalização na aplicação de recursos públicos do Estado, de forma transparente e democrática. [...] Envolve quatro princípios básicos: participação universal do cidadão, discussão dos recursos destinados a investimentos, autorregulamentação do processo, prestação de contas à população (MELLO, 2010, p. 148).

civil, instituições dos poderes público e privado, universidades e movimentos sociais) em diversos fóruns, reuniões, seminários, pré-conferências regionais e conferência estadual, a fim de debater e refletir sobre diretrizes, princípios e metas educacionais, objetivando propostas educacionais. (RIO GRANDE DO SUL, 2000).

Conforme Dall’Igna e Cóssio (2011, p. 06), o projeto, inicialmente, enfrentou o descontentamento dos docentes que, em assembleia do CPER-Sindicato, decidiram pela “[...] não participação na Constituinte, alegando o não atendimento à sua pauta de reivindicações. Isso limitou, mas não impediu a participação de escolas e o desenvolvimento do processo”.

Segundo Mello (2010), uma Conferência Estadual de Educação foi realizada em agosto de 2000, em Porto Alegre, reunindo 3.500 delegados/as representando todos os segmentos da comunidade escolar e local. Essa conferência resultou na aprovação do documento “Princípios e Diretrizes para a Educação Pública Estadual” (RIO GRANDE DO SUL, 2000). O material serviu de base para a elaboração do Projeto Político-Pedagógico, do Regimento Escolar e dos Planos de Estudo das escolas estaduais.

Além disso, para a realização dos estudos e debates pela comunidade escolar e local, Mello (2010) aponta que a Secretaria do Estado da Educação disponibilizou 25 cadernos temáticos que serviram como subsídio para aprofundamento teórico. Nas escolas, segundo o autor, foram distribuídas cartilhas com orientação para o trabalho com datas comemorativas, tais como: comemoração dos 500 anos do Descobrimento do Brasil, semana da Pátria, entre outros.

Considera-se que as perspectivas das propostas do período 1999-2002 procuravam avançar na democratização dos espaços escolares, mobilizando as comunidades e envolvendo os diferentes segmentos nas discussões e tomada de decisões sobre a política de educação para a rede estadual e os projetos escolares. O trabalho desenvolvido deu ênfase, portanto, a questões amplas da busca de uma visão ou proposta educativa, as quais as comunidades julgassem adequadas ou pertinentes, não focando questões

específicas da organização curricular ou dos processos de ensino e de aprendizagem no âmbito das disciplinas.

Sobre o período 2003-2006, não foram encontrados registros de ações de grande porte, na área da educação, a serem implementadas nas escolas. O Relatório das Ações da Secretaria Estadual da Educação destacou projetos pontuais: a Escola Aberta para a Cidadania, a Escola de Tempo Integral e os Jogos Escolares do Rio Grande do Sul.

Segundo Mello (2010), nesse período, no ano de 2005, ocorreu a implantação do projeto piloto do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Rio Grande do Sul (SAERS), uma versão das avaliações de larga escala que se realizavam no País. O mesmo foi aplicado em diversas escolas, “abrangendo 75 redes de ensino municipais e 02 Coordenadorias Regionais de Educação, de forma censitária no Ensino Fundamental, com testes de Língua Portuguesa, Matemática e Redação, em escolas urbanas e rurais” (MELLO, 2010, 167). No entanto, apenas em 2007 o SAERS foi obrigatório para as escolas estaduais, abrindo, também, a possibilidade de inclusão das escolas municipais e particulares.

Já no período 2007-2010, uma das ações na área educacional, em âmbito nacional, foi a implantação do Programa Ensino Médio Inovador (BRASIL, 2009), que tinha como objetivo a melhoria da qualidade do ensino médio nas escolas públicas estaduais, reconhecendo a importância do estabelecimento de uma nova organização curricular, baseada em “[...] uma perspectiva de articulação interdisciplinar, voltada para o desenvolvimento de conhecimentos - saberes, competências, valores e práticas” (BRASIL, 2009, p. 13).

No Rio Grande do Sul, em 2009, no âmbito do desenvolvimento do projeto Professor Nota 10 – Valorização do Magistério, o qual direcionou suas ações para a formação continuada e para a elaboração da nova legislação para o sistema educacional do Rio Grande do Sul, a Secretaria de Estado da Educação lançou o Referencial Curricular “Lições do Rio Grande” (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

Esse referencial foi apresentado a partir de material disponibilizado para as escolas contendo os pressupostos que o embasava, bem como destacando habilidades e competências relacionadas trazendo, ainda, indicações de como determinados conteúdos deveriam ser trabalhados junto aos estudantes. Apontava, também, os conteúdos mínimos que deveriam ser desenvolvidos em cada série dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Nesse modelo de referencial curricular, as disciplinas afins estavam agrupadas por área de conhecimento, a saber: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias: Língua Portuguesa, Literatura, Língua Estrangeira Moderna (Inglês e Espanhol), Educação Física e Arte; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Biologia, Física, Química; Ciências Humanas e suas Tecnologias: História, Geografia, Sociologia e Filosofia.

Além disso, o referencial propunha, tanto para o Ensino Fundamental, quanto para o Ensino Médio, duas estratégias: a aprendizagem em contexto e a interdisciplinaridade, além de destacar ideias propostas quanto à metodologia, cuja ênfase está na resolução de problemas e na organização e seleção dos conteúdos.

No documento, a Matemática é percebida como a ciência dos padrões onde

[...] o matemático examina padrões abstratos, sejam eles numéricos, de forma, de movimento, de comportamento, de mudança, de transformação, de posição, e a natureza abstrata dos padrões leva-os às notações, às representações e às diferentes formas de descrevê-los. (RIO GRANDE DO SUL, 2009, p. 37).

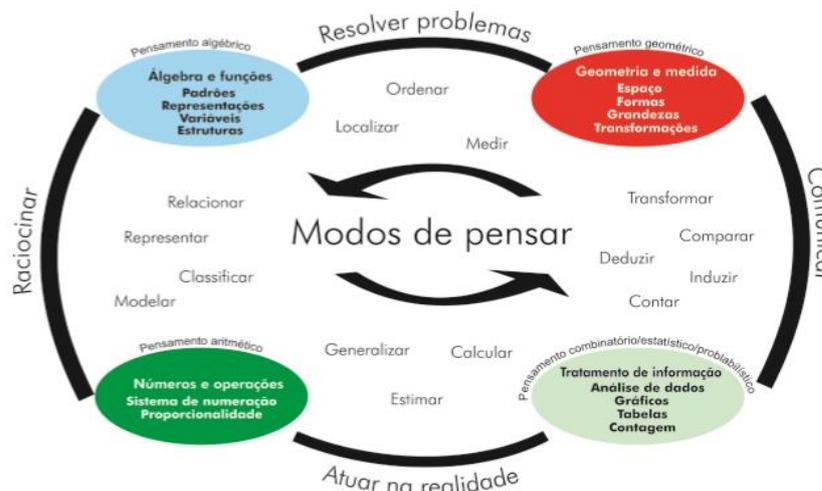
Com relação à Matemática do Ensino Fundamental, o referencial apontava estar embasado no PCN (BRASIL, 1998) enfatizando a leitura, a discussão e a interpretação de textos, “[...] com o propósito de promover o domínio da linguagem, a compreensão de ideias matemáticas, a interpretação de situações-problema e a familiaridade com a linguagem e com o raciocínio

lógico-matemático” (RIO GRANDE DO SUL, 2009, p. 53). No Ensino Médio, no documento constava que o estudante deveria elaborar conhecimentos que lhe permitissem ler e interpretar a realidade, desenvolvendo habilidades e competências para atuar na sociedade e na vida profissional, estando, ainda, apto para continuar seus estudos (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

A seleção de conteúdos apresentada no documento também seguia as recomendações dos PCN (BRASIL, 1998), mas apresentava competências e habilidades organizadas em três eixos: representação e comunicação; investigação e compreensão; contextualização sociocultural. Esses eixos estavam em consonância com os propostos pelos PCN+ (BRASIL, 2002) e apresentavam um conjunto de habilidades que estavam relacionadas com o ler, o escrever e o resolver problemas.

Um dos objetivos da Matemática, segundo o documento, é estimular o desenvolvimento das formas de pensar, que são constituídas ao longo da história. Essas formas de pensar estão divididas em quatro pensamentos matemáticos, a saber: pensamento aritmético, pensamento algébrico, pensamento geométrico e pensamento estatístico-probabilístico. Assim, no referencial, os blocos de conteúdos estão organizados contemplando os modos de pensar e os conceitos que estruturam a Matemática, conforme a Figura 2.

FIGURA 2: Blocos de Conteúdos, Modos de pensar e os conceitos que estruturam a Matemática



Fonte: Rio Grande do Sul (2009, p. 54).

Dessa forma, a proposta era que os diferentes modos de pensar estivessem desdobrados em conceitos estruturantes de cada bloco de conteúdo. O documento organizava e apresentava os pensamentos matemáticos a serem desenvolvidos e os conteúdos relacionados em um quadro (RIO GRANDE DO SUL, 2009, p. 55), cuja cor mais intensa definia a prioridade de exploração dos conhecimentos para a série e ano e, ao mesmo tempo, destacava que os mesmos deveriam ser estudados durante toda a educação básica. Buscando exemplificar tal organização, destaca-se, na Figura 3, a organização relativa ao pensamento aritmético.

FIGURA 3: Pensamento Aritmético

		5ª e 6ª	7ª e 8ª	10º ano	2º ano	3º ano
Pensamento Aritmético						
Números e operações nos conjuntos numéricos	Naturais					
	Fracionários					
	Inteiros					
	Racionais					
	Irracionais					
	Reais					
	Complexos					
Sistema de numeração	Base 10					
	Outras bases					
Proporcionalidade						
Linguagem e simbologia da Aritmética						

Fonte: Rio Grande do Sul (2009, p. 55).

O documento apresentava uma organização similar para os demais modos de pensar (pensamento geométrico, algébrico e tratamento da informação), além de um conjunto de situações de aprendizagem as quais preconizavam a ação do estudante sobre o conhecimento para o desenvolvimento de competências e habilidades destacadas no mesmo.

O Referencial Curricular Lições do Rio Grande chegou às escolas da rede estadual, no ano de 2009, e foi bastante contestado pelos professores, que o consideraram um guia a ser seguido, tirando do docente a prerrogativa de estabelecer como desenvolver os conteúdos. Como no ano de 2011 uma nova gestão de governo se instalou, já nesse ano letivo, o projeto que envolvia o Lições do Rio Grande deixou de ser implementado.

No período 2011-2014, a gestão da Secretaria do Estado da Educação estabeleceu como prioridades: a democratização da gestão, do acesso à escola, ao conhecimento com qualidade cidadã, à aprendizagem e ao patrimônio cultural, bem como a permanência do aluno na escola, além da qualificação do Ensino Médio e Educação Profissional (RIO GRANDE DO SUL, 2011) com foco no Ensino Médio.

A Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio foi apresentada pela Secretaria de Educação, para as escolas, em outubro e novembro de 2011. A proposta teve aplicação imediata, o que significou a implementação, em 2012, para o 1º ano do Ensino Médio, em 2013, no 2º ano e, em 2014, chegou ao 3º ano. Conforme trechos do documento, a Proposta contemplava

[...] um ensino médio politécnico que tem por base, na sua concepção, a dimensão da politecnicidade, constituindo-se na articulação das áreas de conhecimento e suas tecnologias com os eixos: cultura, ciência, tecnologia e trabalho, enquanto princípio educativo. Já a educação profissional integrada ao ensino médio se configura como aquisição de princípios que regem a vida social e constroem, na contemporaneidade, os sistemas produtivos (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 04).

A proposta apresentava as disciplinas articuladas a partir das áreas do conhecimento, a saber, Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias e envolvia: a organização curricular por áreas do conhecimento; o apoio no princípio da interdisciplinaridade; a pesquisa que passou a ser assumida como princípio pedagógico; a criação dos chamados Seminários Integrados, que deveriam ser realizados desde o primeiro ano do Ensino Médio, em complexidade crescente, por meio de projetos.

O currículo, segundo o Regimento Referência das escolas de Ensino Médio Politécnico da rede estadual (RIO GRANDE DO SUL, 2012), é visto

como o conjunto das relações desafiadoras das capacidades de todos, que se propõe a resgatar o sentido da escola como espaço de desenvolvimento e aprendizagem. Os conteúdos são organizados a partir da realidade, da necessidade de sua compreensão e do entendimento do mundo.

Assim, o Currículo do Ensino Médio Politécnico abrangia a chamada Formação Geral (núcleo comum), envolvendo um trabalho interdisciplinar com as áreas de conhecimento, objetivando a organização de um conhecimento associado à tecnologia, visando à apropriação e à integração com o mundo do trabalho e a Parte Diversificada (humana – tecnológica – politécnica), relacionando as áreas do conhecimento ao mundo do trabalho, a partir da experimentação. A articulação desses dois blocos do currículo ocorreria, segundo o documento, por meio de projetos construídos nos seminários integrados, os quais eram de responsabilidade de todos os docentes da escola, com acompanhamento rotativo, constituindo-se em espaços planejados, integrados por professores e alunos.

O período 2015-2018 foi marcado por ações e movimentos que acompanharam as ações, em âmbito nacional, referentes à constituição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os quais se referem à construção do Referencial Curricular Gaúcho (RCG).

Assim, em dezembro de 2018, pautado sobre as competências gerais estabelecidas pela BNCC (BRASIL, 2018a), o Referencial Curricular Gaúcho (RCG) é homologado, após uma construção dita colaborativa entre Secretaria de Estado da Educação do Rio Grande do Sul (SEDUC/RS), União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação do Rio Grande do Sul (UNCME-RS) e União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação do Rio Grande do Sul (UNDIME/RS) e a participação de professores e da sociedade em geral (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

O RCG apresenta as especificidades do Estado e orienta os municípios a construir seus documentos norteadores, que incluirão sua parte diversificada, e as escolas, os seus currículos. O objetivo é estabelecer uma base comum curricular integrada entre as redes municipal, estadual e

privada. O RCG (RIO GRANDE DO SUL, 2018) está engrenado com as dez macrocompetências essenciais da BNCC (BRASIL, 2018a), e de acordo com o documento “Estas devem ser desenvolvidas ao longo da educação básica, com o objetivo de garantir as aprendizagens de forma espiralada, com foco na equidade e na superação das desigualdades de qualquer natureza” (RIO GRANDE DO SUL, 2018, p. 16).

Na atualidade, no Estado, está sendo construído e será implementado o novo Ensino Médio (proposta nacional), fruto da conexão entre a BNCC (BRASIL, 2018a) e o RCG (RIO GRANDE DO SUL, 2018) e que tem, como um de seus objetivos, promover o protagonismo do estudante, a valorização da capacidade criativa dos professores e a permanência escolar por meio de aprendizagem com qualidade. Todas as fases de preparação e planejamento visam à implementação, em 2020, em escolas-piloto. Após período de observação e ajustes, no ano de 2022, todas as escolas de Ensino Médio do Rio Grande do Sul (e todas as escolas brasileiras) deverão estar adaptadas.

As ações que envolvem a estruturação do novo Ensino Médio são pautadas segundo os critérios:

- **Divisão:** a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) fará parte de 60% das matérias estudadas em sala de aula. O restante ficará reservado para uma das áreas específicas, também chamadas de itinerários formativos;
- **Flexibilidade:** os estudantes terão que escolher um itinerário formativo já no início do ensino médio. As opções são: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas/Sociais e Formação Técnica/Profissional;
- **Disciplinas obrigatórias:** as disciplinas de Matemática e Português, preservando o direito à língua materna (no caso de indígenas), serão obrigatórias em todo o ensino médio;
- **Manutenção de disciplinas:** as disciplinas de Educação Física, Artes, Filosofia e Sociologia serão obrigatórias na BNCC (BRASIL, 2018b).

As recentes ações, as quais resultaram na formulação do RCG (RIO GRANDE DO SUL, 2018) e que estão em processo de implementação, não serão discutidas no presente artigo, justamente por sua transitoriedade. Nesse momento, tanto nas escolas da rede privada como nas estaduais, e nas redes municipais, o momento é de discussão, reflexão e organização de projetos pedagógicos, os quais orientem, em nível local, o proposto na BNCC (BRASIL, 2018a).

Conclusão

Neste artigo, procurou-se apresentar aspectos dos movimentos e ações referente a organização curricular no Rio Grande do Sul, a partir de propostas colocadas em prática pela Secretaria Estadual de Educação, dando destaque para a área de Matemática.

A leitura sistemática de documentos e de pesquisas que envolvem a questão permite considerar que o sistema educacional gaúcho sempre buscou estar em sintonia com o que estava previsto em lei e sendo realizado em nível nacional, promovendo ações que resultaram, em alguns períodos, em documentos oficiais norteadores das ações nas escolas, no que se refere à organização curricular. Ficou evidente a relação entre os PCN (BRASIL, 1996; 1997; 1998; 1999; 2002; 2006) e os documentos publicados no Rio Grande do Sul, como o Padrão Referencial de Currículo e Lições do Rio Grande. Embora o primeiro enfatize os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais e o segundo foque na questão das competências e habilidades, em relação à Matemática, é possível identificar a vinculação com os PCN.

Contudo, foi possível perceber que, embora as propostas estivessem norteadas por referenciais consolidados nas áreas de educação e ensino, acompanhando o movimento nacional, talvez não tenham se efetivado nas escolas. Tal entendimento está alicerçado, por um lado, na brevidade de tais propostas (duração de um mandato de um governador) e, por outro, nas polêmicas e embates entre o governo estadual e os professores, que, por vezes,

se sobrepunham às discussões educacionais e pedagógicas.

Nesse sentido, concorda-se com Dall’Igna e Cóssio (2011) quando afirmam que, no cenário educativo do Rio Grande do Sul, se confirma a descontinuidade de uma política educacional nos projetos de governo, alinhando-se ao que Ganzelli (2003) destaca com relação à política educacional de uma determinada localidade: “A preocupação, presente entre a maioria dos dirigentes, de implementar a sua [proposta] política educacional, considerada, por princípio, como sendo representativa dos interesses da sociedade [...]” (GANZELLI, 2003, p. 52). Outro elemento a considerar nesse processo de mudanças educacionais, no Estado, é o fato de que, no caso dos referenciais curriculares, os documentos orientadores foram concluídos e apresentados às escolas, muitas vezes, nos últimos, senão no último, ano de governo, o que dificultou a consolidação dos mesmos.

No que se refere à Matemática, a leitura sistemática dos documentos que serviram de orientação para a organização da escola e do currículo, ao longo dos últimos 20 anos (Padrão Referencial de Currículo, Projeto Lições do Rio Grande e a Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio), permitiu perceber que o currículo de Matemática, embora enfatizado de diferentes maneiras, implícita ou explicitamente, passou por modificações e adquiriu formas que destacam a importância formativa da Matemática. Tais modificações passam pela resignificação dos conteúdos a serem ensinados e pelos novos papéis para alunos e professores.

Em relação a esses novos papéis, enfatiza-se a construção do conhecimento pelo aluno, o trabalho em equipe e a comunicação em sala de aula. O professor passou a assumir, nesse contexto, a posição de mediador da aprendizagem, sendo visto como alguém que encoraja os discentes na busca de soluções para os problemas propostos, valorizando os processos de pensamento. A resolução de problemas assumiu um papel central nos processos de ensino e de aprendizagem dos conhecimentos matemáticos.

Já em relação aos conteúdos e/ou áreas do conhecimento, ampliaram-

se os ramos da Matemática, passando a se considerar Tratamento da Informação (Estatística, Probabilidade, Análise Combinatória) e Grandezas e Medidas como áreas fundamentais para a formação do estudante, além das já tradicionais Números e Operações, Álgebra e Geometria.

Por fim, destaca-se o movimento atual em torno da implementação da Base Nacional Comum Curricular, que tem gerado discussões, reflexões e estudos, iniciando pela própria constituição de uma base nacional comum que, embora prevista no Plano Nacional de Educação, não é unanimidade entre professores, pesquisadores e especialistas. Porém, apesar das discussões e polêmicas em torno da base, no Rio Grande do Sul, as Secretarias Estadual e Municipais de Educação têm trabalhado para trazer a base para dentro das escolas, buscando organizar um currículo alinhado ao proposto na mesma, considerando, também, o proposto no Referencial Curricular Gaúcho.

Referências

ANDRADE, L.S. *Currículos de Matemática no Ensino Médio: um olhar sob a perspectiva do Enfoque Ontosemiótico do Conhecimento e a Instrução Matemática*, 2014. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2014.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Presidência da República. 5 de outubro de 1988. Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. *Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Presidência da República. Brasília, DF.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática, terceiro e quarto ciclos*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*, Brasília, v. 2, p. 135, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf> Acesso em: 14 mai. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 02 dez. 2019.

BRASIL. Lei nº 13.005. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024: Linha de Base. – Brasília, DF: Inep, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018a. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. *Novo Ensino Médio – perguntas e respostas*. Brasília, 2018 b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/article?id=40361>>.

DALL'IGNA, M. A.; CÓSSIO, M. F. As Políticas Estaduais de Formação Continuada de Professores no Rio Grande do Sul (1990-2010). In: *Anais... 25º Simpósio Brasileiro e 2º Congresso Ibero-Americano de Política*. São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.anpae.org.br/simposio2011/cdrom2011/PDFs/trabalhosCompleto/comunicacoesRelatos/0334.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2013.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Zetetiké*. Campinas, v.3, n. 4, 1995. p. 1-37.

FISCHER, M.C. B. A experiência das classes – piloto organizadas pelo GEEMPA, ao tempo da matemática moderna. *Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 6, 2006, n. 8, p. 101 – 112.

FISCHER, M. C. B. et al. *História do Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Arquivos e Fontes*. Guarapuava: SBHMat, 2007.

GROSSI, E. P. Uma arqueologia dos saberes do Geempa. *Revista GEEMPA (35 anos)*. Porto Alegre, n. 10, p. 11-39, set. 2005.

GROSSI, E. P. O GEEMPA, uma vivíssima ONG. *Em Aberto*. Brasília, v. 14, n.62, p. 97-99, abr./jun. 1994.

MELLO, E. M. B. *A Política de Valorização e de Profissionalização dos Professores da Educação Básica do Estado do Rio Grande do Sul (1995-2006): convergências e divergências*. 2010. Tese – Faculdade de Educação. UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Educação, 2010, Porto Alegre.

NACARATO, A. M.; MENGALI; B. L.S.; PASSOS, C. L. B. *A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NASCIMENTO, M. N. M. *Ensino Médio no Brasil: determinações históricas*. UEPG, Ponta Grossa, v. 15, n. 1, jun. 2007. p. 77-87. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/view/594>> Acesso em: 05 jun. 2012.

PEREIRA, L. H. F. *Os discursos sobre a matemática publicados na Revista do Ensino do Rio Grande do Sul – (1951 – 1978)*. 2010. Tese (Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

PIRES, C. M. C. *Currículo de Matemática: da organização linear a ideia de rede*. São Paulo: FTD, 2000.

PIRES, C. M. C. Educação Matemática e sua Influência no Processo de Organização e Desenvolvimento Curricular no Brasil. In: *Bolema*, São Paulo, nº 29, ano 21, 2008. p. 1- 42.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. *Projeto Melhoria da qualidade de Ensino*. Porto Alegre. 1993.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. *Padrão Referencial de Currículo - 1ª versão*. Porto Alegre, 1998.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. *Constituinte Escolar. Fundamentação, Objetivos e Momentos da Constituinte Escolar*. Caderno 1, Texto Base, 1999.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. *Princípios e Diretrizes para a Educação Pública Estadual*. Porto Alegre: Corag, 2000.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. *Relatório de Ações da Secretaria Estadual da Educação*. Porto Alegre, 2006.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. *Lições do Rio Grande: Referencial Curricular / Ensino Fundamental*. Porto Alegre: SE/DP, 2009.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. *Lições do Rio Grande*. 2010. Disponível em: <http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/refer_curric.jsp>. Acesso em: 12 out. 2013.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. *Lições do Rio Grande*. 2010a. Disponível em: <http://www.educacao.rs.gov.br/dados/refer_curric_prof_vol1.pdf>. Acesso em: 12 out. 2013.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. *Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio*. Porto Alegre: SE/DP, 2011.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento

Pedagógico. *Regimento Referência das escola de Ensino Médio Politécnico da Rede Estadual de Ensino*. Porto Alegre: SE/DP, 2012. Disponível: http://www.mat.ufrgs.br/ppgem/forum/regimento_referencia_politecnico.pdf. Acesso em: 12 jan. 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Educação. *Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do RS – SAERS*. Disponível em: <<http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/saers.jsp?ACAO=acao1>>. Acesso em: 12 jan. 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. *Referencial Curricular Gaúcho: matemática*. Porto Alegre: SE/DP, 2018.

Recebido em dezembro de 2019.

Aprovado em fevereiro de 2020.

Temas contemporâneos integrados ao currículo de Matemática do Ensino Médio: projeto com o tema Arte

*Clarissa de Assis Olgin*¹

*Claudia Lisete Oliveira Groenwald*²

RESUMO

Este artigo é um recorte da pesquisa referente à tese de doutorado *Temas para o Currículo de Matemática do Ensino Médio* que visa contribuir para discussão da seleção de temáticas a serem inseridas no Currículo. O objetivo deste artigo é evidenciar as contribuições do tema Arte, com a utilização do *software* GeoGebra, na construção e/ou revisão de conceitos matemáticos relativos à Geometria Espacial. A metodologia utilizada baseou-se em uma abordagem qualitativa, na qual se buscou compreender os fenômenos que ocorrem no contexto de sala de aula, quando se trabalha com essa temática. Foi aplicado um experimento com 21 alunos do 1º ano do Ensino Médio, no município de Caxias do Sul. As análises dos dados coletados apontam que desenvolver atividades com o tema Arte juntamente com recursos computacionais, pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, proporcionando ao aluno relacionar o conhecimento matemático com outros assuntos. Neste sentido, considera-se importante buscar/desenvolver atividades didáticas relacionadas a temas que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem da Matemática, oportunizando aos estudantes estabelecerem relações entre a teoria e a prática.

PALAVRAS-CHAVE: Currículo de Matemática. Temas de interesse. Arte e Matemática.

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil. <http://orcid.org/0000-0001-5560-9276>. clarissa_olgin@yahoo.com.br.

² Doutora em Ciências da Educação. Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil. <http://orcid.org/0000-0001-7345-8205>. claudiag1959@yahoo.com.br.

The theme Art: criteria, possibilities and challenges for the development of themes in the Mathematics Curriculum of High School

ABSTRACT

This article is part of the research regarding the doctoral thesis “Themes for the Mathematics Curriculum of High School” which aims to contribute to the discussion of the selection of themes to be inserted in the Curriculum. The objective of this article is to highlight the contributions of the theme Art, with the use of GeoGebra software, in the construction and /or revision of mathematical concepts related to Spatial Geometry. The methodology used was based on a qualitative approach, in which sought to understand the phenomena that occur in the context of the classroom, when you work with this thematic. An experiment was applied with 21 students from the 1st year of High School, in the municipality of Caxias do Sul. The analyzes of the collected data indicate that to develop activities with the theme Art together with computational resources, may potentiate the teaching and learning process of Mathematics, Providing the student to relate mathematical knowledge with others subjects. In this sense, it is considered important to seek/develop didactic activities related to themes that favor the process of teaching and learning Mathematics, allowing students to establish relationships between theory and practice.

KEYWORDS: Mathematics Curriculum. Themes of interest. Art and Mathematics.

El tema Arte: criterios, posibilidades y desafíos para el desarrollo de temas en el plan de estudios de matemáticas de la escuela secundaria

RESUMEN

Este artículo é una sección de la investigación relacionada con la tesis doctoral “Temas para el plan de estudios de matemáticas de la escuela secundaria” que tiene como objetivo contribuir a la discusión de la selección de temas para insertar en el plan de estudios. El objetivo de este artículo es resaltar las contribuciones del tema de Arte, utilizando el

software GeoGebra, en la construcción y/o revisión de conceptos matemáticos relacionados con la Geometría Espacial. La metodología utilizada se basó en un enfoque cualitativo, que buscaba comprender los fenómenos que ocurren en el contexto del aula, cuando se trabaja con este tema. Se aplicó un experimento con 21 estudiantes del primer año de secundaria, en la ciudad de Caxias do Sul. El análisis de los datos recopilados indican que desarrollar actividades con el tema Arte junto con recursos computacionales, puede mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, proporcionar al estudiante que relacione el conocimiento matemático con otras disciplinas. En este sentido, se considera importante buscar/desarrollar actividades didácticas relacionadas con temas que favorezcan el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, permitiendo a los estudiantes establecer relaciones entre la teoría y la práctica.

PALABRAS CLAVE: Plan de estudios de matemática. Temas de interés. Arte y Matemáticas.

* * *

Introdução

Este trabalho é um recorte da pesquisa de doutorado referente a temas de interesse³ para o Currículo de Matemática, no Ensino Médio. Está fundamentado em um estudo bibliográfico referente à escolha de critérios para seleção de temáticas nesta etapa da Educação Básica.

Para Olgin e Groenwald (2015) é necessário, nos dias atuais, o desenvolvimento de um currículo que dê significado ao conhecimento escolar e que possibilite formar um estudante capaz de atuar na vida em sociedade.

Salienta-se que os documentos oficiais apresentam uma preocupação com a organização curricular, conforme indicações do Plano Nacional da

³ Temas de interesse são assuntos relevantes para a formação do estudante, sendo temas contemporâneos que possam potencializar o Currículo de Matemática do Ensino Médio, permitindo o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos (OLGIN, 2015).

Educação (2011-2020) que expõe a necessidade de diversificar o Currículo do Ensino Médio, buscando estimular o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), relacionar a educação formal com a popular, incentivar o uso de novas práticas pedagógicas (BRASIL, 2011). Também, no Rio Grande do Sul, na proposta pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio (2011) que previa a formação de um Ensino Médio politécnico baseado na articulação das áreas de conhecimento e suas tecnologias com os eixos Cultura, Ciência, Tecnologia e Trabalho, no qual buscava que os conteúdos formais tivessem por base os conteúdos sociais.

Já nas indicações da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, sendo necessário levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio, envolvidos, em diferentes graus dados por suas condições socioeconômicas, pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. Salienta-se, também, duas competências específicas de Matemática e suas tecnologias indicadas pela BNCC (BRASIL, 2017): - utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, ou ainda questões econômicas ou tecnológicas, divulgados por diferentes meios, de modo a consolidar uma formação científica geral; - articular conhecimentos matemáticos ao propor e/ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas de urgência social, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, recorrendo a conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

Estes documentos enfatizam a necessidade do Currículo de Matemática ser desenvolvido de forma a proporcionar aos alunos uma rede de problemas/situações que possibilitem compreender a realidade econômica,

social, cultural, política e natural do meio em que vivem. Sendo importante selecionar temas relevantes que façam parte do cotidiano e que viabilizem o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos (AZCÁRATE, 1997).

Nesta pesquisa, entende-se que os temas precisam estar relacionados à vida contemporânea e que consigam abarcar os conteúdos matemáticos, identificando as possibilidades e desafios para sua implementação no Currículo de Matemática.

De acordo com os documentos oficiais que norteiam os trabalhos educacionais existe a necessidade de contextualizar os conteúdos matemáticos do Ensino Médio, de forma a propiciar ao estudante o aprender a conhecer, fazer, viver e ser (BRASIL, 1999). Para isso, acredita-se que, desenvolvendo os conteúdos matemáticos através de temas de interesse que envolvam aspectos relevantes da vida em sociedade, os estudantes desta etapa da Educação Básica, conseguirão estabelecer relações entre a teoria e a prática.

A partir do que foi mencionado, o objetivo é evidenciar as contribuições do tema Arte, com a utilização do *software* GeoGebra, na construção e/ou revisão de conceitos matemáticos relativos à Geometria Espacial. Como sugestão, apresenta-se, neste artigo, atividades organizadas em uma sequência didática, com o tema Arte, para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos relativos ao tópico de Geometria Espacial, utilizando na resolução das atividades propostas o *software* GeoGebra.

Metodologia da Investigação

A opção metodológica foi de uma abordagem qualitativa, por entender que esta permite que o pesquisador valide os dados através da análise e descrição dos mesmos, visto que, a pesquisa buscou investigar temas de interesse para o Currículo de Matemática, no Ensino Médio, que possibilitem o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos, possibilitando aos alunos revisar, aprofundar ou construir novos conceitos matemáticos.

Primeiramente, foi realizada uma reflexão a partir das pesquisas de Doll Jr. (1997) e Silva (2009), que levaram a elaboração de uma classificação de temas contemporâneos que fossem de interesse para a formação do estudante e que possibilitassem o desenvolvimento de atividades que integrassem os conteúdos matemáticos do Ensino Médio. Em seguida, desenvolveram-se atividades que foram organizadas em uma sequência didática utilizando o tema Arte, levando-se em consideração tais critérios, buscando identificar alternativas didáticas para o professor. Após, realizou-se a análise das atividades que foram aplicadas em um grupo de estudantes do Ensino Médio.

Reflexões sobre as contribuições de Doll Jr. e Silva para a seleção de temas no Currículo de Matemática do Ensino Médio

Ao indicar temas que podem ser desenvolvidos em sala de aula, pretende-se que o currículo seja construtivo, no qual professor e alunos conversem sobre os encaminhamentos da pesquisa, haja a participação ativa dos estudantes nas atividades propostas e que seja possível o desenvolvimento de conceitos matemáticos significativos para a vida do estudante.

Para a construção de critérios para escolha de temas, entende-se que é preciso refletir sobre os quatro “Rs” investigados por Doll Jr. (1997) para avaliar um Currículo Pós-Moderno, que são: riqueza, recursão, relações, rigor.

O critério “riqueza” é identificado pelo autor como um critério que proporciona que professores e alunos transformem e sejam transformados, por meio de atividades integrando temas e conceitos matemáticos, para visitar ou ampliar os conteúdos já estudados. O critério “recursão” refere-se à possibilidade de escolha de temas que permitam ao aluno refletir-sobre-o-fazer, buscando pensar e repensar sobre os caminhos adotados para resolução das atividades. O critério “relações” é importante na escolha de temas, pois evidencia as possíveis conexões entre os temas e os conteúdos matemáticos

num processo recursivo de fazer, refletindo sobre este fazer. O critério “rigor” está relacionado à escolha de temas que permitam desenvolver os conteúdos matemáticos, buscando conforme as indicações de Silva (2009) verificar as possibilidades metodológicas e organizacionais de aplicação do tema.

Também, os critérios propostos por Silva (2009) (reflexão, realidade, responsabilidade, ressignificação) para escolha e organização dos conteúdos podem ser explorados na seleção de temas para o Currículo de Matemática. Entende-se que os temas a serem desenvolvidos precisam apresentar aspectos relacionados à “reflexão”, podendo, através dos temas escolhidos, tratar os conteúdos matemáticos a partir de assuntos relacionados à economia familiar, saneamento básico, entre outros, que também permitem desenvolver problemas locais, o que leva ao critério “realidade” e “responsabilidade”, pois verificar possibilidades de solução ou formas de amenizar os impactos de problemas desta natureza, proporcionam aos estudantes perceberem a importância da Matemática na construção da sociedade em que vivem e, o critério “ressignificação” está presente na escolha de temas que desenvolvam os conteúdos matemáticos já estudados em novos contextos.

Os autores Doll Jr. (1997) e Silva (2009) levam à reflexões sobre a construção de atividades que permitam trabalhar os conteúdos matemáticos não apenas buscando o desenvolvimento do conhecimento matemático, mas, também, possibilitando que a Matemática contribua para formação do cidadão, por meio de atividades com temáticas contemporâneas e de interesse para os estudantes.

De acordo com Azcárate (1997), a Matemática poderia ser organizada por uma rede de problemas que permitissem ao aluno compreender e interagir com a realidade social, cultural, política e natural. Mas, para isso é importante identificar quais são os temas que fazem parte da realidade destes alunos e que oportuniza desenvolver conteúdos matemáticos. Desta forma, talvez seja possível uma educação que possibilite o desenvolvimento de estratégias intelectuais que levem a construção de conhecimentos matemáticos que sejam úteis para satisfazer as necessidades da vida pessoal,

social e profissional dos estudantes.

Portanto, é importante e necessário que se reflita sobre o Currículo de Matemática da Educação Básica, pois são necessárias mudanças para que se tenha um Currículo que proporcione o desenvolvimento dos conteúdos aliados a conhecimentos culturais, sociais e econômicos, favorecendo a formação de um cidadão que saiba atuar de forma crítica/reflexiva na sociedade em que vive.

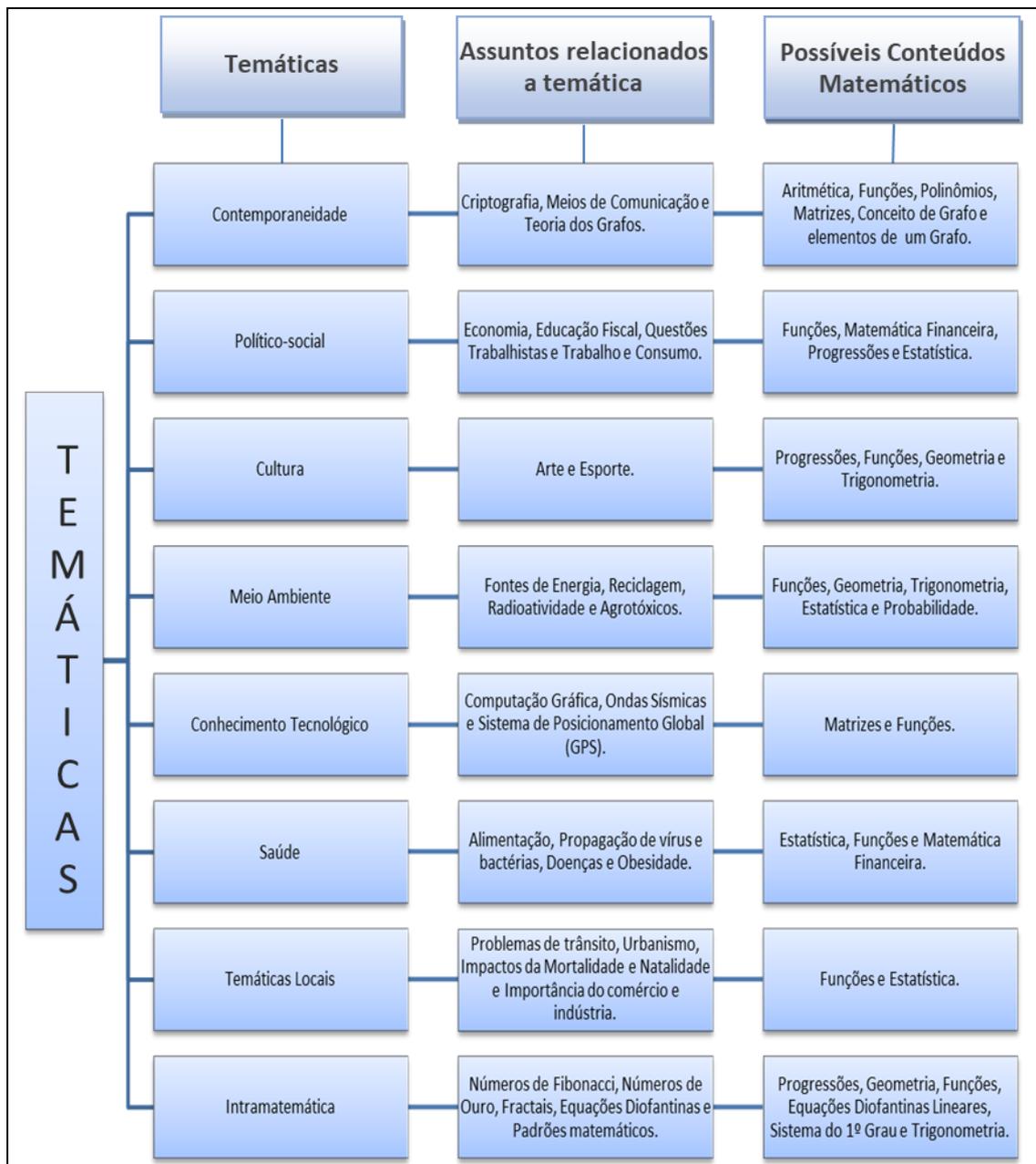
Classificação dos temas de interesse para o Currículo de Matemática no Ensino Médio

As reflexões realizadas com a fundamentação teórica contribuíram para a classificação de temas contemporâneos e que fosse de interesse para a formação dos estudantes do Ensino Médio. Identificar temáticas no Ensino Médio visa subsidiar os professores na seleção de assuntos que podem ser desenvolvidos ao longo do Ensino Médio, de forma a propiciar a formação de um sujeito que saiba tomar decisões conscientes na vida em sociedade, valorizando os princípios da democracia e da igualdade para todos.

As temáticas sugeridas nesta pesquisa são um conjunto de assuntos que podem ser utilizados pelos professores para o desenvolvimento dos conteúdos, que possibilitam contemplar uma Educação crítica, transformadora, reflexiva, rica em contextos, permitindo ao estudante envolver-se em cada assunto de forma a revisar, aprofundar, exercitar e estudar os conteúdos desta área do saber.

Entende-se que as temáticas abordadas na Figura 1 podem ser tratadas individualmente, mas também se relacionam, podendo o professor abordar, em sala de aula, uma ou várias temáticas integradas aos conteúdos matemáticos. É importante salientar que a classificação apresentada é uma sugestão, podendo ser ampliada de acordo com os objetivos da escola, o perfil dos estudantes que se pretende formar, a realidade cultural que a escola está inserida.

FIGURA 1: Temáticas de Interesse para o Currículo de Matemática do Ensino Médio.



Fonte: adaptado de Olgin (2015).

Neste artigo apresenta-se a temática Cultura, explorando o tema Arte, no Ensino Médio, possibilitando desenvolver assuntos relacionados à arte musical, cênica, visual e ao esporte (Figura 2), considerando-se os aspectos relacionados a cultura e às tradições locais, nas quais os alunos estão inseridos. Esta temática possibilita que o Currículo de Matemática contemple

os saberes relativos ao contexto sociocultural de cada região.

FIGURA 2: Temática Cultura para o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos do Ensino Médio.

TEMÁTICA	TEMAS	POSSÍVEIS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS
CULTURA	Arte	<ul style="list-style-type: none"> • Progressões. • Função Logarítmica. • Função Exponencial. • Geometria.
	Esporte	<ul style="list-style-type: none"> • Função Quadrática. • Trigonometria.

Fonte: adaptado de Olgin (2015).

De acordo com Marques (2011), o assunto Arte possibilita conhecer a história da construção do pensamento, do conhecimento e do autoconhecimento, pois o homem busca, na Arte, compreender a si, ao outro e ao mundo, por meio da música, pintura, cinema, teatro, poesia, escultura, etc.. Tais manifestações artísticas permitem, por exemplo, a “alfabetização do olhar”. Entende-se que o estudante, ao observar uma obra de arte se questiona quanto aos elementos, movimentos, cores, formas e intencionalidade, fazendo uma análise da imagem, para compreender o significado da mesma. Este processo pode desenvolver no aluno o olhar crítico que vai além da observação estética, pois o artista, através de sua arte, expressa um pensamento que é contextualizado no tempo-espaço.

A arte está presente em diversos meios formais e informais, tais como: revistas, jornais, televisão, livros, internet, museus, galerias, teatros, entre outros. Pode auxiliar no trabalho pedagógico, com atividades didáticas que abarquem diferentes culturas, viabilizando diferentes percepções e compreensões do mundo, por meio de assuntos que podem ressignificar os conteúdos matemáticos desenvolvidos em sala de aula, possibilitando o envolvimento dos alunos em uma rede de assuntos que lhes permitam interagir com os conteúdos, mostrando a aplicabilidade dos mesmos na vida em sociedade.

Arte: uma possibilidade de tema para o desenvolvimento de conteúdos no Currículo de Matemática no Ensino Médio

A partir das contribuições de Doll Jr. (1997) e Silva (2009), entende-se que pode ser possível desenvolver o tema Arte no Currículo de Matemática do Ensino Médio. De acordo com Silva (2009), um critério para a escolha de conteúdos no Ensino Médio está relacionado à riqueza. Esse critério remete à viabilidade de ajustar os conteúdos às várias práticas existentes no universo escolar. O critério riqueza refere-se à investigação de questões propostas pelo currículo, as quais envolvem conceitos, definições, significados, possibilidades ou interpretações que possibilitem aos alunos e professores se transformar e serem transformados (DOLL JR., 1997). Para isso, o currículo requer um grau de indeterminância, mas, esse fato não deve ser um problema, considerando-se que isso ocorre no cotidiano, sendo fundamental para que se tenha um currículo rico e transformador. Isso quer dizer que as inquietações são aspectos próprios do mesmo, os quais lhe dão riqueza. De acordo com Silva (2009), esse critério vislumbra a possibilidade de trabalhar elementos da própria Matemática, buscando mostrar sua diversidade, certezas e incertezas. O critério “riqueza” permitirá que professores e alunos sejam transformados, através de temas que possibilitem desenvolver diversas atividades, construir conceitos, revisar ou ampliar os conteúdos matemáticos.

O segundo critério relações, conforme Silva (2009), baseado nas pesquisas de Doll Jr. (1997), diz respeito a duas dimensões: a pedagógica e a cultural. A primeira discute os elementos que estão relacionados à estrutura interna do currículo e a segunda propõe examinar as características da cultura local, mas essas dimensões não se afastam, bem pelo contrário, elas se complementam. A dimensão pedagógica aborda a questão do tempo no processo de ensino e aprendizagem como tendo um papel secundário, visto que a relação entre o currículo e o tempo precisa ser feita da melhor forma possível, pois o currículo não pode levar em consideração apenas a organização linear dos conteúdos. É preciso que o professor saiba com que

profundidade precisa abordar os conteúdos que serão trabalhados com seus alunos. A segunda dimensão refere-se à influência da cultura nas relações que permeiam o ambiente escolar. Esse critério é importante na escolha de temas, pois evidencia as possíveis conexões entre os temas e os conteúdos matemáticos num processo recursivo de fazer, refletindo sobre esse fazer. O critério ressignificação refere-se à recontextualização de um conteúdo em outro tema. Segundo Silva (2009), quando se promovem diferentes contextos para compreensão dos conteúdos matemáticos, pode-se produzir novas interpretações que propiciam aos alunos o estabelecimento de relações significativas.

Neste sentido, entende-se que o tema Arte permite: desenvolver atividades didáticas utilizando os conteúdos matemáticos, já desenvolvidos em sala de aula pelos professores, dentro de um contexto que envolve a influência de diferentes culturas; possibilita recontextualizar um conteúdo dentro de outro tema, podendo produzir novas relações e significados, conforme os critérios riqueza, relações e ressignificação propostos por Doll Jr. (1997) e Silva (2009).

Indicando caminhos com o tema Arte no Ensino Médio

Apresenta-se um exemplo de uma sequência didática com o tema Arte, explorando o conteúdo de Geometria para revisar ou desenvolver os conteúdos matemáticos, no Ensino Médio. Para ilustrar a prática desenvolvida, escolheu-se apresentar as atividades envolvendo o tópico Cilindro que compõe o conteúdo de Geometria Espacial.

Para construir a sequência didática buscou-se subsídios em livros didáticos e nas questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Assim, para explorar o tema e os conteúdos de Matemática, desenvolveram-se atividades encadeadas em uma sequência didática adaptadas do livro “Descobrimo Matemática na Arte: atividades para o Ensino Fundamental e Médio”, das autoras Fainguelernt e Ashton Nunes (2011), na qual se propõe

trabalhar os sólidos de revolução a partir da obra de articulação em metal e movimento por micromotor, de Abraham Palatnik.

Na Figura 3, apresentam-se as atividades, objetivos e conteúdos desenvolvidos na referida sequência didática.

FIGURA 3: Sequência didática com o tema Arte

Atividade	Objetivo	Conteúdo
O artista Abraham Palatnik	Conhecer o artista e suas obras	Cultural
Explorando a obra do artista	Identificar as figuras geométricas presentes na obra Objetos Cinéticos.	Geometria Espacial (Sólidos de revolução)
Descobrimo o Cilindro	Explorar os elementos do Cilindro	Elementos do Cilindro: Bases; Geratriz; Eixo; Altura.
Explorando o Cilindro 1	Revisar, aprofundar e/ou reforçar o conteúdo de Cilindro.	Planificação de um Cilindro: Bases; Superfícies; Planificação.
Explorando o Cilindro 2	Revisar, aprofundar e/ou reforçar o conteúdo de Cilindro.	Secção transversal; Secção meridiana; Área da Superfície de um cilindro; Volume de um cilindro.
Atividades de livros didáticos e do ENEM	Aplicar o conteúdo de Cilindro nas atividades propostas.	Cilindro

Fonte: a pesquisa.

Buscou-se nessas atividades o desenvolvimento da Arte Cinética que se caracteriza pela exploração de efeitos visuais através de movimentos físicos ou ilusão de óptica. Por meio das obras do artista Abraham Palatnik pretendeu-se explorar o conteúdo matemático de Geometria Espacial, utilizando diferentes recursos na elaboração das atividades didáticas, tais como, *software* livre para construção de sólidos de revolução e vídeos do Youtube para conhecer o autor. Também, ao desenvolver as atividades percebeu-se que a calculadora poderia ser utilizada como um recurso facilitador nos cálculos de área e volume dos sólidos.

A sequência didática das atividades propostas foi organizada em seis momentos, conforme se apresenta na Figura 4.

FIGURA 4: Organização da sequência didática.

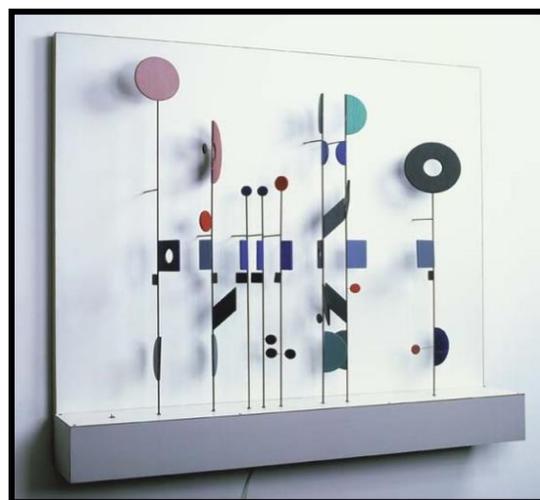
MOMENTOS	DESCRIÇÃO
1º Momento	Apresentação do artista Abraham Palatnik e suas obras.
2º Momento	Descobrimo conceitos de Geometria Espacial na obra do artista.
3º Momento	Utilizando o <i>software</i> GeoGebra para manipulação de sólidos de revolução.
4º Momento	Desenvolvendo atividades didáticas com o tema aliado aos conteúdos matemáticos.
5º Momento	Desenvolvimento de atividades retiradas ou adaptadas de livros didáticos e da prova do ENEM envolvendo o tema arte.

Fonte: a pesquisa.

No momento 1 foi apresentado, em *PowerPoint* com *hiperlink* para um vídeo do Youtube, o artista Abraham Palatnik e suas obras, buscando que os alunos conhecessem a biografia do autor e suas principais obras de arte.

No momento 2 (Figura 5) os alunos foram convidados a estudar os sólidos de revolução. Buscou-se que os alunos identificassem quais são os sólidos de revolução e seus elementos.

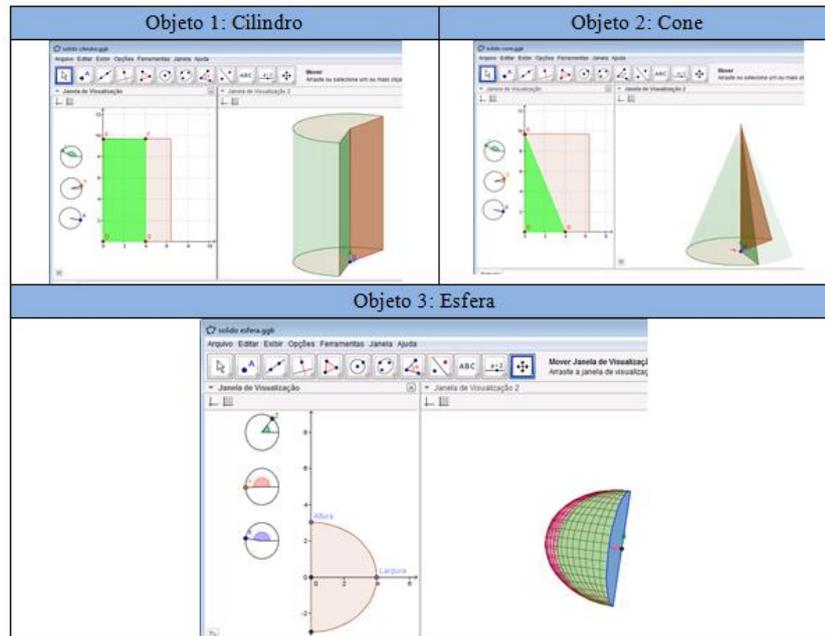
FIGURA 5: Objeto Cinético.



Fonte: retirado de Olgin (2015, p.250).

No momento 3 utilizou-se o *software* GeoGebra, para manipulação de sólidos de revolução (Figura 6).

FIGURA 6: Construções de Objeto de Aprendizagem no *software* GeoGebra.



Fonte: a pesquisa.

No momento 4 foram aplicadas atividades didáticas com o tema Arte aliado ao conteúdo matemático Cilindro. A seguir apresentam-se as atividades desenvolvidas.

Atividade 1: Primeiramente solicitou-se aos alunos que a partir do objeto 1 construído no GeoGebra, construísem um retângulo que tivesse a medida da altura igual a 6 cm e a medida da base igual a 2 cm, com o *software*. Após, foi solicitado que realizassem a rotação completa do retângulo, utilizando o comando de animação, que permitiu gerar um cilindro de revolução. Em seguida, propôs-se os seguintes questionamentos: Qual será o raio da base do cilindro obtido? Qual será o diâmetro da base? Qual será a medida da altura do cilindro? Qual será o comprimento da circunferência de cada uma das bases? Qual será a área de cada uma das bases do cilindro obtido?

Atividade 2: Foram realizados questionamentos aos alunos quanto à planificação da superfície lateral do cilindro construído na atividade 1: - Você conseguiria fazer o esboço da planificação do cilindro da atividade 1 e determinar as formas geométricas que podem ser encontradas? - Identifique

as relações entre as formas geométricas e o cilindro, quanto à medida da altura e da base. Com essas informações, determine a área lateral e a área total do cilindro gerado pela rotação.

Atividade 3: Foram realizadas questões explorando seções de um cilindro, área lateral, área da base, área total e volume (Figura 7).

FIGURA 7: Atividades envolvendo os conteúdos matemáticos.

Questão 1: Se cortar o cilindro que construímos no exercício 1 por um plano paralelo à base, que seção plana obteremos? E se cortar o cilindro por um plano perpendicular à base, de forma a conter o centro da base, que seção plana obtém-se?

Questão 2: Agora, se fossemos dobrar a altura e manter a largura do retângulo do cilindro inicial, o que será que aconteceria com o volume do novo cilindro obtido após a rotação? E, se também dobrássemos a largura e mantivéssemos a altura do retângulo do cilindro inicial, o que aconteceria com o volume do novo cilindro obtido após a rotação?

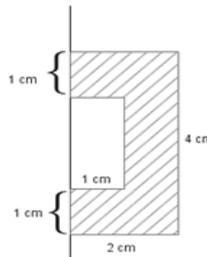
Questão 3: Sabe que ainda estou curioso, pois pensei que poderíamos dobrar a largura e a altura do retângulo do cilindro inicial. Que diferença encontraria no volume do novo cilindro?

Questão 4: Bem, se um retângulo de base 4 cm gera, após rotação, em torno de um eixo que contém a altura do retângulo, um cilindro de revolução cujo volume é igual a 96π cm³, qual será a altura desse retângulo, ou seja, a medida da altura do cilindro?

Questão 5: Qual seria a diferença entre as áreas totais de dois cilindros obtidos pela rotação de um retângulo de lados 7 e 4 cm, um em torno de seu lado maior e outro em torno de seu lado menor? Para me ajudar a visualizar, você poderia construir esse sólido no GeoGebra?

Questão 6: Calcule, em litros, o volume de um cilindro equilátero cujo raio de base mede 15 cm. Mas, estou com dificuldade em resolver. Será que você pode me ajudar?

Questão 7: Você sabe me dizer qual será o volume do sólido gerado por rotação completa da figura abaixo em torno do eixo e?



Fonte: retirado de Olgin (2015, p.186-190).

No momento 5 foram desenvolvidas atividades retiradas ou adaptadas de livros didáticos e do ENEM envolvendo o tema arte e o conteúdo em estudo. A seguir apresentam-se as atividades pesquisadas.

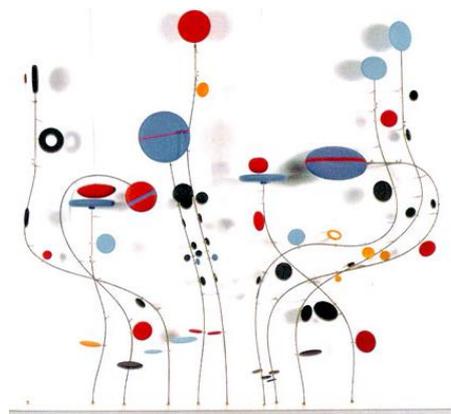
Atividade 1: (Retirado de Ribeiro, 2010, p.139) Para obter uma mistura de cor alaranjada, um pintor utiliza-se de uma lata grande, em formato cilíndrico, cuja altura é 30 cm, contendo tinta de cor amarela, e de uma lata pequena, com tinta de cor vermelha, contendo da capacidade da lata maior. A mistura é obtida combinando duas porções de tinta amarela para cada porção de tinta vermelha. O pintor usa todo o conteúdo da lata menor para compor a

mistura alaranjada. A quantidade de tinta amarela que restou na lata grande corresponde a uma altura aproximada de: a) 12,86 cm; b) 8,57 cm; c) 21,43 cm; d) 18,14 cm.

Atividade 2: (Retirado de Souza, 2010, p.129) O rebolo cônico é um instrumento musical de percussão cuja forma é de um tronco de cone reto, vazado na base menor e geralmente revestido de couro na base maior. Para confeccionar um instrumento desses, com 50 cm de altura e raios da base menor e maior medindo, respectivamente, 10 cm e 15 cm, quantos centímetros quadrados de madeira ou alumínio são necessários para confeccionar sua superfície lateral?

Atividade 3: Observe a obra “Objeto Cinético” (Figura 8), de Abraham Palatnik, 1966.

FIGURA 8: Objeto Cinético.



Fonte: retirado de Olgin (2015, p.197).

A arte cinética desenvolveu-se a partir do interesse desse artista plástico pela criação de objetos que se moviam por meio de motores ou outros recursos mecânicos. A obra “Objeto Cinético”, do artista plástico brasileiro Abraham Palatnik, pioneiro da arte cinética: a) é uma arte do espaço e da luz. b) muda com o tempo, pois produz movimento. c) capta e dissemina a luz em suas ondulações. d) é assim denominada, pois explora efeitos retinianos. e) explora o quanto a luz pode ser usada para criar movimento.

Aplicação das Atividades Didáticas envolvendo o tema Arte

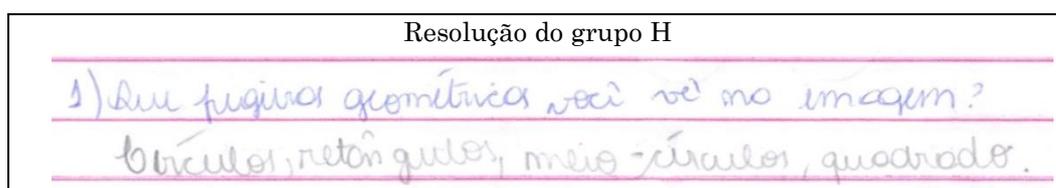
O experimento foi desenvolvido pelo professor X4, que atua na rede particular de ensino, nos municípios de Farroupilha e Caxias do Sul.

A investigação foi realizada na escola *Impulso ao Saber*, do município de Caxias do Sul, do estado do Rio Grande do Sul, com 21 alunos da turma 201, do 1º ano do Ensino Médio, no turno da manhã, em dois períodos a cada dia, totalizando 10 horas aulas.

Para análise da aplicação do experimento aplicado, foram coletados dados durante a fase de experimentação, através das observações do professor da turma, questionários e registros realizados pelos alunos durante o experimento.

Com relação à atividade, na qual se solicitava aos estudantes que elencassem as figuras que observavam na obra de Palatnik, pode-se observar que os alunos não tiveram dúvidas para responder à questão. Mas, percebem-se alguns erros de construção de conceitos ou na transposição do conceito para fato, conforme a Figura 9.

FIGURA 9: Exemplo da resolução da atividade.



Fonte: a pesquisa.

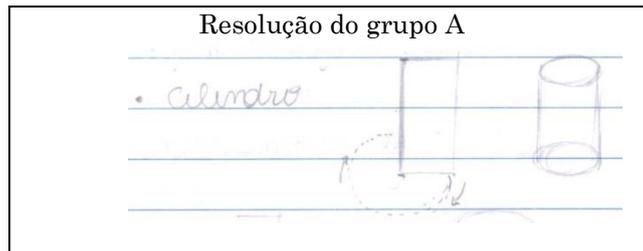
Na resposta apresentada pelo grupo H observa-se que os alunos determinam a figura como meio-círculo, ao invés de semicírculo, a qual representa a forma geométrica representada pela metade de um círculo.

Pode-se perceber, a partir dos dados coletados, que a identificação das formas geométricas, obtida pela rotação de uma figura geométrica em torno

⁴ A letra “X” é utilizada para representar o nome do professor que aplicou as atividades didáticas desenvolvidas.

de um de seus lados, como, por exemplo, um retângulo, exige dos estudantes uma representação gráfica no papel para determinação da mesma, conforme se observa na Figura 10.

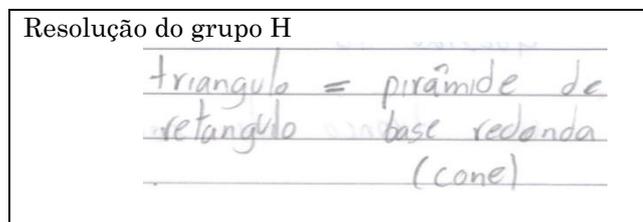
FIGURA 10: Exemplo da resolução da atividade.



Fonte: a pesquisa.

Percebe-se, ainda, uma confusão ao solicitar que os alunos determinem a forma geométrica obtida ao rotacionar um triângulo retângulo, conforme a resolução apresentada pelo grupo H, na Figura 11.

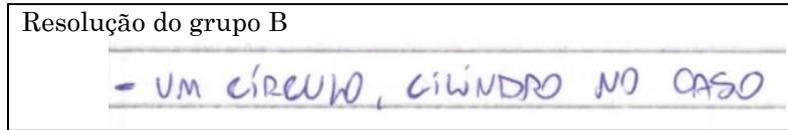
FIGURA 11: Exemplo da resolução da atividade.



Fonte: a pesquisa.

Nessa atividade, é interessante que o professor retome o conceito de pirâmide e explore recursos metodológicos que possam auxiliar o aluno na diferenciação de tais figuras geométricas. Também se percebe que nessa atividade, os alunos apresentaram dificuldades na determinação das formas geométricas encontradas, pois eles confundem círculo e cilindro, como se percebe na resolução apresentada pelo grupo B (Figura 12). Na análise dessa atividade pode-se perceber que os alunos têm dificuldade para estabelecer o nome de uma figura plana e espacial.

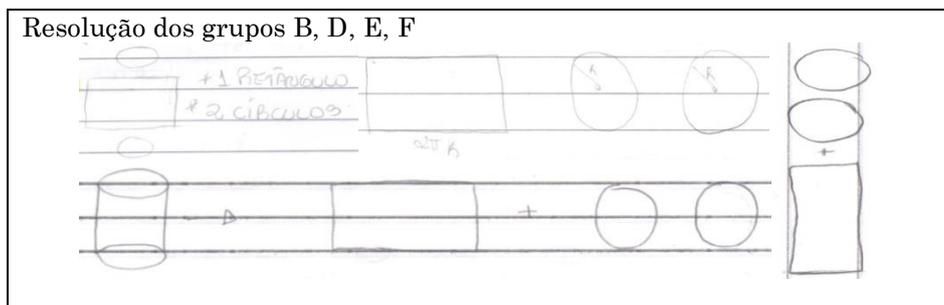
FIGURA 12: Exemplo da resolução da atividade.



Fonte: a pesquisa.

Na atividade na qual foi solicitado que os alunos planificassem o cilindro, percebeu-se que quatro grupos identificaram as formas geométricas que compõem a figura espacial, ao invés de fazerem a representação da forma geométrica planificada (Figura 13).

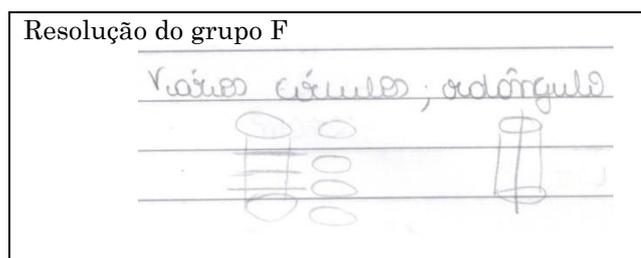
FIGURA 13: Exemplo da resolução da atividade.



Fonte: a pesquisa.

Com relação à determinação da seção plana obtida ao cortar um cilindro por um plano paralelo e perpendicular à base, os alunos não tiveram dificuldades para determinação da mesma. Mas, é interessante a maneira que o grupo F utilizou para visualizar a seção plana obtida, pois foi necessário fazer a representação no papel dos cortes a serem realizados para estabelecer a seção plana (Figura 14).

FIGURA 14: Exemplo da resolução da atividade.



Fonte: a pesquisa.

Na utilização dos conteúdos procedimentais na sequência proposta, como na atividade em que os alunos precisam realizar cálculos para determinação do raio de uma esfera, na qual se tem o valor da área da esfera, percebe-se que eles realizaram os procedimentos de forma adequada para encontrar a solução da atividade (Figura 15).

FIGURA 15: Exemplo da resolução da atividade.

Resolução do grupo H ao lado – Questão: Se tivesse sido construído um semicírculo de raio igual a 5 cm, qual seria o raio da esfera obtida após a rotação completa em torno do eixo e que contém o diâmetro? Mas, e se a área desse semicírculo fosse igual a $8\pi\text{cm}^2$, qual seria o raio da esfera obtida após rotação completa em torno do eixo e que contém o diâmetro?

$r = 5\text{ cm}$

raio do eixo = 5

$A = 8\pi\text{cm}^2$

$A = \frac{\pi r^2}{2}$

$8 = \frac{\pi r^2}{2}$

$16 = \pi r^2$

$4\text{ cm} = r$

Fonte: a pesquisa.

Este grupo, para a realização da atividade, realizou o levantamento das informações relevantes dadas por ela e aplicou a fórmula para determinar a solução.

Quando se aprofundam as atividades, percebe-se a dificuldade dos alunos, como o grupo B, que acabou não conseguindo chegar à solução da questão, por encontrar dificuldades na manipulação da fórmula com frações (Figura 16).

FIGURA 16: Exemplo da resolução da atividade.

Resolução do grupo B ao lado – Questão: Estive pensando: se o volume de uma esfera A é a oitava parte do volume de uma esfera B, qual seria o raio da esfera B, sabendo que o raio da esfera A é igual a 5 cm?

$r = 5\text{ cm}$

10-

A B

$\Delta V/B$

$\frac{4\pi R^3}{3} = \frac{4\pi R^3}{3}$

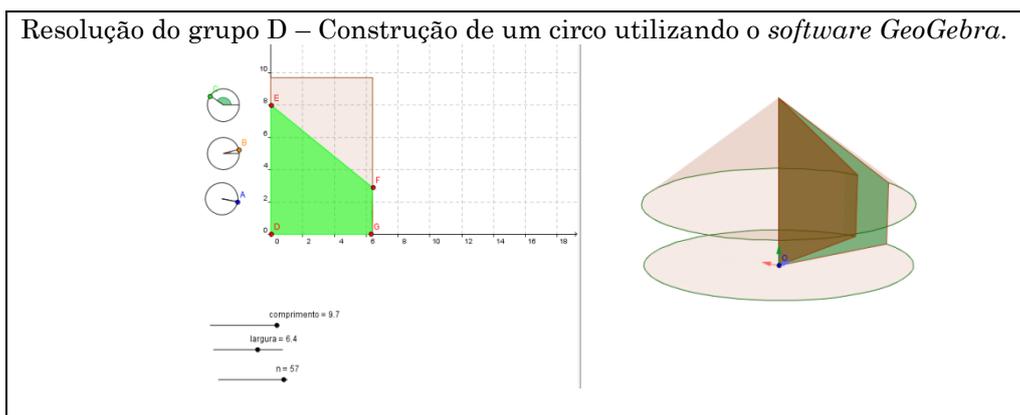
$\frac{4\pi 125}{3} = \frac{4\pi R^3}{3}$

Fonte: a pesquisa.

Após a intervenção do professor, os alunos do grupo C conseguiram resolver a questão.

As atividades de exploração no *software* GeoGebra auxiliaram os alunos na visualização das formas geométricas exploradas na sequência proposta com o tema Arte, a partir da obra de Palatnik, bem como permitiram que eles fizessem novas construções, como um circo, um diamante, jarro de suco, pandorga, balde, pudim, forma de bolo, abajur, mapa-múndi, pipa, chapéu de bruxa e vaso, conforme material produzido pelos alunos no *software* GeoGebra e salvo pelo professor titular da turma (Figura 17).

FIGURA 17: Imagem das produções dos alunos no *software* GeoGebra.



Fonte: a pesquisa.

Percebeu-se, ainda, que as atividades com esse tema abrem a discussão acerca da introdução, em sala de aula, do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação, como a utilização do *software* GeoGebra que, na aplicação do experimento, serviu de facilitador para visualização e manipulação das figuras geométricas abordadas na sequência, que se pode perceber nas imagens coletadas, no instrumento de pesquisa aplicado após a realização do experimento e no material produzido pelos alunos no *software* em questão (Figura 18).

FIGURA 18: Dados obtidos com a aplicação do questionário pós-aplicação do experimento.

Dados obtidos por meio do instrumento de pesquisa aplicado após desenvolvimento das atividades didáticas aplicadas na turma 201.

12. Como foi utilizar o *software GeoGebra* nas aulas de Matemática? O que poderia melhorar?
 Foi bom, acho que devia ser utilizado mais vezes, pois é algo diferente.

12. Como foi utilizar o *software GeoGebra* nas aulas de Matemática? O que poderia melhorar?
 Muito bom para o entendimento e aprendizado.

12. Como foi utilizar o *software GeoGebra* nas aulas de Matemática? O que poderia melhorar?
 Foi legal, despertou curiosidade e a busca em entender as figuras.

12. Como foi utilizar o *software GeoGebra* nas aulas de Matemática? O que poderia melhorar?
 por ser as figuras.

12. Como foi utilizar o *software GeoGebra* nas aulas de Matemática? O que poderia melhorar?
 Foi bom para tornar uma ~~boa~~ melhor noção 3D das formas.

Fonte: a pesquisa.

Ainda com relação a esse item, também foi indicado pelos alunos que poderia haver mais atividades e que as ferramentas do *software* poderiam ser mais aprofundadas, com aulas específicas sobre como utilizar o *software*. Esse retorno no questionário, após a aplicação do experimento, mostra o interesse dos alunos no desenvolvimento de atividades com recursos computacionais.

Os resultados indicam que na turma em que foi realizada a aplicação das atividades desenvolvidas, os alunos revisitaram conteúdos estudados anteriormente, ampliando a compreensão dos mesmos, conforme se observou na questão referente à planificação de um Cilindro. As atividades realizadas com os alunos propiciaram o desenvolvimento do critério riqueza, ao permitir aos estudantes trabalharem com o tema Arte e descobrir elementos da Matemática, podendo revisar conceitos que não estavam claros, como, por exemplo, determinar figuras planas e espaciais. Com a mediação do professor durante o processo de aplicação da sequência e a utilização do *software GeoGebra*. O critério relações foi percebido quando os alunos conseguiram utilizar os objetos matemáticos construídos no *software GeoGebra* para

transformação de objetos conhecidos por eles, como, por exemplo, a construção da esfera que se transformou em um Iglu. O critério ressignificação foi verificado na possibilidade de relacionar o tema ao conteúdo de sólidos de revolução, utilizando o recurso do *software* GeoGebra para visualização das figuras geométricas. Ainda, após a realização das atividades no *software* GeoGebra, os alunos retornaram às atividades em sala de aula da turma, que envolviam as questões do ENEM e dos livros didáticos de Matemática do Programa Nacional do Livro Didáticos de 2012.

Conclusão

Entende-se que o tema Arte apresenta potencial para o desenvolvimento de atividades, visto que permite explorar os conteúdos matemáticos relacionados ao tema. Na sequência proposta identifica-se que os conteúdos matemáticos ficaram evidentes, bem como a relação entre os conceitos matemáticos e a Arte. Possibilitou que os alunos conhecessem aspectos referentes à arte cinética, bem como, o precursor desse tipo de arte no Brasil. Viabilizou a manipulação de construções geométricas no *software* GeoGebra, além de aprimorar os conteúdos abordados na sequência.

Os resultados da aplicação indicam que o trabalho com o tema Arte pode ser viável no Currículo de Matemática do Ensino Médio, no qual o professor pode desenvolver um rol de atividades que permitam o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos.

Ressalta-se, também, que o desenvolvimento dos conteúdos matemáticos relacionados a temas, tendo por base as teorias curriculares contemporâneas, pode auxiliar o professor no planejamento de atividades didáticas que busquem potencializar e dar significado a Matemática do Ensino Médio.

Referências

AZCÁRATE, Pilar. *¿Qué matemáticas necesitamos para comprender el mundo*

actual? Investigación em l Escuela, 32, 77-85, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Fundamental, 1999.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. *Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio*. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embai xa_site_110518.pdf.

BRASIL. Projeto de LEI 8035, de 2010. *Aprova o Plano Nacional de Educação para o decênio 2011-2020 e dá outras providências*. República Federativa do Brasil, Brasília, 2011.

DOLL JR, W. E. *Currículo: uma perspectiva pós-moderna*. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto alegre: Artes Médicas, 1997.

FAINGUELERNT, E. K.; NUNES, K. R. A. *Descobrimo matemática na arte: atividades para o ensino fundamental e médio*. Porto Alegre: Artmed, 2011.

MARQUES, Rozemeri Pereira. *Arte e Educação*. Canoas: Editora ULBRA, 2011.

OLGIN, C. A. *Critérios, possibilidades e desafios para o desenvolvimento de temáticas no Currículo de Matemática do Ensino Médio*. Tese de doutorado, Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2015. Acesso: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/214>.

OLGIN, C. A.; GROENWALD, C. L. O. *Critérios para seleção de temas de interesse para o Currículo de Matemática do Ensino Médio*. Perspectivas ea Educação Matemática. 2015, volume 8, número 17. Acesso: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/988>.

RIBEIRO, Jackson. *Matemática: Ciência, Linguagem e Tecnologia*. São Paulo: Scipione, 2010.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. *Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio 2011-2014*. Novembro 2011.

SILVA, Marcio Antonio da. *Currículo de Matemática no Ensino Médio: em busca de critérios para escolha e organização de conteúdos*. Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009.

SOUZA, Joamir. *Novo Olhar Matemática*. vol 3. São Paulo: FTD, 2010.

Recebido em janeiro de 2020.

Aprovado em março de 2020.

O ensino de Grandezas e Medidas em um documento curricular oficial para o ensino básico

*André Pereira da Costa*¹

*Marcel Muniz Vilaça*²

*Larisse Vieira de Melo*³

RESUMO

Para a realização deste trabalho, buscamos analisar como é apresentado o ensino de Grandezas e Medidas nos Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco. A pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, com caráter documental, na qual empregamos o aporte teórico de Lima e Bellemain (2010) na análise dos dados produzidos. Tais autores discutem sobre os processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos vinculados ao campo das Grandezas e Medidas no ensino básico. Como resultado, constatamos que ambas as propostas convergem nas discussões sobre o trabalho das Grandezas e Medidas ao longo da escolarização. Ressaltamos que, tanto no documento analisado como no marco teórico mencionado, há uma culminância em relação à justificativa utilizada para defender o trabalho com as Grandezas e Medidas durante toda a educação básica, são elas: a relevância social, e as articulações com os demais campos da Matemática e com as outras disciplinas escolares.

PALAVRAS-CHAVE: Grandezas. Medidas. Parâmetros curriculares. Ensino. Aprendizagem.

The Teaching of Largenesses and Measures in na Official Curriculum for Basic Education

¹ Doutor em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal do Oeste da Bahia, Barreiras, Bahia, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-0303-8656>. andre.costa@ufob.edu.br

² Doutorando e Mestre em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-3914-1586>. marcel.vilaca@gmail.com

³ Mestra em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-7162-8538>. larissevieira@outlook.com

ABSTRACT

To carry out this work, we seek to analyze how the teaching of quantities and measures in the Curriculum Parameters for Basic Education of the State of Pernambuco is presented. The research presents a qualitative approach, with documentary character, in which we use the theoretical support of Lima and Bellemain (2010) in the analysis of the produced data. These authors discuss the teaching and learning processes related to the field of quantities and measures in basic education. As a result, we find that both proposals converge in discussions about the work of the Quantities and Measures throughout schooling. We emphasize that, both in the document analyzed and in the mentioned theoretical framework, there is a culmination in relation to the justification used to defend the work with the Quantities and Measures throughout the basic education, they are: the social relevance, and the articulations with the other fields Mathematics and other school subjects.

KEYWORDS: Largenesses. Measures. Curriculum Parameters. Teaching. Learning.

La enseñanza de grandezas y medidas en un currículo oficial de educación básica

RESUMEN

Para llevar a cabo este trabajo, buscamos analizar cómo se presenta la enseñanza de Grandezas y Medidas en los Parámetros Curriculares para Educación Básica del Estado de Pernambuco. La investigación presenta un enfoque cualitativo, con carácter documental, en el que utilizamos el apoyo teórico de Lima y Bellemain (2010) en el análisis de los datos producidos. Estos autores discuten los procesos de enseñanza y aprendizaje relacionados con el campo de Grandezas y Medidas en educación básica. Como resultado, encontramos que ambas propuestas convergen en discusiones sobre el trabajo de las Grandezas y Medidas durante la escolarización. Hacemos hincapié en que, tanto en el documento analizado como en el marco teórico mencionado, existe una culminación en relación con la justificación utilizada para defender el trabajo con las Grandezas y Medidas a lo largo de la educación básica, son: la relevancia social y las articulaciones con los otros campos. Matemáticas y otras

asignaturas escolares.

PALABRAS CLAVE: Grandezas. Medidas. Parâmetros curriculares.
Docencia Aprendizaje.

* * *

Introdução

O presente trabalho teve como objetivo analisar a abordagem do ensino de Grandezas e Medidas nos Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco. Para isso, nos sustentamos em Lima e Bellemain (2010), por apresentarem um quadro teórico importante, acerca dos processos de ensino e de aprendizagem das Grandezas e Medidas.

Assim, durante toda a investigação, buscamos identificar se essa proposta curricular analisada estava de acordo com o marco teórico adotado neste artigo, visto que é considerado uma referência nacional ao se abordar questões pertencentes às Grandezas e Medidas.

Mesmo com o desenvolvimento e homologação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC, que consiste em um documento normativo do currículo a ser desenvolvido ao longo das etapas e modalidades da educação básica no país (BRASIL, 2017; 2018), os Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco ainda são as orientações preconizadas e utilizadas como referência nos processos de ensino e de aprendizagem das aulas de Matemática na referida unidade da federação.

Por esse motivo, ou seja, devido ao fato de não ter ocorrido, ainda, uma adequação das propostas curriculares estaduais às orientações da BNCC, optamos por analisar o documento que está em vigência e vem sendo utilizado nos últimos anos como documento norteador do trabalho dos professores nas aulas de Matemática da educação básica em Pernambuco.

Vale salientar que as Grandezas e Medidas podem ser encontradas em diversas situações do mundo real, todavia, nem sempre as percebemos de

forma clara. Ao pararmos para refletir sobre esse aspecto, é possível perceber a presença desse saber matemático nas práticas sociais, na conexão com outras áreas do conhecimento e também com outros campos da própria Matemática. Desse modo, notamos a necessidade desse campo da matemática para o pleno exercício da cidadania.

Durante muito tempo, as Grandezas e Medidas foram consideradas como tópicos pertencentes ao campo da Geometria, sendo trabalhados na escola, com esse *status*, por muitos professores de Matemática. Tal fato acabava impedido, por exemplo, que os estudantes considerassem o conceito de área como uma grandeza associada à figura geométrica (PEREIRA DA COSTA e ROSA DOS SANTOS, 2015).

Além disso, como o campo geométrico era pouco abordado no livro didático e quase nunca ensinado nas aulas de Matemática, em decorrência do Movimento da Matemática Moderna, conseqüentemente, o trabalho com as questões referentes às Grandezas e Medidas era praticamente inexistente na educação básica.

Com o intuito de tentar reverter esse cenário, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN de Matemática (BRASIL, 1997), com base em diversas pesquisas educacionais nacionais e internacionais (DOUADY; 1983; CHAMORRO PLAZA e BELMONTE GÓMEZ, 1988; SEGOVIA, CASTRO, CASTRO e RICO 1989; DOUADY e PERRIN-GLORIAN, 1989; BALTAR e COMITI, 1994; LIMA, 1995; BALTAR, 1996; entre outros), reconheceu às Grandezas e Medidas não mais como ramo da Geometria, mas como um campo matemático autônomo. Essa distinção fez com que os conteúdos pertencentes a este eixo tivessem maior destaque e importância para serem abordados durante a educação básica.

Entretanto, mesmo com essas alterações para dar maior destaque aos conteúdos pertencentes ao campo das Grandezas e Medidas, em muitos casos, ainda é possível constatar uma ênfase exacerbada na aplicação de expressões matemáticas (as chamadas “fórmulas”), com forte uso da linguagem algébrica, e nas conversões de unidades de medidas.

Consequentemente, as discussões em torno desse campo são deixadas de lado e não recebem a devida atenção.

Essa visão limitada na forma em se abordar os conteúdos pertencentes a este campo da Matemática acarreta na omissão de um aspecto importante no estudo desse campo matemático, que é a compreensão das grandezas associadas às figuras geométricas. Logo, a discussão conceitual e epistemológica do conceito continua sendo deixada de lado.

Tal realidade vivenciada por vários estudantes do ensino básico é o oposto do que aponta Carvalho e Almeida (2010). Segundo esses autores, deve-se discutir a importância dos conteúdos ligados às Grandezas e Medidas nas práticas cotidianas, salientando que o seu ensino não pode limitar-se apenas a conversão de unidades de medidas e nem ao uso das “fórmulas” com foco algébrico.

Infelizmente, esse fenômeno não se restringe somente ao ensino básico, pois até mesmo nos cursos de formação de professores de Matemática, pouco se discute sobre os aspectos relativos à aprendizagem e ao ensino das Grandezas e Medidas. Isso faz com que os professores tenham uma formação fragilizada no que diz respeito a discussão conceitual, histórica, epistemológica, sóciocognitiva e didática de conhecimentos pertencentes a esse campo.

Além disso, devemos estar vigilantes ao papel que os documentos curriculares oficiais possuem no ambiente escolar, servindo de orientação e base aos professores, com o propósito de melhorar o ensino e, consequentemente, a aprendizagem. Nessa direção, nos questionamos: Qual é a abordagem do ensino de Grandezas e Medidas nos documentos curriculares oficiais do Estado de Pernambuco?

Para tanto, buscando respostas para essa questão, traçamos o seguinte objetivo de pesquisa: analisar a abordagem do ensino de Grandezas e Medidas nos documentos curriculares oficiais da educação básica no Estado de Pernambuco. Especificamente, identificar quais as grandezas a serem abordadas em cada nível escolar, verificar as orientações didático-

metodológicas dos aspectos privilegiados nos documentos e comparar as relações dessas orientações com as discussões apresentadas por Lima e Bellemain (2010).

O Ensino das Grandezas e Medidas

Como dito anteriormente, os conceitos pertencentes ao campo das Grandezas e Medidas estão presentes em diferentes situações do nosso dia a dia, mesmo que, incoscientemente, algumas vezes não percebamos isso. Além disso, os seus conhecimentos estão ligados às atividades humanas desde as mais simples, até as mais complexas.

Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997), as grandezas exercem papel importante no currículo escolar, uma vez que apresentam ao aluno, de maneira clara, a utilidade do conhecimento matemático em contextos do cotidiano.

Em síntese, a importância de estudar na escola básica o campo das Grandezas e Medidas se justifica, pois, pela forte presença constante nas práticas sociais, pela articulação com os outros campos da Matemática e conexão com outras áreas do conhecimento (LIMA e BALTAR BELLEMAIN, 2010).

Geralmente, o ensino das Grandezas e Medidas nos anos iniciais do ensino fundamental tem dado ênfase à apresentação de unidades de medidas padronizadas de comprimento, massa, tempo, área e capacidade, na conversão destas unidades e, em alguns casos, na aplicação de expressões matemáticas (“fórmulas”) de área e perímetro de figuras planas.

Contudo, essa abordagem não é considerada a mais adequada para essa modalidade de ensino, visto que pode gerar problemas conceituais nos estudantes. Então, deve-se primeiro trabalhar o conceito da grandeza para que os estudantes compreendam com o que estão trabalhando e, somente, após essa abordagem inicial, é que o conceito deve começar a ser sistematizado, abordando-o em diferentes situações que dão sentido a ele, tais

como: comparação, medição, ordenação e estimação.

Exigir uma formalização precoce, com uso excessivo de cálculos e de linguagem algébrica, pode ocasionar dificuldades em aprendizagens futuras (MASOLA e ALLEATO, 2019). Isso se justifica, pois embora as crianças já cheguem a escola com algum conhecimento sobre grandezas, elas não apresentam entendimento do seu significado. Por exemplo, uma criança sabe que a medida do comprimento de uma avenida é de três quilômetros, entretanto, não possui compreensão do comprimento equivalente a um quilômetro (PERNAMBUCO, 2008).

Logo, é importante que a sistematização das unidades de medidas convencionais seja realizada após a compreensão do significado da grandeza estudada e, também, de unidades de medida não convencionais. A exploração de expressões matemáticas (as chamadas “fórmulas”) deve ser deixada para os anos finais do ensino fundamental e para o ensino médio.

Como mencionado no parágrafo anterior, o trabalho com unidades de medida não convencionais é um importante aspecto na compreensão dos processos de medições e no entendimento das unidades de medida convencionais. Essa abordagem tem um forte apelo articulador com outras disciplinas escolares como, por exemplo, história, e auxilia o estudante a compreender a necessidade em trabalhar com unidades de medida convencionais.

Nessa perspectiva histórica, o que hoje é abordado como objeto de estudo no campo das Grandezas e Medidas serviu, há muito tempo atrás, no Egito Antigo, como uma forma organizada do rei cobrar impostos dos egípcios. Sobre este aspecto, Caraça (1951, p. 32) ao citar o trabalho de Heródoto apresenta que:

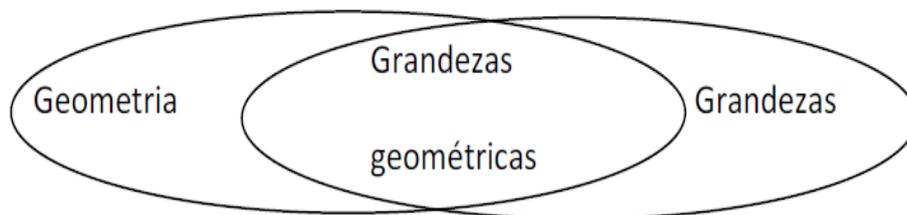
[...] disseram-me que este rei (Sesóstis) tinha repartido todo o Egipto entre os egípcios, e que tinha dado a cada um uma porção igual e rectangular de terra, com a obrigação de pagar por ano um certo tributo. Que se a porção de algum fosse diminuída pelo rio (Nilo),

ele fosse procurar o rei e lhe expusesse o que tinha acontecido à sua terra. Que ao mesmo tempo o rei enviava medidores ao local e fazia medir a terra, a fim de saber de quanto ela estava diminuída e de só fazer o tributo conforme o que tivesse ficado de terra.

Com esse exemplo, é possível perceber além do forte apelo prático, que acompanhou a história da humanidade e sua evolução, que os conceitos das Grandezas e Medidas relacionam-se com outros campos da Matemática, pois o tributo (valor monetário) era cobrado de forma proporcional ao pedaço de terreno de cada egípcio. Desse modo, a ideia de proporcionalidade estava relacionada diretamente a área do terreno que, por sua vez, implica na quantidade de tributo a ser pago por suas terras.

O campo das Grandezas e Medidas possui fortes relações com outras áreas da Matemática. Tal relação pode ser evidenciada ao abordarmos, por exemplo, o estudo das grandezas geométricas. Esse tópico é composto pelas grandezas comprimento, área, volume e abertura de ângulo. Como ilustrado na Figura 01, o estudo dessas grandezas é uma forma de promover uma articulação entre o campo das Grandezas e Medidas e o campo geométrico (LIMA e CARVALHO, 2010).

FIGURA 01: Esquema das grandezas geométricas



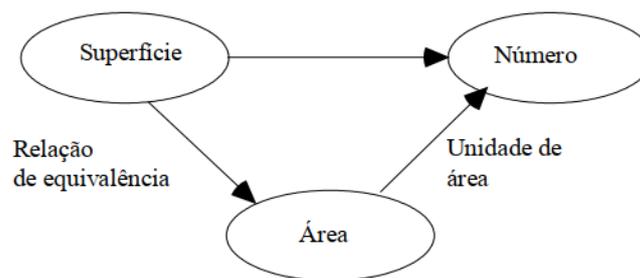
Fonte: Lima e Carvalho, 2010, p.137.

Se fizermos um levantamento de pesquisas desenvolvidas nas últimas três décadas sobre as Grandezas e Medidas, podemos encontrar diversos estudos, realizados com alunos ou com livros didáticos, em especial, a respeito

das grandezas geométricas⁴ no Brasil e na França, dentre eles destacamos os trabalhos sobre área (DOUADY e PERRIN-GLORIAN, 1989; TELES, 2007; ROSA DOS SANTOS, 2015; BARROS, 2016) e volume (FIGUEIREDO, 2013; MORAIS, 2013).

No trabalho com a grandeza área destaca-se o modelo didático proposto por Douady e Perrin-Glorian (1989). Para essas autoras, o conceito de área é uma grandeza autônoma, sobre a qual é estabelecida a distinção de três quadros: o geométrico, numérico e o das grandezas. Nessa direção, Bellemain (2000) elaborou um esquema que relaciona esses quadros, conforme ilustrado pela Figura 02.

FIGURA 02:Esquema de articulação dos quadros



FONTE: Bellemain, 2000, p.6.

O quadro geométrico é composto pelas superfícies planas, o das grandezas é composto pelas classes de equivalência de mesma área, e o quadro numérico é composto por números reais positivos. Esse modelo didático foi utilizado em diversas pesquisas que abordaram as grandezas (comprimento, área e volume), inclusive nas citadas anteriormente.

Rosa dos Santos (2015, p.82) destaca que os quadros acima:

[...] apesar de serem distintos, são imbricados entre si e apresentam alguns dos principais elementos de base para o desenvolvimento de

⁴ Por questões de síntese foram citadas somente pesquisas relacionadas à grandeza área, mas é importante salientar que todas as grandezas são relevantes.

estudos sobre o conceito de área. Por exemplo, a relação de equivalência, ou seja, ter mesma área, é o objeto que permite passar do quadro geométrico ao das grandezas. Da mesma forma, as unidades de medida de área que admitem passar do quadro das grandezas ao das medidas, e as funções que permitem passar do quadro geométrico ao numérico.

O trabalho com área foi marcado durante muito tempo pela ênfase na aplicação de expressões matemáticas (“fórmulas”) de figuras geométricas e na conversão de unidades de medidas de área. Por essa razão, diversas dificuldades como a confusão entre área e perímetro, podem ser geradas. As equações possuem um papel relevante, entretanto, para desempenhar esse papel é preciso que sejam utilizadas com compreensão e significado (LIMA e BELLEMAIN, 2010).

Procedimentos Metodológicos

Este trabalho apresenta uma abordagem qualitativa e, ainda, um caráter documental, no qual empregamos o aporte teórico de Lima e Bellemain (2010) para analisar o ensino das Grandezas e Medidas nos Parâmetros Curriculares para a Educação Básica de Pernambuco.

Para tanto, a apreciação do documento foi realizada em quatro momentos. No primeiro momento, foram identificadas as grandezas indicadas para serem trabalhadas em cada nível de ensino; no segundo momento, verificamos os aspectos privilegiados no documento; no terceiro, identificamos as propostas metodológicas para esse campo; e no quarto e último momento, procuramos estabelecer relações entre as propostas do documento e o texto de Lima e Bellemain (2010).

O documento a ser analisado

Os Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco (PC-PE) foi publicado no ano de 2012 e contou com a colaboração de diversos consultores e especialistas na área de Matemática. Esse documento curricular se fundamentou na Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012).

Nos PC-PE, são apresentados os conteúdos da Educação Básica a serem abordados nos anos iniciais do ensino fundamental, nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. Suas propostas são baseadas nas atuais matrizes de referência de avaliação, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), Sistema de Avaliação da Educação Básica de Pernambuco (SAEPE), do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e do Programa para o Vestibular da Universidade de Pernambuco (UPE).

De modo resumido, o documento traz discussões a respeito da importância de se refletir sobre o ensino e a aprendizagem, apresentando três concepções sobre esses dois processos. A primeira concepção aborda o ensino como sendo um processo vinculado a construção e reconstrução de conhecimentos. A segunda concepção defende que o processo de aprendizagem se desenvolve com base na fragmentação do conhecimento. A última concepção apresenta que, durante os processos de ensino e de aprendizagem, o estudante é o autor principal da construção do saber.

Em relação as orientações metodológicas para o ensino e à aprendizagem dos conceitos matemáticos, esse documento apresenta as estratégias de resolução de problemas com base em diferentes tendências em Educação Matemática, tais como: a modelagem matemática, as tecnologias no ensino de Matemática, história da Matemática, jogos matemáticos na sala de aula e os projetos de trabalho, como sendo alternativas para auxiliar o professor em sua prática pedagógica.

No que diz respeito às expectativas de aprendizagem, os PC-PE as organiza de acordo com as três etapas de escolarização da educação básica

(anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental e ensino médio). Essas expectativas são apresentadas em cada um dos cinco eixos temáticos dos conteúdos da Matemática: Geometria, Estatística e Probabilidade, Álgebra e Funções, Grandezas e Medidas e Números e Operações.

Resultados e Discussão

Essa análise dos resultados será organizada em dois momentos, a saber: (a) identificação das grandezas em cada nível de ensino; e (b) aspectos privilegiados no documento analisado. A seguir, apresentamos a análise relativa à primeira etapa.

a) Identificação das grandezas em cada nível de ensino

Ao analisarmos o documento em questão, buscamos identificar quais são as grandezas abordadas em cada nível de ensino. Um aspecto interessante observado, durante essa etapa, foi a organização das informações fornecidas pelo próprio documento. Antes de detalhar as expectativas de aprendizagem por ano de escolarização, os PC-PE apresentam um quadro que sintetiza as grandezas contempladas em cada nível de ensino, conforme ilustrado a seguir na Figura 03.

Tal quadro facilita a observação do que se deve trabalhar ao longo da escolarização, e como evoluir na abordagem dos conceitos pertencentes ao campo das Grandezas e Medidas.

FIGURA 03: Abordagem das grandezas e medidas ao longo da escolarização em Pernambuco

GRANDEZAS E MEDIDAS

Expectativas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tempo.												
Comprimento.												
Massa.												
Capacidade.												
Sistema monetário.												
Relações entre unidades de medida.												
Medições.												
Área.												
Perímetro.												
Volume.												
Temperatura.												
Ângulos.												
Grandezas compostas.												
Fórmulas para medida de áreas.												
Fórmulas para medida de volumes.												

FONTE: Pernambuco, 2012, p.47.

Contudo, ao analisarmos as expectativas de aprendizagens e ao compararmos com o quadro, percebemos que as grandezas área e temperatura são introduzidas no 2º ano do ensino fundamental e a grandeza “ângulo” no 4º ano aparecem como expectativa no quadro, mas não é apresentada ao detalhar as expectativas em cada bimestre do ano escolar.

Chamamos atenção para o fato de os PC-PE estão considerando ângulo como grandeza. Na verdade, ângulo é uma figura geométrica formada por duas semirretas, distintas e não opostas, com a mesma origem (PEREIRA DA COSTA, 2016). Como as semirretas são infinitas, então, é impossível medir seus comprimentos. Desse modo, a grandeza associada a esse objeto geométrico é a abertura, que pode ser comparada, medida, estimada e ordenada (LIMA e BELLEMAIN, 2010).

Para sintetizar as grandezas abordadas nos Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco – Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio, organizamos as informações em um quadro (Quadro 01).

QUADRO 01: Resumo das Grandezas abordadas durante a educação básica nos:
Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco: Parâmetros Curriculares
de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio.

Anos Iniciais do EF	Anos Finais do EF	Ensino Médio
Abertura de ângulo	Abertura de ângulo	
Área	Área	Área
Capacidade	Capacidade	
Comprimento	Comprimento	
Massa	Massa	
Perímetro	Perímetro	Perímetro
Sistema Monetário	Grandezas Compostas	Grandezas Compostas
Temperatura	Temperatura	
Tempo	Tempo	
Volume	Volume	Volume

FONTE: Elaborado pelos autores.

Após identificar quais as grandezas abordadas nas diferentes etapas do ensino, percebemos algumas particularidades, que o quadro acima apresentado nos ajuda a evidenciar. Por exemplo, analisando os anos iniciais e os anos finais do ensino fundamental, percebemos a grande relação entre as grandezas a serem abordadas nestas etapas (uma totalidade de 10 grandezas diferentes).

Assim, praticamente todas as grandezas são abordadas na primeira etapa do ensino fundamental, sendo também constatado na segunda etapa. As únicas exceções são: a grandeza “sistema monetário”, abordada somente nos anos iniciais do ensino fundamental; e as “grandezas compostas” abordadas somente nos anos finais do ensino fundamental.

A abordagem dessa diversidade de grandezas, a partir de diferentes situações, ajudará o estudante a compreender esse conceito como características de objetos que podem ser comparados a outros semelhantes do ponto de vista da igualdade ou desigualdade (PEREIRA DA COSTA e ROSA DOS SANTOS, 2015). Nesse sentido, comprimento, área, volume e abertura de ângulo são grandezas geométricas, associadas a objetos geométricos, enquanto tempo e temperatura são grandezas físicas, vinculadas à fenômenos do mundo físico (LIMA e BELLEMAIN, 2010).

Ao observar a proposta de conteúdos para o ensino médio, evidenciamos

uma diferença na quantidade de grandezas a serem trabalhadas nesta etapa do ensino. Isto não significa que, nessa fase, os alunos estudem menos conteúdos relacionados ao campo das Grandezas e Medidas. A redução ocorre pois se espera que, ao chegar no ensino médio, os alunos já tenham consolidado o estudo com as demais grandezas. Assim, nesse nível escolar, são contempladas somente as grandezas geométricas (comprimento/perímetro, área e volume) e as grandezas compostas.

É notável que o documento segue um padrão na organização e seleção das grandezas a serem abordadas em cada etapa da escolarização. Além disso, observamos também uma maior evidência ao trabalhar área, perímetro e volume durante toda a educação básica.

b) Aspectos privilegiados no documento analisado

Neste tópico, foram observadas as ideias centrais a respeito das expectativas de aprendizagem no campo das Grandezas e Medidas para cada etapa da escolarização. Por questão de organização, dividimos essa análise em três momentos: anos iniciais do ensino fundamental, anos finais do ensino fundamental e ensino médio.

i) Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Nesta etapa da escolarização, as crianças chegam a escola com conhecimentos matemáticos produzidos a partir da sua interação social. Desse modo, é importante que o professor saiba utilizar esses conhecimentos para que possa abordar situações que façam significado para as crianças e as ajudem a construir conhecimentos mais elaborados (PERNAMBUCO, 2012).

No que diz respeito à abordagem das grandezas, em específico, podemos constatar as seguintes propostas para os anos iniciais do ensino fundamental: *compreensão do significado de algumas grandezas e trabalho sobre capacidade de estimativa; construção da ideia de medição; compreensão que as grandezas podem ser medidas e comparadas; trabalho com unidades de medida não padronizadas (após a construção dos significados das grandezas);*

trabalho com grandezas geométricas; comparação de grandezas (sem recorrer às medidas); ordenação e sequenciamento de eventos com base nas grandezas; distinção entre figura e grandeza; e compreensão de número associado à medida.

Com base nessas orientações, percebemos que o foco nos anos iniciais é o estudo das grandezas e medidas a partir das seguintes situações: estimação, comparação, ordenação e sequenciamento. Logo, o uso de expressões matemáticas não é recomendado para esse nível. Isso é importante para o estudante possa perceber que grandezas são características de objetos (geométricos ou do mundo físico) e não se resumem a um número, a uma medida. Esse tipo de abordagem é baseado nas discussões de Lima e Bellemain (2010).

Uma prática importante ao trabalhar com o estudo das grandezas, como já apresentado anteriormente, são as unidades de medida não padronizadas. Para os autores, com o uso dessas unidades de medida, os estudantes podem procurar soluções próprias para as situações propostas pelo professor em sala de aula. O aluno também pode perceber que ao alterar a unidade de medida, a grandeza não sofre alteração, mas a medida sim.

A discussão sobre a distinção entre figura geométrica e grandeza nesse nível é importante pois a um mesmo objeto geométrico é possível relacionarmos diversas grandezas. Por exemplo, para um paralelepípedo podemos associar a sua capacidade (volume de seu interior), a sua área (relativa às suas faces), o seu comprimento (referente às suas arestas).

ii) Anos Finais do Ensino Fundamental

Esta etapa da escolarização exerce um papel de continuação da etapa anterior, tendo em vista que os processos iniciados anteriormente devem ser ampliados e consolidados nesta fase. Para isso, é imprescindível que o professor consiga diagnosticar a aprendizagem que os alunos desenvolveram nos anos anteriores e, a partir dela, possa criar estratégias para melhor abordar os conceitos pertencentes ao campo das Grandezas e Medidas

(PERNAMBUCO, 2012).

As principais propostas desta etapa são: *ampliação da ideia de medição; ênfase no emprego de unidades padronizadas de medida; introduzir unidades agrárias, unidades relacionadas a informática, e iniciar a relação de duas grandezas; trabalho com grandezas geométricas; dissociação entre as figuras; grandezas associadas à figura; número associado à medida dessas grandezas; e sistematização de algumas fórmulas (cálculo da medida das grandezas).*

Em relação à etapa anterior, percebemos avanços na abordagem dos anos finais. O estudo das unidades de medidas não convencionais não é mais recomendando. Há a introdução do estudo das unidades de medidas vinculadas à sociedade contemporânea, como por exemplo, as de informática.

Um aspecto novo no trabalho dos conteúdos pertencentes ao campo em questão é o estudo das relações entre duas ou mais grandezas, como um tópico importante para a aprendizagem dos estudantes, auxiliando-nos na compreensão das noções de de função, razão e proporção. Tais conceitos são construídos a partir da relação entre grandezas e abre espaço para a introdução de um trabalho em conexão com a disciplina de Ciências.

Nessa etapa, o aluno é introduzido ao uso de expressões matemáticas (as chamadas “fórmulas”) para o cálculo da medida de grandezas. Segundo Lima e Bellemain (2010), isso é importante, visto que há situações que comparar, estimar, ordenar e sequenciar não dão conta. Mas, esse uso é recomendado quando o estudante reconhece as grandezas como atributos, que podem ser medidos, comparados, estimados, ordenados, sequenciados e construídos.

É importante que sejam vivenciadas situações que contribuam para a dissociação entre a grandeza abordada e as unidades de medida que podem ser utilizadas em suas medições. Desse modo, o aluno poderá compreender que o uso das expressões matemáticas (“fórmulas”) não é o foco do conceito, mas um artifício que pode ser utilizado durante sua abordagem.

iii) Ensino Médio

Nesta etapa da escolarização é entendida como a fase de consolidação das etapas anteriores e como um momento de reforçar as articulações da Matemática com outros campos do saber (PERNAMBUCO, 2012).

Em síntese, podemos dizer que esta etapa visa: *consolidação da ideia de grandeza, a partir das articulações com a Física e com a Química; foco nas grandezas compostas; consolidação das grandezas geométricas; e consolidação do uso das fórmulas.*

No ensino médio, percebemos que o foco é a consolidação de algumas abordagens iniciadas nas etapas anteriores, como por exemplo, a utilização de expressões matemáticas (“fórmulas”) e o estudo das grandezas geométricas no âmbito da Matemática.

Além disso, há uma ênfase no estudo das grandezas compostas, tais como, velocidade, aceleração, densidade, potência, pressão, entre outras, que são importantes no estudo de diferentes fenômenos da Física e da Química. Nessa direção, fica mais evidente a articulação entre as grandezas e medidas e essas diferentes disciplinas do currículo escolar, como sinalizam Lima e Bellemain (2010).

Considerações Finais

Analisando as propostas contidas nos Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco, a respeito das expectativas de aprendizagem relativas às Grandezas e Medidas, e comparando-as às discussões de Lima e Bellemain (2010), constatamos que ambas as propostas convergem nas discussões de como se trabalhar os conceitos desse campo no ensino básico.

Percebemos a forte influência das articulações das Grandezas e Medidas com outras áreas da Matemática e com outras disciplinas escolares, juntamente com a relevância social, como as principais justificativas para se abordar o ensino das grandezas no documento curricular analisado.

Embora não tenha sido o foco de análise deste trabalho, ao compararmos a abordagem do campo das Grandezas e Medidas apresentada nos Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco com as normatizações apresentadas na Base Nacional Comum Curricular, mesmo com a distância temporal de cinco anos entre os documentos, pode-se verificar que os PC-PE apresentam discussões que também são apresentadas na BNCC. Além disso, há situações, nas quais essas propostas divergem quanto as orientações para o ensino de alguns conceitos.

Nessa comparação, inclusive, pode-se destacar que o campo das Grandezas e Medidas recebe um maior destaque no documento estadual de Pernambuco, do que no documento nacional. Em geral, essa diferença ocorre pois nos PC-PE há uma maior riqueza de informações que auxiliam o embasamento didático-pedagógico dos professores da educação básica. Assim, percebe-se que na BNCC, as discussões são mais sucintas e superficiais.

Outra diferença a ser mencionada entre as duas propostas curriculares, em especial, no que diz respeito a abordagem dos conteúdos pertencentes às Grandezas e Medidas, é a exploração precoce proposta no documento nacional para situações relativas às transformações entre unidades de medidas convencionais.

Mesmo não sendo o foco, a BNCC recomenda a possibilidade de abordar as transformações entre unidades de medidas convencionais mais usuais ainda nos anos iniciais do ensino fundamental. Contudo, tal perspectiva não é verificada nos PC-PE, assim como em Lima e Bellemain (2010), ao explicitarem que essa abordagem deve ser deixada para os anos finais do ensino fundamental.

A justificativa para essa escolha se sustenta no fato de que os estudantes ainda estão se apropriando da ideia de unidades de medidas (convencionais ou não) e das grandezas a elas associadas. Ao se abordar o processo de transformações entre essas unidades já nos anos iniciais do ensino fundamental, tal fenômeno pode comprometer a aprendizagem relativa à

noção de grandeza.

Recomendações como essas servem para corroborar que, mesmo após cinco anos de sua publicação em relação à BNCC, as situações apresentadas Parâmetros Curriculares para a Educação Básica do Estado de Pernambuco ainda são bastante atuais e pertinentes para auxiliar o trabalho dos professores durante as aulas de Matemática.

No seu trabalho com o campo das Grandezas e Medidas, os PC-PE apresentam uma proposta que tem como base a evolução na construção dos conceitos. Para isso, inicialmente, deve-se abordar situações que deem significado ao conceito de grandeza. Atividades de construir, comparar, medir, estimar, ordenar e sequenciar as grandezas são muito importantes não somente nos anos iniciais do ensino fundamental, mas em todas as outras etapas da escolarização.

Uma situação que deve ser evitada é a exploração das expressões matemáticas, as chamadas “fórmulas”, e padronizações nos anos iniciais do ensino fundamental, pois é importante que o aluno compreenda o conceito, utilize unidades de medidas não padronizadas e saiba realizar estimativas. A formalização é uma etapa importante, mas que só deve ser abordada posteriormente.

Ao se trabalhar as grandezas geométricas é importante proporcionar atividades que desenvolvam no estudante a capacidade de distinguir e articular tais grandezas, e que saibam identificar o objeto geométrico, as grandezas e as medidas.

Desse modo, é possível concluir que os pressupostos apresentados por Lima e Bellemain (2010) estão contemplados nos PC-PE, e que essa convergência contribui para criar situações pedagógicas propícias, para que os processos de ensino e de aprendizagem das Grandezas e Medidas, na educação básica do estado de Pernambuco, sejam vivenciados de forma adequada.

Referências

BALTAR, Paula Moreira. À propos de l'apprentissage du concept d'aire. *Petit x*, Grenoble - França, v. 43, p. 43-68, 1996.

BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar. Estudo de Situações-problema relativas ao conceito de área. *Anais...* In: Encontro de Didática e Prática de Ensino, 10, 2000, Rio de Janeiro, p.1-12.

BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar; COMITI, Clode. Difficultés rencontrées par des élèves de cinquième en ce qui concerne la dissociation aire/périmètre pour des rectangles. *Petit x*, Grenoble, França, v. 34, p. 5-29, 1994.

BARROS, Alexandre. Abordagem do conceito de área em uma coleção de Matemática do ensino médio: identificando tipos e subtipos de tarefas. *Educação, Escola e Sociedade*, Montes Claros, v. 9, n. 9, p. 81-94, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018.

CARAÇA, Bento de Jesus. Conceitos Fundamentais da Matemática. *Tipografia Matemática*: Lisboa, 1951.

CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes de; ALMEIDA, Adriano Pedrosa de Almeida. Introdução. In: CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes. (Org.). *Matemática: Ensino Fundamental (Série Explorando o ensino)*. Brasília: Ministério da Educação: Secretaria da Educação. Básica, 2010, v. 17, p.9-14.

CHAMORRO PLAZA, Madel Carmen; BELMONTE GÓMEZ, Juan Miguel El problema de la medida. *Didáctica de las magnitudes lineales*. Madri: Editorial Síntesis, 1988.

DOUADY, Regine. De la didactique des mathématiques a l'heure actuelle. Cahier de didactique des mathématiques. *IREM*, Université Paris VII, n. 6, 1983.

DOUADY, Regine.; PERRIN-GLORIAN. Marie-Jeanne. Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane. *Educational Studies in Mathematics*. vol.20, n. 4, p. 387 424, 1989.

FIGUEIREDO, Ana Paula Nunes Braz. *Resolução de problemas sobre a grandeza volume por alunos Do ensino médio: um estudo sob a ótica da Teoria dos Campos Conceituais*. 2013.182f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

LIMA, Paulo Figueiredo. Considerações sobre o Ensino do Conceito de Área. *Anais...*

1 Semana de Estudos em Psicologia da Educação Matemática, Recife, 1995.

LIMA, Paulo Figueiredo; CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes de. Geometria. CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes. (Org.). *Matemática: Ensino Fundamental (Série Explorando o ensino)*. Brasília: Ministério da Educação: Secretaria da Educação. Básica, 2010, v. 17, p.135-166.

LIMA, Paulo Figueiredo; BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar. Grandezas e Medidas. In: CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes. (Org.). *Matemática: Ensino Fundamental (Série Explorando o ensino)*. Brasília: Ministério da Educação: Secretaria da Educação. Básica, 2010, v. 17, p. 167-200.

MASOLA, Wilson de Jesus; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. *Educação Matemática Debate*, Montes Claros, v. 3, n. 7, p. 52-67, 2019.

MORAIS, Leonardo Bernardo de. *Análise da abordagem da grandeza volume em livros didáticos de Matemática do ensino médio*. 2013, 132f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

PEREIRA DA COSTA, André; ROSA DOS SANTOS, Marilene. Análise praxeológica relativa ao objeto área de figuras planas em um livro didático do 6º ano do ensino fundamental. *Anais... 4 Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, Ilhéus, p.1010-1021, 2015.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. *Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco: matemática*. Recife, 2008.

PERNAMBUCO. *Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco: Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio*. Juiz de Fora: UFJF, 2012.

SEGOVIA, Isidoro; CASTRO, Enrique; CASTRO, Encarnación; RICO, Luis. *Estimación en cálculo y medida*. Madri: Editorial Sintesis, 1989.

TELES, Rosinalda Aurora de Melo. *Imbricações entre campos conceituais na matemática escolar: um estudo sobre as fórmulas de área de figuras geométricas planas*. 2007. 297f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

ROSA DOS SANTOS, Marilene. *A transposição didática do conceito de área de figuras planas no 6º ano do ensino fundamental: um olhar sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático*. 2015. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências e Matemática) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

Recebido em outubro de 2019.

Aprovado em dezembro de 2020.

Pensamento crítico e criativo em Matemática em diretrizes curriculares nacionais

Mateus Gianni Fonseca¹

Cleyton Hércules Gontijo²

RESUMO

O rápido progresso científico e tecnológico tem nutrido o estabelecimento de diferentes e inéditas demandas, enquanto o pensamento crítico e criativo vem sendo apontado em diversos trabalhos como importante para a resolução de problemas não triviais – embora haja fragilidade no que se refere à sua conceituação, mesmo em documentos oficiais. Trata-se este artigo de discussão teórica acerca do pensamento crítico e criativo, em particular no campo da matemática, a partir de uma pesquisa documental (Parâmetros Curriculares Nacionais, Base Nacional Comum Curricular e em bases de dados de produção científica). Como desdobramento da pesquisa, um conceito é proposto, juntamente com exemplos que ilustram como estimular o pensamento crítico e criativo em matemática em sala de aula. Espera-se que o mesmo seja útil para fundamentar políticas públicas educacionais, incluindo a construção de currículos escolares, e, por conseguinte, as práticas pedagógicas no campo da matemática em diferentes níveis e modalidades de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Educação matemática. Pensamento crítico e criativo. Pensamento crítico e criativo em matemática. Criatividade em matemática. Resolução de problemas.

Critical and creative thinking in mathematics in national curriculum guidelines

¹ Doutor em Educação (Educação Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – IFB, Brasília, DF, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-3373-2721>. mateus.fonseca@ifb.edu.br.

² Doutor em Psicologia. Departamento de Matemática, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-6730-8243>. cleyton@mat.unb.br.

ABSTRACT

Rapid scientific and technological progress has nourished the establishment of different and unprecedented demands, while critical and creative thinking has been pointed out in several works as important for solving nontrivial problems - although there is fragility regarding their conceptualization, even in official documents. This article is a theoretical discussion about critical and creative thinking, particularly in the field of mathematics, based on a documentary research (National Curriculum Parameters, Common National Curriculum Base and scientific production databases). As a result of the research, a concept is proposed, along with examples that illustrate how to stimulate critical and creative thinking in mathematics in the classroom. It is hoped that it will be useful to underpin public educational policies, including the construction of school curricula, and therefore pedagogical practices in the field of mathematics at different levels and modalities of education.

KEYWORDS: Mathematics education. Critical and creative thinking. Critical and creative thinking in mathematics. Mathematical Creativity. Problem solving.

*Pensamiento crítico y creativo en matemáticas en pautas
curriculares nacionales*

RESUMEN

El rápido progreso científico y tecnológico ha suplido el establecimiento de demandas diferentes e inéditas, mientras que el pensamiento crítico y creativo se ha señalado en varios trabajos como importante para resolver problemas no triviales, aunque haya fragilidad sobre su conceptualización, incluso en documentos oficiales. Este artículo es una discusión teórica sobre el pensamiento crítico y creativo, particularmente en el campo de las matemáticas, basado en una investigación documental (Parámetros Curriculares Nacionales, Base Curricular Nacional Común y bases de datos de producción científica). Como resultado de la investigación, se propone un concepto, juntamente con ejemplos que ilustran cómo estimular el pensamiento crítico y creativo en matemáticas en aula. Se espera que sea útil para fundamentar políticas públicas educacionales, incluida la construcción de currículos escolares y, por lo tanto, las prácticas pedagógicas en el campo de las matemáticas en diferentes niveles y

modalidades de enseñanza.

PALABRAS CLAVE: Educación matemática. Pensamiento crítico y creativo. Pensamiento crítico y creativo en matemáticas. Creatividad en matemáticas. Resolución de problemas.

* * *

Introdução

Por qual motivo estudamos tanto ao longo de nossas vidas, ou melhor, para que serve a Educação? Haveria uma resposta suficientemente completa que poderia esgotar esse questionamento? Provavelmente não, inclusive pelo fato de que essa resposta seria alterada se a pergunta fosse aplicada em diferentes momentos e contextos de nossa história. Ainda, tomando a legislação brasileira como referência, em especial a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (BRASIL, 1996), encontramos que “a educação (...) tem por finalidade, o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”, o que permite inferir que estudamos como forma de nos aprimorarmos (a) cognitivamente, emocionalmente, socialmente, culturalmente etc.; (b) politicamente, de modo a exercermos nossa cidadania; e, (c) profissionalmente, tendo em vista qualificarmos nossa capacidade produtiva para o mundo do trabalho.

Ao olharmos para o passado, seja por meio dos registros históricos ou pelos relatos das memórias pessoais dos adultos de hoje, certamente concluiremos que as formas de viver a algumas décadas atrás eram muito diferentes das que encontramos no atual momento. Na década de 1960, desenhos animados como “The Jetsons” anunciavam um futuro inimaginável para boa parte da população, no qual vídeo chamadas e esteiras rolantes eram produtos comuns no contexto do desenho. Hoje, esses mesmos produtos podem ser considerados como triviais nos mais variados espaços sociais. Ainda, as

visões futurísticas no passado permitiram avanços, como o que ocorreu nos primeiros anos da década de 1990, quando surgiram os *smartphones*, combinando telefonia celular a uma série de tecnologias de computação e mostrando possibilidades ainda não imaginadas pelos “The Jetsons”. Tantas inovações científicas e tecnológicas certamente alteraram o modo de vida das pessoas em diferentes esferas, como no âmbito pessoal e profissional.

A dinâmica da vida moderna, seja referente ao desenvolvimento científico e tecnológico ou na realização de tarefas corriqueiras do cotidiano, tem exigido que as pessoas pensem criativamente para encontrar diferentes caminhos que melhor conduzam à solução de seus problemas e, ao mesmo tempo, pensem criticamente sobre esses caminhos para poderem tomar decisões apropriadas no curso da resolução dos problemas. Não é diferente no âmbito do mundo do trabalho, onde a tomada de decisão, a abertura à novas ideias e a necessidade de inovação a todo instante demandam o pensamento crítico e criativo. Vale mencionar que a LDB prescreve como uma finalidade do Ensino Médio, última etapa da educação básica brasileira, “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico” (BRASIL, 1996).

No cenário internacional são encontradas iniciativas como a Partnership for 21st Century Learning – P21 (P21, 2016), que em defesa de uma educação sintonizada com as necessidades do atual momento, propõe que os sistemas educativos privilegiem no processo formativo dos estudantes o desenvolvimento de 6 C’s: *colaboration*, *communication*, *conectivity*, *culture*, *creativity* e *critical thinking*. Sendo estes dois últimos o objeto aqui em discussão.

O pensamento crítico e criativo deve ser estimulado nas diferentes áreas do conhecimento. Entretanto, para este artigo, optou-se por focar apenas no campo da matemática, valendo destacar que a matemática é instrumento indispensável em diferentes áreas, em especial do desenvolvimento científico e tecnológico (KANHAI; SINGH, 2014), afinal, o

progresso tecnológico e as invenções e o desenvolvimento da matemática estão interligados: o desenvolvimento da matemática facilita o progresso tecnológico e, por sua vez, o avanço da ciência e da tecnologia impulsionam o desenvolvimento da matemática.

Embora haja um movimento de reconhecimento da necessidade de se estimular o pensamento crítico e criativo em matemática, não há consenso sobre o que o caracteriza esse tipo de pensamento. Em muitos discursos, parece que os argumentos ficam circunscritos no universo do senso comum em função da polissemia que esses termos possuem, carecendo de um debate de natureza científica. Ressalta-se, entretanto, que no cenário internacional há uma vasta literatura sobre o assunto, enquanto no cenário brasileiro são recentes as iniciativas de pesquisadores apresentando proposição de conceitos e formas de operacionaliza-los no âmbito da matemática escolar (FONSECA, GONTIJO, ZANETTI, 2018; FONSECA, GONTIJO, ZANETTI, CARVALHO, 2019; FONSECA, 2015; GONTIJO, 2007a, 2007b, 2015; GONTIJO, SILVA, CARVALHO, 2012; GONTIJO, FONSECA, ZANETTI, 2019; SOUZA, GONTIJO, FONSECA, 2019).

Dessa forma, o objetivo deste artigo é apresentar um levantamento de dados acerca de como é tratado o termo “pensamento crítico e criativo em matemática” em documentos oficiais brasileiros e em bases de dados de produção científica, para propor uma conceituação desses termos. Ademais, ousamos exemplificar por meio de duas atividades como o pensamento crítico e criativo pode ser estimulado em sala de aula. Acreditamos que uma definição proposta, juntamente com exemplos, poderá contribuir para fundamentar políticas públicas educacionais, incluindo a construção de currículos escolares e, por conseguinte, para as práticas pedagógicas no campo da matemática em diferentes níveis e modalidades de ensino.

Pesquisas em pensamento crítico e criativo na Educação Matemática

O Critical Thinking Consortium – TC² é uma iniciativa canadense que

possui por missão tentar engajar organizações e professores no apoio e na defesa da “infusão do pensamento crítico, criativo e colaborativo como um objetivo educacional e como um método de ensino aprendizagem”. Para eles quando os estudantes pensam criticamente em matemática:

[...] eles tomam decisões e fazem julgamentos sobre suas ações e ideias. Em outras palavras, eles consideram critérios e bases para uma decisão ponderada e não apenas tentam adivinhar ou aplicar uma regra sem avaliar sua relevância³ (s.d)

É possível inferir que o aprimoramento do pensamento crítico e criativo em matemática pode desenvolver também o conhecimento matemático do estudante, afinal, em situações de resolução de problemas, o exercício do pensar e do julgar acerca dos melhores caminhos para encontrar a solução mais apropriada se dá num cenário de produção genuinamente matemática e não apenas num contexto de aplicação/replicação de algoritmos e procedimentos técnicos. Nesse sentido, o estudante atua como um matemático, guardadas as devidas proporções. (AIKEN, 1973; GONTIJO 2007b, LEIKIN, PANTAZI, 2013, FONSECA, 2015).

Facione (2011, apud, FIRDAUS, KAILANI, BAKAR, BAKRY, 2015) diz que o conceito mais básico para pensamento crítico se refere a “habilidade de interpretação, análise, avaliação, inferência, explanação e autorregulação”. Fridaus e colaboradores (2015) defendem que o pensamento crítico em matemática é importante, tendo em vista que essa capacidade de pensamento pode aprimorar a qualidade da aprendizagem matemática e, portanto, deve ser estimulado quando são trabalhados os conteúdos de matemática na escola, pois, segundo os autores, “os estudantes não devem apenas entender o conteúdo de matemática, mas também o processo do pensamento matemático” (p. 227).

Sobre o pensamento criativo em matemática, por sua vez, diferentes

³ Disponível em: < <https://tc2.ca> >. Acesso em: 13 out. 2019.

autores destacam a necessidade de se possuir conhecimento de domínio, isto é, de matemática, e de flexibilidade de pensamento para apresentar soluções inovadoras para os problemas (HAYLOCK, 1997). Numa tentativa de sumarizar pontos comuns de diferentes conceituações de criatividade em matemática e apresentar um conceito possível de ser operacionalizado no espaço escolar, Gontijo (2007b, p. 38), definiu criatividade em matemática como:

A capacidade de apresentar inúmeras possibilidades de solução apropriadas para uma situação-problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns (originalidade), tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações.

Nessa definição e em outras no campo da criatividade, valoriza-se três traços latentes da criatividade, a saber: (a) fluência; (b) flexibilidade; e, (c) originalidade. Fonseca (2015, p. 46) explicita cada traço, pontuando que:

À fluência, cabe definir, é a capacidade em se gerar múltiplas ideias, múltiplas soluções, para a resolução do problema; flexibilidade se relaciona a geração de soluções que podem ser observadas sob categorias diversas das quais já foram propostas; enquanto, por fim, originalidade está ligada à novidade, a não convencionalidade da solução proposta dentre as demais.

Ao considerar as características do pensamento criativo (fluência, flexibilidade e originalidade de pensamento), podemos estabelecer uma conexão com elementos caracterizadores do pensamento crítico. Enquanto

alguns pesquisadores mencionam apenas o pensamento crítico e outros apenas o pensamento criativo, argumentamos que essas duas formas de pensar possuem conexões, pois, pensar criativamente leva à produção de muitas ideias, que sob o julgo do pensamento crítico, favorece a tomada de decisão, isto é, a escolha dentre todas as ideias, as melhores ou as mais apropriadas para uma determinada situação.

Essa forma de considerar pensamento crítico e criativo encontra respaldo em outros trabalhos, por exemplo, em Lipman (2003), que considera que o pensamento é intrinsecamente crítico e criativo, visto que existem fases nas quais se requer criatividade para gerar ideias novas e diferentes para a resolução de problemas. Fases essas, seguidas de etapas que demandam avaliação e tomadas de decisão no curso das ações, exigindo, assim, pensamento crítico. Dessa forma, os processos criativos interagem com os de pensamento crítico em diferentes fases do processo de resolução de problemas.

Attard (2017) salienta a necessidade de ensinar matemática a partir do pensamento crítico e criativo, dizendo, assertivamente, que “de fato, é obrigatório”. Para ela, “pensamento crítico e criativo é algo que nós não podemos ignorar se quisermos que nossos estudantes estejam preparados para a força de trabalho e para o mundo que muda constantemente”. Espera-se, portanto, que com o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento crítico e criativo os estudantes tenham condições de mobilizar seus conhecimentos em prol de solucionar diferentes problemas – o que o favorece na vida cotidiana como também no mundo do trabalho.

Método

Partindo-se do objetivo de apresentar uma conceituação acerca do pensamento crítico e criativo em matemática, optou-se por uma pesquisa documental (GIL, 2008) de cunho exploratório, visto que analisamos documentos norteadores da educação brasileira. Foram selecionados dois textos oficiais: Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio), Parte III,

que trata da área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (BRASIL, 2000) e a Base Nacional Comum Curricular – Ensino Médio (BRASIL, 2018). Buscou-se nesses documentos a presença dos radicais “criativ” e “critic”, por meio de ferramenta de busca do *software Adobe Reader*, que foi utilizado na leitura da versão eletrônica dos textos. Foram elaboradas sínteses acerca das ideias principais envolvidas em cada uma das citações nas quais esses radicais apareceram, de modo a compreender os significados atribuídos às palavras criatividade e criticidade.

Adicionalmente, procedeu-se uma busca no Portal de Periódico Capes/MEC e na base de dados Scielo para verificar como esse tema tem sido abordado na produção acadêmica, utilizando os termos “pensamento crítico e criativo” e “pensamento crítico e criativo em matemática”.

Análise e resultados

No que se refere à mineração dos radicais realizada no texto dos PCN do Ensino Médio, foram encontradas 3 ocorrências para o radical “criativ” e 8, para “critic”. Ressalte-se que 3 das ocorrências do radical “critic” referiam especificamente ao contexto da química e da física, razão pela qual não foram tratados neste artigo. E, por esse motivo, foram consideradas 5 ocorrências no que se refere ao radical mencionado. O quadro-resumo (ver Quadro 1) apresenta cada contexto na qual foram extraídos os radicais (marcados de negrito), bem como a transcrição textual do trecho em que cada um aparece no documento:

QUADRO 1: Quadro-resumo de ocorrências do prefixo “criativ” - PCN

Página	Contexto	Trecho textual
7	O sentido do aprendizado na área (de ciências e matemática)	“Deve propiciar a construção de compreensão dinâmica da nossa vivência material, de convívio harmônico com o mundo da informação, de entendimento histórico da vida social e produtiva, de percepção evolutiva da vida, do planeta e do cosmos, enfim, um aprendizado com caráter prático e crítico e uma participação no romance da cultura científica, ingrediente essencial da aventura humana”

12	Competências e habilidades (Investigação e compreensão)	“Interpretar e criticar resultados a partir de experimentos e demonstrações”
40	Conhecimentos de matemática	“Em seu papel formativo, a Matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e a aquisição de atitudes, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito da própria Matemática, podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos, gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, propiciando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais”
42	Conhecimentos de matemática	“As finalidades do ensino de Matemática no nível médio indicam como objetivos levar o aluno a:” (...) “analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade”
42	Conhecimentos de matemática	“As finalidades do ensino de Matemática no nível médio indicam como objetivos levar o aluno a:” (...) “desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo ”
46	Competências e habilidades a serem desenvolvidas em matemática (Investigação e compreensão)	“Interpretar e criticar resultados numa situação concreta”
53	Rumos e desafios	“A aula expositiva é só um dos muitos meios [de se ensinar matemática] e deve ser o momento do diálogo, do exercício da criatividade e do trabalho coletivo de elaboração do conhecimento”

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores

O quadro-resumo 1 mostra que os termos foram aplicados em diferentes contextos, tendo sido associados a diversas situações, incluindo os conhecimentos matemáticos a serem desenvolvidos ao longo da escolarização e desafios para o ensino dessa disciplina. No entanto, embora seja possível depreender algum sentido sobre esses termos, o documento não os conceitua explicitamente. Isso pode se configurar como um obstáculo para a escolha de estratégias didáticas pelo professor para promover o “espírito crítico e criativo” em sua prática pedagógica, pois, não há subsídios no documento que ilustrem como estimular essa tipo de pensamento.

Em seguida, procedeu-se o mesmo caminho na análise da BNCC – Ensino Médio. Ressalta-se que esse documento, publicado em 2018, é mais recente do que os PCN analisados, cuja data de publicação é de 2000. Com a inscrição do prefixo ‘criativ’, o *software* utilizado na leitura da versão eletrônica retornou 27 recorrências; enquanto para o prefixo “critic” foram apresentadas 104. A alta recorrência desse último prefixo está relacionada à variedade de sentidos que ele pode assumir, sem necessariamente estar ligado ao que aqui discutimos acerca do pensamento crítico. Alguns exemplos de situações distintas de pensamento crítico: análise crítica, forma crítica, consciência crítica, autocrítica, crítica aos diferentes usos das linguagens etc. A análise detalhada do contexto no qual essas expressões apareceram revelou não se tratar da ideia de “pensamento crítico” em si.

Do montante encontrado, apenas 6 ocorrências do termo “criativ” foram selecionadas, uma vez estarem ligadas às competências gerais ou competências específicas da matemática, enquanto as demais ocorrências se referem a outros campos do conhecimento e/ou competências específicas. De igual modo, apenas 10 ocorrências oriundas do radical “critic” foram selecionadas para análise. Os contextos em que foram apresentados, bem como os trechos em que foram citados constam no Quadro 2:

QUADRO 2: Quadro-resumo de ocorrências do prefixo “criativ” – BNCC

Página	Contexto	Trecho textual
9	Competências gerais da educação básica	<p>“Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas”</p> <p>“Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva”</p> <p>“Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência</p>

		crítica e responsabilidade”
14	Demandas para os dias atuais	<p>“No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações”</p> <p>“Trata-se, portanto, de adotar uma noção ampliada e plural de juventude, entendida como diversa, dinâmica e participante ativa do processo de formação que deve garantir sua inserção autônoma e crítica no mundo. As juventudes estão em constante diálogo com outras categorias sociais, encontram-se imersas nas questões de seu tempo e têm importante função na definição dos rumos da sociedade.”</p> <p>“Nesse sentido, cabe às escolas de Ensino Médio contribuir para a formação de jovens críticos e autônomos, entendendo a crítica como a compreensão informada dos fenômenos naturais e culturais, e a autonomia como a capacidade de tomar decisões fundamentadas e responsáveis. Para acolher as juventudes, as escolas devem proporcionar experiências e processos intencionais que lhes garantam as aprendizagens necessárias e promover situações nas quais o respeito à pessoa humana e aos seus direitos sejam permanentes”</p>
464	Ensino médio no contexto da Educação Básica	<p>Finalidades do ensino médio, citando LDB: “III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico”</p> <p>“promover o desenvolvimento de competências que possibilitem aos estudantes inserir-se de forma ativa, crítica, criativa e responsável em um mundo do trabalho cada vez mais complexo e imprevisível (...)”</p>
465	Preparação para o mercado de trabalho	<p>“promover o desenvolvimento de competências que possibilitem aos estudantes inserir-se de forma ativa, crítica, criativa e responsável em um mundo do trabalho cada vez mais complexo e imprevisível (...)”</p>
518	Matemática	<p>“Matemática e suas Tecnologias diante da responsabilidade de aproveitar todo o potencial já constituído por esses estudantes, para promover ações que estimulem e provoquem seus processos de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar criativos, analíticos, indutivos, dedutivos e sistêmicos e que favoreçam a tomada de decisões orientadas pela ética e o bem comum”</p>
520	Matemática	<p>“(…) indagações do tipo “e se fosse?”, que mobilizam processos de abstrações, representações e generalizações, essenciais para a criatividade em Matemática”</p>
522	Matemática	<p>“O letramento deve também assegurar que todos os estudantes reconheçam que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para compreender e atuar no mundo e para que também percebam o caráter de jogo intelectual da Matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e que pode também ser prazeroso (fruição).”</p>

524	Matemática	“Essa competência específica contribui não apenas para a formação de cidadãos críticos e reflexivos, mas também para formação científica geral dos estudantes, uma vez que lhes é proposta a interpretação de situações das Ciências da Natureza ou Humanas. Os estudantes deverão, por exemplo, ser capazes de analisar criticamente o que é produzido e divulgado nos meios de comunicação (livros, jornais, revistas, internet, televisão, rádio etc.), muitas vezes de forma imprópria, dada por generalizações equivocadas de resultados de pesquisa, o que pode ocorrer tanto pelo uso inadequado da amostragem, quanto pela não divulgação de como os dados foram obtidos.”
535	Matemática	Mesmo trecho mencionado na página 518.

Fonte: Elaborado pelos autores

Adicionalmente, para verificar como esse tema tem sido abordado no Brasil, realizamos uma consulta utilizando os termos “pensamento crítico e criativo” no campo “assunto” em duas bases de dados: Portal de Periódico Capes/MEC e Scielo. Foram encontradas 14 produções, sendo 11 no Portal de Periódico Capes/MEC e 3 na base de dados Scielo. Nesse conjunto, no entanto, identificamos duplicidade em duas produções, visto que foram mencionadas em ambas as consultas, restando, portanto, 12 produções diferentes. A análise dos resumos dessas produções apontou tratarem-se de investigações na área de comunicação, teatro e pedagogia, ou seja, não tendo por foco a aplicação do pensamento crítico e criativo no campo específico da matemática.

A partir da consulta nessas mesmas bases de dados, utilizando os termos “pensamento crítico e criativo” combinado com “matemática”, foram encontradas 4 produções científicas, sendo 3 no Portal de Periódicos Capes/MEC e 1 na base de dados Scielo. Vale destacar que essas já haviam sido mencionadas na busca anterior quando foram utilizados apenas os termos “pensamento crítico e criativo”. O quadro abaixo apresenta os títulos e os objetivos de cada uma dessas produções:

QUADRO 3: Busca em bases de dados: “pensamento crítico e criativo” AND “matemática”

Base de dados	Títulos encontrados	Objetivos
Portal de periódicos	Análise das	“analisar a qualidade de uma base de dados de WebQuests em língua portuguesa disponibilizadas online em dois níveis:

Capes/MEC	componentes e a usabilidade das webquests em língua portuguesa disponíveis na web: um estudo exploratório	conteúdo e usabilidade”
	Uma fundamentação teórica para as coreografias didáticas no ambiente virtual de aprendizagem	“discutir sobre a fundamentação teórica para a utilização da plataforma Moodle no contexto da Coreografia Didática e do design instrucional considerando os novos desafios midiáticos e colaborativos enfrentados pelos professores em sua prática pedagógica no ambiente virtual de aprendizagem”
	O professor e a formação docente: a criatividade e as crenças educativas onde estão?	“refletir sobre a criatividade e as crenças como elemento da formação docente e da atuação profissional do professor”
Scielo	Estrategias de aprendizaje, comprensión lectora y rendimiento académico em Educación Secundaria	“analisar as estratégias de aprendizagem, o controle da compreensão leitora e o rendimento acadêmico em língua castelhana e matemática em uma amostra de 118 alunos de Educação Secundária de Madri”

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores

A partir da leitura dos objetivos, seguida de leitura flutuante dos referidos textos, percebemos que tanto o termo “pensamento crítico e criativo” quanto “matemática” não estavam associados necessariamente a um conceito formal – isso justifica porque estes trabalhos não haviam sido selecionados quando na leitura de seus resumos na primeira pesquisa realizada junto às bases de dados.

A exceção se aplica apenas ao texto “Estrategias de aprendizaje, comprensión lectora y rendimiento académico em Educación Secundaria”, de Pinto, Martínez e Jiménez-Taracido (2016), que dentre outros interesses, buscou analisar o pensamento crítico e criativo como uma estratégia de pensamento ligada à reflexão, bem como da flexibilidade mental e persistência nas tarefas a partir das informações dadas em favor de alcançar conclusões. Os pesquisadores concluíram que o pensamento crítico e criativo é uma estratégia de pensamento presente nas produções dos estudantes

considerados bons leitores.

Não foram encontrados resultados a partir do termo “pensamento crítico e criativo em matemática” em ambas as bases de dados. Isso reforça o quanto esse objeto ainda não se encontra na mira dos pesquisadores da comunidade de educação matemática brasileira. O fato do termo ser comumente encontrado em diferentes políticas públicas e documentos oficiais pode gerar uma compreensão falaciosa de que o conceito já está bem definido, quando na verdade parece estarmos diante de uma verdadeira ilusão de ótica que pode não atrair pesquisadores para a investigação do tema. Há o risco, portanto, de muito se falar de pensamento crítico e criativo nos currículos de matemática dos diferentes níveis escolares sem, no entanto, haver clareza do que isso significa.

A partir dos elementos encontrados, pode-se apresentar alguns questionamentos, tais como: Qual diferença entre imaginação e criatividade? O que se espera de uma pessoa criativa? O que é um modo de pensar crítico e criativo? Como o pensamento crítico e criativo pode contribuir para a tomada de decisões? Como estimular o pensamento crítico e criativo dos estudantes? e, afinal, o que é pensamento crítico e criativo? E, mais especificamente, o que é pensamento crítico e criativo em matemática?

De fato, o documento menciona o termo criatividade diversas vezes e, faz o mesmo em menor escala em relação à “criatividade em matemática”, embora não apresente qualquer definição. Igualmente ocorre também com a ideia do pensamento crítico em matemática. E mais, ainda menciona serem capacidades importantes para a inserção no mercado de trabalho sem, no entanto, avançar em como operacionalizar ações que contribuam para desenvolver tais criatividades dos estudantes. Ressalta-se a dificuldade de se depreender uma definição ainda que subjetiva destes termos a partir da leitura desses textos, visto que esse estão sempre associados a outros termos e/ou contextos que também se encontram sem definição explícita.

Em suma, dois pontos emergem a partir dos Quadros 1 e 2, relativos aos dois documentos em análise: (a) não há uma definição formal sobre o que

é pensamento crítico e criativo, o que permite múltiplas interpretações, inclusive, noções baseadas no senso comum e até mesmo compreensões contraditórias acerca dos termos; e, (b) não há indícios, sugestões e/ou orientações acerca de como estimular tais capacidades no cotidiano escolar e, tampouco, a indicação de referências que possam subsidiar os professores para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo dos estudantes.

Ressalta-se que, embora os termos ligados ao pensamento crítico e criativo se fazem mais presentes no documento da BNCC, a ausência de conceito pode ser um fator dificultador para que se promova o avançar no ensino de matemática brasileiro no tocante a este ponto. Isso tanto na formação geral do estudante, no que diz respeito ao prosseguimento dos estudos, quanto no desenvolvimento de competências profissionais que lhe oportunize a inserção no mercado de trabalho.

Pensamento crítico e criativo

A partir das definições presentes na literatura para pensamento crítico e para criatividade em matemática mencionadas na seção introdutória deste artigo, ousamos propor uma definição que possa ser utilizada para fundamentar demais pesquisas, elaborar documentos norteadores e/ou políticas públicas e viabilizar a construção de instrumentos de mensuração dessas habilidades de pensamento que permita operacionalizar pesquisas na área. A apresentação formal do conceito também pode ser útil para florescer maior número de pesquisas na área e assim aprimorar o entendimento de um pensamento matemático que deve estar presente nos dias de hoje seja para o cidadão inserido no mundo do trabalho, em atividades acadêmicas ou mesmo ou para as atividades cotidianas.

Assim, entendemos por pensamento crítico e criativo em matemática como a ação coordenada de geração de múltiplas e diferentes ideias para solucionar problemas (fluência e flexibilidade de pensamento) com o processo de tomadas de decisão no curso da elaboração dessas ideias, envolvendo

análises dos dados e avaliação de evidências de que os caminhos propostos são plausíveis e apropriados para se chegar à solução, argumentando em favor da melhor ideia para alcançar o objetivo do problema (originalidade ou adequação ao contexto). Em outras palavras, o uso do pensamento crítico e criativo se materializa por meio da adoção de múltiplas estratégias para se encontrar resposta(s) para um mesmo problema associada à capacidade de refletir sobre as estratégias criadas, analisando-as, questionando-as e interpretando-as a fim de apresentar a melhor solução possível.

Para ilustrar uma aplicação do conceito, será apresentado a seguir um exemplo de problema que requer dos estudantes o uso do pensamento crítico e criativo em matemática:

Os preços dos ingressos para entrar em um parque de diversões são: R\$ 10,00 para crianças e R\$ 30,00 para adultos. Supondo que em determinado dia a arrecadação foi de R\$ 2 000,00, responda: Qual o número de pessoas, entre crianças e adultos, que poderiam frequentar o parque nesse dia? Quantas crianças e quantos adultos?

Uma solução possível é “200 crianças e 0 adultos”, pois atende à condição exposta no problema. Todavia, é plausível acreditar que haja 200 crianças no parque de diversões e nenhum adulto? Tal questionamento serve para reforçar a importância do pensamento crítico em matemática. Não se trata apenas de realizar procedimentos matemáticos, mas também de interpretar os resultados encontrados. Nesse ponto se evidencia uma das diferenças entre se trabalhar apenas com a equação e em se trabalhar com a equação a partir de um contexto.

Outra possibilidade de resposta é contar com a presença de apenas 1 adulto junto à 197 crianças. De forma semelhante à solução apresentada anteriormente, questiona-se a razoabilidade da resposta. O pensamento crítico deve contribuir para que os estudantes formulem ideias, argumentando a favor de soluções que acreditam serem possíveis em

situações reais, visto que 197 crianças e 1 adulto, do ponto de vista estritamente matemático, é uma resposta válida.

Considerando as respostas apresentadas, vale problematizar junto aos estudantes a busca por uma solução que apresente uma relação crianças/adultos mais equilibrada. Nessa problematização, poder-se-ia discutir com os estudantes a ideia de proporção de crianças por adultos a partir de suas realidades de vida familiar. Talvez, a relação de 2 ou 3 crianças para cada adulto seja um caminho. E assim, uma resposta com 80 crianças e 40 adultos pode surgir.

Vale ressaltar que esse problema se caracteriza como aberto, isto é, admite múltiplas possibilidades de solução. Problemas dessa natureza são especialmente importantes para o desenvolvimento do pensamento criativo em matemática, pois permitem a geração de muitas ideias (fluência), abordando diferentes configurações de soluções (flexibilidade) e a possibilidade de respostas incomuns (originalidade) que possam resolver o problema de forma adequada e com razoabilidade.

Apresentamos a seguir outro exemplo que serve para ilustrar a aplicação do pensamento crítico e criativo em matemática. Este ganhou notoriedade nas redes sociais, depois que um professor, na China, o apresentou para os estudantes. Tal notoriedade deve-se à relação (ou falta de) entre os dados apresentados e o comando para a execução de estratégias de solução.

Se um navio tem 26 ovelhas e dez bodes a bordo, qual é a idade do capitão do navio?

Este é um problema onde memorizar sequências de algoritmos não faz diferença, afinal, sequer existem os dados necessários para responder tal questão. A riqueza da tarefa está em identificar o que fora oferecido de informação e o objetivo do problema. E, em seguida, problematizar, raciocinar, conjecturar estratégias e/ou soluções a partir de argumentos.

Como respostas para esse problema, circularam nas redes sociais soluções consideradas não críticas, como 36 (26 ovelhas + 10 bodes) e 16 (26 ovelhas – 10 bodes), obtidas a partir da adição e da subtração dos dois números indicados, revelando que muitos estudantes julgam que resolver problemas consiste na manipulação numérica dos valores apresentados, sem analisar a plausibilidade do fato e/ou do resultado encontrado.

Por se tratar de um problema que não admite solução matemática, visto que não é possível calcular a idade do capitão a partir das cargas transportadas no navio, outras estratégias argumentativas devem ser estimuladas, inclusive a indicação da impossibilidade de solução. Entretanto, não sendo possível solução matemática, poder-se-ia estimular a apresentação de estimativas para a idade do capitão considerando variáveis não apresentadas no problema. Em uma matéria do site Ciberia⁴ foi publicada uma resposta de um internauta para esse problema:

O peso total de 26 ovelhas e 10 cabras é 7.700 kg, com base no peso médio de cada animal. Na China, para conduzir um navio com mais de 5.000 kg de carga, é preciso ter uma licença de barco há cinco anos. A idade mínima para conseguir uma licença é 23 anos, por isso, o capitão tem, pelo menos, 28 anos.

Vale destacar que assim que esse problema ganhou notoriedade e discussão pela internet, por inicialmente se enquadrar em um item impossível, o Departamento Educacional de Shunqing se pronunciou alegando que o objetivo era examinar o pensamento crítico das crianças. Acrescentamos aos objetivos desse tipo de problema o estímulo ao pensamento criativo, pois, o processo de geração de múltiplas respostas (fluência de pensamento), combinando diferentes variáveis em cada solução (flexibilidade de pensamento) pode favorecer o surgimento de respostas inovadores em

⁴ Disponível em <<https://ciberia.com.br/se-um-navio-tiver-26-ovelhas-e-10-cabras-bordo-quantos-anos-tem-o-capitao-do-navio-32800>>. Acesso em 13 out. 2019.

determinados contextos (originalidade de pensamento), que são indicadores de criatividade.

Diferentes problemas possuem potencial para estimular o pensamento crítico e criativo em matemática. A elaboração de problemas ou a transformações daqueles que são típicos de livros didáticos em formato de problemas abertos que contemplem múltiplas possibilidades de respostas podem favorecer uma nova dinâmica no espaço da sala de aula, motivando os estudantes e estimulando-os a pensar de forma crítica e criativa em suas produções.

Conclusão

Muitas das práticas pedagógicas no ensino da matemática ainda enfatizam ou priorizam a memorização de algoritmos e fórmulas para resolver problemas, que geralmente apresentam apenas um caminho para chegar à sua solução. Nas práticas em que isso predomina, pode-se dizer que há um certo negligenciamento em relação ao estímulo ao pensamento crítico e criativo em matemática. Infelizmente o sistema escolar ainda valoriza em demasia resultados de exames em vez do real aprendizado e nisso deve se considerar também o pensamento crítico e criativo em matemática. Para favorecer as produções criativas em matemática, Gontijo (2007b) sugere que os professores devem priorizar o uso de situações-problema, oferecendo atividades desafiadoras baseadas tanto no contexto vivenciado pelos alunos como em situações abstratas que demandam o uso de uma linguagem formal e de procedimentos específicos característicos da Matemática. Acrescenta, o autor, que atividades envolvendo a formulação e resolução de problemas, bem como envolvendo a redefinição de elementos matemáticos podem se converter em um valioso recurso didático para o aprendizado da Matemática e para favorecer a criatividade nesta área.

O trabalho de interpretação, de análise, de elaboração de conjecturas e de geração de várias ideias e/ou estratégias para encontrar uma solução

apropriada para determinado problema é o que se espera que seja desenvolvido junto aos estudantes no seu percurso de formação matemática para enfrentar os desafios do século XXI. Afinal, para o pleno exercício da cidadania e para obter boas oportunidades de empregabilidade, fazem-se necessárias tais habilidades de pensamento. Saber criticar.

A parceria entre pesquisadores, professores, formadores e formuladores de políticas públicas se faz necessária para a promoção de uma educação que cumpra com aquilo que se está previsto no documento de base, bem como prepare as novas gerações para a atuação no mundo de hoje, em que o pensamento crítico e criativo é cada vez mais demandado. Um esforço deve ser feito. O pensamento crítico e criativo não pode estar presente apenas no papel, como um qualificador dos objetivos educacionais, mas deve sair dos documentos e ganhar materialidade nas práticas escolares junto aos estudantes. Uma política pública de formação continuada para professores em prol do desenvolvimento desse tipo de pensamento deve, portanto, ser elaborada e implantada. Estes termos devem ser incluídos conscientemente nos Currículos.

Por qual motivo estudamos tanta matemática, se não conseguirmos aplicá-la em nossos diferentes compromissos da vida? Este artigo se encerra com esse questionamento para que o leitor, a partir do pensamento crítico, reflita em possíveis caminhos para, a partir da criatividade, encontrar soluções plausíveis e, assim, pensarmos sobre como aprimorarmos essa capacidade de pensamento em nossas salas de aula, aprimorando a prática que adotamos na formações de nossos estudantes.

Referências

AIKEN, L. R. Ability and creativity in matheatics. *Review of Educational Research*. Washington, v. 43, n. 4, p. 405-432, 1973.

BRASIL, LDB. Lei 9394/96 – *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. 1996. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em 10 out. 2019.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio, Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em 7 set. 2015.

FIRDAUS, I. K.; KAILANI, I.; BAKAR, MD. N. B.; BAKRY. Developing critical thinking skills of students in mathematics learning. *Journal of Education and Learning*, v. 9 (3) p. 226-236.

FONSECA, M. G.. *Construção e Validação de Instrumento de Medida de Criatividade no Campo da Matemática para Estudantes Concluintes da Educação Básica*. 2015. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H.; ZANETTI, M. D. T. Estimulando o pensamento crítico e criativo em matemática a partir da ‘Força Numérica’ e o Princípio Fundamental da Contagem. *Coinspiração – Revista de Professores que Ensinam Matemática*, v. 1, p. 241, 2018.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H.; ZANETTI, M. D. T.; CARVALHO, A. T. Improving mathematical motivation from mathematical creativity workshops. In: *11th Proceedings of International Conference on Mathematical Creativity and Giftedness*, 2019, p. 144-149.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONTIJO, Cleyton. Hércules. Criatividade em matemática: identificação e promoção de talentos criativos. *Revista Educação, Santa Maria*, v. 32, p. 481-494, 2007a.

GONTIJO, Cleyton Hércules. *Relações entre Criatividade, Criatividade em Matemática e Motivação em Matemática de Alunos do Ensino Médio*. 2007. 194f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2007b.

GONTIJO, Cleyton. Hércules. Técnicas de criatividade para estimular o pensamento matemático. *Educação e Matemática*, Lisboa, v. 135, p. 16-20, 2015.

GONTIJO, Cleyton Hércules; SILVA, Erondina Barbosa; CARVALHO, Rosália Policarpo Fagundes de. A criatividade e as situações didáticas no ensino e aprendizagem da matemática. *Linhas Críticas*, Brasília, v. 18, p. 29-46, 2012.

GONTIJO, Cleyton Hércules; FONSECA, Mateus Gianni; ZANETTI, Matheus Delaine Teixeira. Creative and critical thinking in mathematics: a workshop for teachers. In: *11th International Mathematical Creativity and Giftedness Conference (MCG11)*, 2019, Hamburg. Including the Highly Gifted and Creative Students: Current Ideas and Future Directions. Hamburg: Universität Hamburg, 2019. v. 1. p. 158-162.

HAYLOCK, D. W. The methods of fostering creativity through mathematical

problem solving. *ZDM Mathematics Education*. Germany, 1997.

KANHAI, A.; SINGH, B. Some environmental and attitudinal characteristics as predictors of mathematical creativity. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. United States, v. 48, n. 3, p. 327-337, 2017.

LEIKIN, R.; PANTAZI, D. P. Creativity and mathematics education: The state of the art. *ZDM Mathematics Education*. Germany, v. 45, p. 159-166, 2013.

P21 – Partnership for 21st Century Learning. Framework for 21st Century Learning, 2016. Disponível em <http://www.p21.org/storage/documents/docs/P21_framework_0816.pdf>. Acesso em 8 mai. 2017.

LIPMAN, Matthew. *Thinking in education*. UK: Cambridge University Press, 2003.

SOUZA, J. C. S. de; GONTIJO, C. H.; FONSECA, M. G. Resolução de problemas em matemática: colocando o pensamento crítico em ação. In: Regina da Silva Pina Neves; Raquel Carneiro Dörr (Orgs.). *Formação de Professores de Matemática*. 1ª ed. Curitiba- PR: Appris Editora, 2019 p. 159.

Recebido em janeiro de 2020.

Aprovado em fevereiro de 2020.

Gênero na matemática escolar: um ato de resistência política

Elenilton Vieira Godoy¹

Fernanda Dartora Musha²

Yasmin Cartaxo Lima³

Marcio Antonio da Silva⁴

RESUMO

De onde menos se poderia imaginar - aulas e livros de matemática – é possível discutir temas relacionados a gênero, subvertendo a lógica conservadora que busca abafar até a morte essas discussões. Sim, a matemática pode ser uma disciplina escolar estratégica para que a não-neutralidade dos currículos se manifeste colocando em movimento ações de contraconduta às relações de poder postas pelo conservadorismo de certas parcelas da sociedade brasileira. Por intermédio de alguns exemplos que apresentam resultados de investigações realizadas por pesquisadorxs de duas universidades públicas brasileiras, pretende-se responder à questão: O que pode um currículo de matemática, no que concerne às discussões sobre questões de gênero? Esses exemplos deveriam ser reverberados, sempre que possível, nos espaços escolar e de formação de docentes que ministram matemática intencionando experienciar situações em que a matemática possa conflitar em vez de consensuar, neste caso, a dominação masculina e o arquétipo submisso e recatado da mulher.

PALAVRAS-CHAVE: Gênero. Livro Didático. Matemática Escolar. Estudos Culturais.

¹ Doutor em Educação. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba. Paraná. Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-8081-5813>. elenilton@ufpr.br.

² Mestranda em Educação. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba. Paraná. Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-6431-1009>. fernanda.musha@gmail.com.

³ Mestranda em Educação. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Curitiba. Paraná. Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-4272-2832>. yasclima@gmail.com.

⁴ Doutor em Educação Matemática. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). Campo Grande. Mato Grosso do Sul. Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-5061-8453>. marcio.ufms@gmail.com.

*Gender in Mathematics an act of political resistance***ABSTRACT**

In an unexpected place - math's classes and books - it is possible to discuss gender issues, subverting the conservative logic that seeks to stifle these discussions. Yes, mathematics can be a strategic school discipline so that the non-neutrality of curriculum manifest, setting in motion counter-conduct actions to the power relations established by the conservatism of certain portions of Brazilian society. Through some examples that present the results of research carried out by researchers from two Brazilian public universities, we intend to answer the question: What can a mathematics curriculum do, regarding discussions about gender issues? These examples should be reverberated, wherever possible, in the school and mathematics' teacher education, with the intention to experience situations in which mathematics may conflict rather than consensus, in this case, with male domination and women's submissive and modest archetype.

KEYWORDS: Gender. Textbooks. Mathematics. Cultural Studies.

*Género en las matemáticas escolares: un acto de resistencia política***RESUMEN**

De donde menos podría imaginarse - clases y libros podrían imaginarse - es posible discutir asuntos relacionados al género, subvirtiendo la lógica conservadora que busca sofocar estas discusiones hasta la muerte. Sí, las matemáticas pueden ser una disciplina escolar estratégica para que la no-neutralidad de los planes de estudio se manifieste, colocando en marcha acciones de contraconducta a las relaciones de poder puestas por el conservadurismo de ciertas partes de la sociedad brasileña. Por intermedio de algunos ejemplos que presentan resultados de investigaciones llevadas a cabo por investigadores das universidades públicas brasileñas, se pretende responder a la cuestión: qué es lo que puede hacer un plan de estudios de matemáticas, con respecto a las discusiones sobre la cuestión de género? Esos ejemplos deberían ser reverberados, siempre que sea posible, en los espacios escolares y de formación de profesores que enseñan matemáticas, con la intención de experimentar situaciones en que las matemáticas puedan colocar en conflicto en vez de consensuar, en este

caso, la dominación masculina y el arquetipo sumiso y recatado de la mujer.

PALABRAS CLAVE: Género. Libros de texto. matemáticas de la escuela. Estudios culturales.

* * *

Prólogo

FIGURA 1: Jair Bolsonaro na “Marcha para Jesus”



“O presidente vai respeitar a inocência das crianças em sala de aula. Não existe essa conversinha de ideologia de gênero. Isso é coisa do capeta”

“Não discriminamos ninguém, não temos preconceito. E deixo bem claro, as leis existem para proteger as maiorias. O que a minoria faz sem prejudicar a maioria, vá ser feliz. Não podemos admitir leis que nos tolham, que firam os nossos princípios”

“Se querem que eu acolha isso, apresente uma emenda à Constituição e modifique o artigo 226. Lá está escrito que família é homem e mulher. Mesmo mudando isso, como não dá para emendar a Bíblia, vou continuar acreditando na família tradicional”

Jair Bolsonaro – 10 de agosto de 2019

Fonte: Pedro Ladeira/Folhapress (2019)

As frases, apresentadas no início deste artigo, foram pronunciadas pelo presidente da República, durante a realização da “Marcha para Jesus”, em Brasília, no dia 10 de agosto de 2019. Elas são parte de um discurso conservador que ganhou força nos últimos anos, no Brasil e em vários outros países do mundo. Entre outras coisas, esse discurso ignora as conquistas de grupos minoritários e movimentos sociais que lutam por representatividade, visibilidade e igualdade de direitos.

Esse conservadorismo que ganha força no Brasil também produz impacto na educação: filosofia e sociologia têm a sua importância colocada em xeque por políticos que defendem a suposta neutralidade do currículo. Por esse viés, disciplinas das ciências humanas são consideradas menos importantes, ao contrário da matemática, por exemplo, que goza de um estatuto privilegiado nessa lógica direitista, pois é considerada neutra e

potente para a formação de mão de obra qualificada para desenvolver tecnologias de ponta.

Neste artigo, defendemos que, de onde menos se poderia imaginar – as aulas e os livros de matemática –, é possível discutir temas relacionados a gênero, subvertendo a lógica conservadora que busca abafar até a morte essas discussões, pois “[...] algumas vezes não é uma questão de primeiro ter o poder e então ser capaz de agir; algumas vezes é uma questão de agir, e na ação, reivindicar o poder de que se necessita” (BUTLER, 2018, p.65). Sim, a matemática pode ser uma disciplina escolar estratégica para que a não-neutralidade dos currículos se manifeste e coloque em movimento ações de contraconduta às relações de poder postas pelo conservadorismo de certas parcelas da sociedade brasileira.

Assim, por intermédio de alguns exemplos que apresentam resultados de investigações realizadas por pesquisadorxs da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), pretendemos responder à questão: O que pode um currículo de matemática, no que concerne às discussões sobre questões de gênero?

As discussões sobre gênero no campo da educação matemática não são novas. O que é novo é a importância estratégica de tematizar esse assunto nas aulas de matemática, dada a configuração política que vivemos atualmente no Brasil. Desse modo, tomamos a explicitação das discussões sobre gênero nas aulas de matemática como um ato político potente, o qual pode resultar em um embate, uma luta para que se explicitem e que sejam denunciados preconceitos e estereótipos machistas aos quais as mulheres são expostas e que as colocam em uma posição de inferioridade em relação aos homens.

Ato 1: Do natural ao estranhamento

A matemática escolar é, com certa frequência, tratada como uma disciplina neutra, pois, invariavelmente, é trabalhada em sala de aula de

modo descontextualizado, despersonalizado e despersonificado (GODOY, 2002). E mais, uma parte da população de docentes e futuros membros dessa comunidade que lecionarão a matemática escolar considera que a contextualização e a interdisciplinaridade devem ser associadas à história da matemática, às ciências da natureza e às engenharias, mas não às ciências humanas. Mas por que não associar à matemática escolar às ciências humanas? Qual é o grande mito, tabu?

A falta de familiaridade com a área inicialmente parece uma boa resposta – afim de deixar que a área seja abordada por quem a conhece com profundidade –, mas afinal qual é o conhecimento de docentes de matemática sobre ciências da natureza e engenharias? Outra resposta, comumente dada, seria que aplicações em assuntos não dominados por docentes banalizam a matemática, sendo assim rechaçadas.

Discursivamente, nenhuma resposta se sustenta, ou melhor, resiste à crítica, contudo, a proposta não é (será) apresentar argumentos que poderiam invalidar cada uma das possíveis respostas, mas sim, na medida do possível, desnaturalizar o fato de que não há outra saída senão aceitar que a matemática escolar é assim mesmo, descontextualizada, despersonalizada e despersonificada.

Em outro momento, escrevemos que a desconfiança deveria ser uma característica pulsante nas comunidades discente e docente (GODOY, 2015).

E ainda consideramos que o desconfiar precisa acompanhar tanto discentes quanto docentes, contudo, para além dele, o estranhar, como antagônico ao naturalizar-normalizar também precisa ser verbalizado-reverberado nas aulas da matemática escolar. Com a pretensa intenção de estranhar em vez de naturalizar-normalizar, conflitar em vez do consensuar o presente artigo tem como objetivo colocar em evidência dois elementos que fazem parte dos intramuros das salas de aulas da matemática escolar – o livro didático e a própria aula de matemática –, que podem oportunizar a discussão sobre questões que afligem a sociedade contemporânea. No presente artigo a temática evidenciada será a questão do gênero.

Para isso, inicialmente será apresentado um excerto teórico a respeito da temática do artigo. Na sequência será elucidada a situação ‘livro didático-matemática-gênero’ e, posteriormente, a situação ‘aula de matemática-gênero’.

Cena 1: Excertos teóricos sobre gênero-livro didático de matemática

O material curricular ‘livro didático’, não raramente, é protagonista nas aulas da matemática escolar, uma vez que exerce – no tempo-presente do cenário educacional – papel essencial no cotidiano do trabalho docente. Compreendido como um artefato cultural, o livro didático influencia a experiência escolar em suas distintas dimensões (GARCIA, 2013) e provoca “debates no interior da escola, entre educadores, alunos e suas famílias, assim como em encontros acadêmicos, em artigos de jornais, envolvendo autores, editores, autoridades políticas, (...)” (BITTENCOURT, 2004, p. 471, apud SILVA; GODOY, 2018, p. 160).

Esse protagonismo pode ser observado também pelo fato de que “em diversas escolas da rede pública de ensino, o livro didático é [acaba sendo] o único material impresso para utilização em sala de aula” (FRISON et al, 2009, apud SILVA; GODOY, 2018, p. 160).

O protagonismo do livro didático, não raramente, presente no trabalho docente da matemática escolar, reforçado pelos interlocutores que, timidamente, anunciamos, nos inquieta. Inquietação produzida pelo silenciamento de discussões envolvendo contextos sócio-político-econômico-cultural que, frequentemente, são oportunizados nas aulas e nos livros de didáticos de matemática, mas que acabam sendo naturalizados, invisibilizados.

Em tempos em que as disciplinas escolares – que, naturalmente, constroem suas aulas dialogando com esses contextos – são perseguidas e correm o risco de sumirem das escolas públicas brasileiras, a matemática escolar pode (e deve) lançar-se ao ataque e explicitar que, sim, é possível bradar nos intramuros das salas de aulas uma ou várias matemáticas que se

mistura(m)-confunde(m) com o social, o político, o econômico, o cultural, ... (sem, todavia, banalizar o conhecimento matemático e as questões da contemporaneidade).

Aqui se faz uma presença urgente ao livro didático, à aula, à pessoa docente de matemática, qual seja a de visibilizar a contemporaneidade (relações de gênero, raça, etnia, sexualidade,...) que a virada cultural conservadora pretende guetificar.

No presente artigo escolhemos a-guetificar as relações de gênero nos intramuros das aulas da matemática escolar. O nosso desejo é reforçado pela importância dada ao livro didático como formador de valores que “configuram concepções de conhecimentos, de valores, identidades e visões de mundo” (FRISON et al., 2009, p.4), podendo ser visto como um reflexo da sociedade. Tendo em vista a importância desse material curricular, torna-se relevante analisar como nele estão dispostas as relações de gênero, pois tais representações podem servir de modelo para os estudantes no processo de construção de suas identidades (CASAGRANDE; CARVALHO, 2006).

Primeiramente, há a barreira de linguagem sexista ainda predominante. Silva (2004) ressalta a invisibilização provocada por essa linguagem que é comumente utilizada. Nos livros didáticos utilizados como referência no 2º Ato é comum termos enunciados que não especificam o sexo das personagens, sendo o masculino sempre o utilizado: os jogadores, os políticos, o piloto, os funcionários. A representatividade feminina da generalização no masculino é nula.

Alves (2004) afirma que a linguagem sexista não apenas reforça, mas legitima a dominação masculina. O autor reflete o machismo em ditos populares, piadas, palavrões: a posição feminina é relativizada e normatizada, pois todos esses se baseiam no modelo assimétrico de hegemonia masculina. A mulher tem menor inserção política, social e cultural na hierarquização - supostamente natural - que a coloca em segundo lugar. Ele ainda afirma a necessidade de problematização dos vícios de linguagem, pois – para uma sociedade igualitária, ainda distante – é preciso reelaborar

discursos e representações de gênero.

Não apenas a linguagem, as figuras que cercam discentes ajudam na perpetuação da desigualdade de gênero. Casagrande e Carvalho (2006) fizeram a análise de livros didáticos de matemática do início das décadas de 1990 e 2000 da 5^a e 6^a séries. Considerando a importância dessa ferramenta para os processos de ensino e de aprendizagem, as autoras buscaram as representações apresentadas nos livros e que poderiam servir de modelos para a construção e definição da identidade discente. Para elas, a diferença entre as representações de gênero dos dois períodos analisados foi pouca: mantém-se a forma distinta que contribui para a socialização diferenciada de meninas e meninos. Meninos, mais frequentemente representados, têm autonomia e espírito aventureiro, enquanto meninas aparecem com comportamento passivo e relacionadas ao cuidado com a família e afazeres domésticos.

Posto isso, diversas instâncias atuam como possíveis constituintes de uma pedagogia cultural; dentre elas, a escola atua como um espaço de legitimação de ideologias sociais e culturais, porém, de forma discreta, de modo a fazer com que pensemos que a sociedade em que vivemos é justa e natural (LOURO, 2019; APPLE, 1989).

Para Butler (2019, p. 56), gênero é um conjunto de atributos flutuantes com efeito performativamente produzido e “imposto pelas práticas reguladoras da coerência de gênero”, tendo o poder operando na produção da estrutura binária (masculino-feminino) em que se pensa tal conceito. Dessa forma, é impossível separar a noção de gênero dos embates políticos e culturais nos quais ele é produzido e mantido. Os chamados ‘gêneros inteligíveis’, aqueles que estão em estado de coerência e continuidade entre sexo, gênero, prática sexual e desejo, acabam assumindo o lugar de ‘real’, consolidando e incrementando “sua hegemonia por meio de uma autonaturalização apta e bem-sucedida” (BUTLER, 2019, p. 69). Dessa forma, os ‘gêneros inteligíveis’ da nossa cultura ocidental seriam os homens brancos e heterossexuais, e todos aqueles que têm sua expressão de gênero incoerente

com a norma cultural imposta, têm a sua existência questionada (BUTLER, 2019).

Tendo em vista tais gêneros inteligíveis, construídos sob uma perspectiva heteronormativa, são produzidos padrões de como deve ser o comportamento de um menino ou menina. Se, por exemplo, uma garota gosta de jogar futebol, comportamento normalmente atribuído ao gênero masculino, ela poderá sofrer discriminação e ser desencorajada a praticar tal esporte. Tais atribuições de gênero também ocorrem no campo das ciências, sendo as ciências exatas uma área normalmente representada por figuras masculinas, escapando da tal neutralidade que lhe é conferida (LINS; MACHADO; ESCOURA, 2016). Os livros didáticos, não só de matemática, acabam tendo papel fundamental na reprodução de padrões de gêneros, pois a “coerção é introduzida naquilo que a linguagem constitui como domínio imaginável do gênero” (BUTLER, 2019, p. 131).

A forma celebrativa como são tratadas as diferenças nos livros didáticos tem o problema de não questionar as relações de poder que atuam na produção de tais distinções, gerando novas dicotomias, como “a do dominante tolerante e do dominado tolerado ou da identidade hegemônica, mas benevolente e da identidade subalterna, mas respeitada” (SILVA, 2009, p. 98). É necessário entender e trazer à sala de aula discussões do porquê certos padrões são considerados os ‘normais-naturalizados’ na sociedade em que vivemos e como eles foram construídos. Essa análise histórico-cultural ajuda a compreender a atual situação em que vivemos e constrói um pensamento crítico acerca de identidade de gênero (LOURO, 2011; MAIA et al., 2012). A falta de discussões, como essas, leva à reprodução de desigualdades e preconceitos dentro do ambiente escolar (ALMEIDA; LUZ, 2014).

Ato 2: Livro Didático-Matemática-Gênero

A partir daqui, apresentaremos alguns resultados de análises feitas por pesquisadorxs de dois Programas de Pós-Graduação em coleções de livros didáticos dos anos iniciais (UFMS) e dos anos finais (UFPR) do ensino

fundamental. Essas pesquisas descreveram como livros didáticos de matemática direcionam tipos específicos de comportamentos desejáveis. Em outras palavras, como os livros também ensinam a ser homem ou mulher na nossa sociedade.

Nas investigações realizadas por pesquisadorxs da UFPR, os livros utilizados foram os de matemática dos 6º e 9º anos do Ensino Fundamental (EF II) de Centurión & Jakubovic (2015), aprovados no PNLD de 2017 (ainda em vigência). A escolha dos anos se deu, por serem eles, as etapas inicial e final do EF II. O objetivo da análise foi investigar como a questão de gênero aparece no livro didático de matemática do EF II. Essa pesquisa foi publicada integralmente no e-book resultante do evento SIGESESEX, realizado em 2019 pela UFMS (GODOY; LIMA; MUSHA, 2019).

Para isso, xs pesquisadorxs analisaram quantitativamente imagens com representações humanas e, dentre essas, àquelas que reforçam os estereótipos de gênero e quais vão contra. Além disso, quantificaram o número de representações de pessoas pensando, perguntando ou respondendo, de professores, de professoras e de igualdade de gêneros. Com base na bibliografia utilizada, também investigaram de forma qualitativa tais imagens, separando algumas que chamaram mais atenção no sentido de manutenção ou de oposição a estereótipos de gênero para uma análise mais concreta. O primeiro resultado obtido está organizado no Quadro 1.

Quadro 1: Imagens com representações humanas

CATEGORIAS	Quant.	Percentual
Reforçam o estereótipo	34	17,5%
Combatem o estereótipo	8	4,1%
Pensando, perguntando ou respondendo (gênero masculino)	33	17,0%
Pensando, perguntando ou respondendo (gênero feminino)	26	13,4%
Professores	16	8,2%
Professoras	8	4,1%
Igualdade de gêneros	69	35,6%
TOTAL	194	100,0%

Fonte: Os autores (2019)

Em relação ao Quadro 1, percebemos que os livros didáticos analisados, por meio de suas imagens de representação humana, têm se preocupado em movimentar sentidos a respeito da igualdade de gêneros, todavia, o caminho é longo, uma vez que ainda precisamos conflitar os estereótipos que reforçam os papéis desempenhados, tradicionalmente, por mulheres e homens no Brasil. A mulher, invariavelmente, está associada à moda, família, cuidados da casa, planejamento de festas, culinária e trabalhos manuais mais delicados, como origami; e o homem ao carregamento de peso, práticas de esportes, encarregado de serviços gerais de reforma e até dirigindo. O homem é uma figura imponente, aventureira e detentora de poder, usualmente vista fora de casa, enquanto a mulher é delicada, feminina e é responsável pelos afazeres da casa, tais como as compras do mês. Quase não há imagens que retratam mulheres em lugares de prevalência masculina – *motogirl*, atletas, jogatina –, e homens dividindo espaço com mulheres em atividades manuais – dobradura, recorte e desenho. Por fim, percebemos na análise, que não há o domínio masculino da fala e do conhecimento – mulheres também são questionadoras e detentoras do conhecimento.

Para ilustrar algumas dessas situações foram selecionadas quatro imagens, sendo três do livro do 6º ano e uma do livro do 9º ano.

FIGURA 2: Mulher às Compras **FIGURA 3:** Mulher cozinhando para as crianças



Fonte: Centurión e Jakubovic (2015a, p.47)



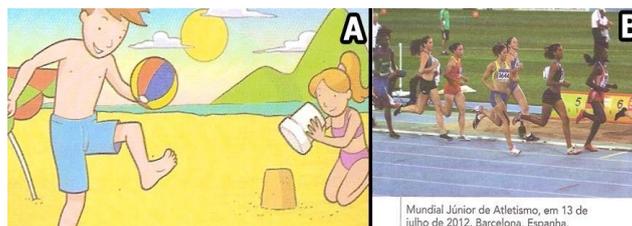
Fonte: Centurión e Jakubovic (2015b, p.225)

Na Figura 2, há uma mulher com a filha comprando materiais escolares e outros itens - cadernos, tintas, pincéis, tesoura, cola, esquadro, transferidor. A caixa da loja, também mulher, recebe o dinheiro da mãe pelos itens. A imagem reproduz muitos estereótipos de gênero em uma situação simples: a

mulher associada à imagem familiar e, como mãe, responsável por atender às necessidades da criança; a garota associada ao trabalho manual delicado, claro pelos itens comprados (materiais de pintura, desenho, recorte e colagem); a caixa da loja, como mulher, em um trabalho majoritariamente feminino. Não há a ocorrência de homens representados nessas situações, comuns para quem têm crianças, e nem como caixas de papelaria, supermercados etc. Há poucos garotos representados desenvolvendo trabalhos manuais. Mulheres continuam como alvo dessa representação: elas começaram a aparecer em áreas de prevalência masculina, mas eles continuam em seus lugares tradicionais. Naturalizar essas situações é reafirmar o papel da mulher da sociedade tradicional: esposa, mãe, cuidadora do lar, delicada, recatada.

Na Figura 3, pode-se observar mais uma representação estereotipada da figura feminina, nesse caso, a ilustração da mulher cozinhando para as crianças, com uma roupa “tipicamente” feminina, o vestido rosa. Em nenhum dos livros didáticos encontramos imagens de homens realizando tarefas domésticas (cozinhando, limpando a casa, cuidando das crianças, entre outras), reforçando que esse tipo de atividade é “restrito” à mulher.

FIGURA 4: Crianças brincando na praia e mulheres praticando atletismo



Fonte: Centurión e Jakubovic (2015a, p.225 e 50)

Observa-se na Figura 4-A duas crianças brincando na praia. Inicialmente, destacamos o estereótipo da cor das roupas usadas pelas duas crianças, ou seja, o garoto com roupa na cor azul e a garota com a roupa cor de rosa. Um segundo ponto a ser destacado refere-se ao tipo de brincadeira de cada criança. O garoto, mais à frente da imagem, joga bola, enquanto a garota constrói esculturas de areia ao fundo. Reforça-se a ideia do garoto bom em

esportes e da garota graciosa e com gosto pelos trabalhos manuais delicados. Garotas têm pouco incentivo para a prática de esportes, considerando as modalidades femininas invisibilizadas e as atletas pouco reconhecidas. Um exemplo disso é a Copa do Mundo de Futebol Feminino, que, em 2018, teve sua premiação aumentada pela FIFA para US\$30 milhões, porém a competição masculina chegou a ter uma premiação de US\$400 milhões em sua última edição (PAULINO, 2018). Tendo isso em vista, a Figura 4-B, do Mundial Júnior de Atletismo de 2012, é de grande importância para uma representatividade positiva que vai de encontro aos estereótipos de gênero.

A pesquisa realizada por Deise Souza, junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UFMS (em andamento), analisou 103 livros didáticos de matemática dos anos iniciais das coleções aprovadas no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2016, sendo 69 de alfabetização matemática (1º; 2º e 3º anos) e 34 de matemática (4º e 5º anos).

Em uma análise específica sobre como os livros de matemática apresentam brinquedos como tema atrativo para se ensinar matemática, Deise Souza identificou uma regularidade discursiva do que poderíamos classificar como brinquedos e brincadeiras “de menino” e “de menina”.

Foram 528 figuras que apresentavam alguma forma de interação criança-brinquedo ou criança-brincadeira. O Quadro 2 a seguir mostra um importante resultado da pesquisa:

Quadro 2: Interação criança-brinquedo ou criança-brincadeira

Tipos de brinquedos	Nº de imagens com meninas	Nº de imagens com meninos	Nº de imagens com meninas e meninos
Bonecas	83	0	3
Bichos de pelúcia	35	0	0
Bolas	35	155	1
Boliche	14	11	0
Bolhas de sabão	2	0	0
Carrinhos	3	117	0
Jogo (figurinhas, dardos)	0	5	0
Bolinha de gude	8	34	1
Pião	0	4	0

Super-heróis	0	16	1
Videogame	2	4	0

Fonte: Adaptado de (VALERO; SILVA; SOUZA, 2019)

Além do que é evidenciado pelo Quadro 2, por exemplo, brincar de bola é atividade de menino e brincar de boneca é de menina, essas brincadeiras constroem e normalizam práticas sociais do que é esperado de um homem e de uma mulher.

FIGURA 5: Crianças brincando de boneca



Fonte: Silveira (2014, p. 244)

O brincar de boneca está ligado, em geral, ao cuidado, à atenção e à generosidade. Assim, ao ver Ana dando um terço de suas bonecas, a matemática da divisão e do cálculo com frações se relaciona com valores feminilizados, como o cuidado com o outro.

Ainda encontramos exceções, como no exemplo: “Sofia, irmã de Lucas, coleciona carrinhos, ela tinha 20 carrinhos e ganhou 5 em seu aniversário. Quantos carrinhos ela tem agora?” (MATRICARDI, 2014, p. 110).

No entanto, “Sofia” é apresentada como “irmã de Lucas” (o que nos parece uma justificativa para o fato de uma menina poder colecionar carrinhos: ter um irmão!). Essa parece uma estratégia discursiva para mostrar que existe uma certa pluralidade, e não regularidade, nas ações legitimadas como sendo de meninas e meninos. A nosso ver, exemplos como esse são o que Paul Dowling chamou de “ritual de genuflexão [ajoelhar, reverenciar] para o discurso da igualdade de oportunidades e para desarmar bombas antissexistas” (DOWLING, 1991, p. 4, tradução nossa), reforçando não as lutas sociais por igualdade, mas a própria diferenciação.

O currículo de matemática opera por intermédio de uma técnica muito

refinada: dá uma suposta liberdade, mas, ao mesmo tempo, mostra modos específicos de ser. É o caso do exemplo a seguir, no qual o livro apresenta:

FIGURA 6: Vestindo xs bonecxs



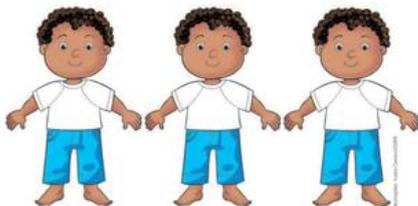
Fonte: Fonte: Nani (2014, p. 143 e 173)

A atividade convida o(a) estudante a vestir o boneco e a boneca “como preferir”. Interessante notar que, mesmo com roupas íntimas, os bonecos já reproduzem modos de ser menino e menina (cueca azul e calcinha rosa).

A partir dessa pretensa liberdade, o livro propõe algumas soluções:

FIGURA 7: Modos de vestir o boneco

2 HÁ TRÊS MODOS DIFERENTES DE VESTIR O BONECO COM A CALÇA AZUL E VARIANDO AS CAMISETAS. DESCUBRA QUAIS SÃO E PINTE AS CAMISETAS PARA MOSTRAR ESSES MODOS.



Fonte: Nani (2014, p. 143)

FIGURA 8: Modos de vestir a boneca

3 ESTÃO REPRESENTADOS ABAIXO DOIS MODOS DIFERENTES DE VESTIR A BONECA COM UM VESTIDO E UM PAR DE BOTAS.



HÁ OUTROS MODOS DE VESTIR A BONECA QUE NÃO FORAM REPRESENTADOS? CONTE AOS COLEGAS E AO PROFESSOR.



O livro propõe, sim, outras formas de se vestir o boneco, além das apresentadas. Mas o dispositivo que propõe, também exige a confissão: “conte aos colegas e ao professor”. Essa técnica constrange e inibe, separando o que pode ser dito do que não pode ser dito.

A matemática das combinações não aceita todas as combinações. Há combinações idealizadas, combinações esperadas, combinações normalizadas

para meninos e combinações normalizadas para meninas.

As pesquisas, descritas até aqui, movimentam um currículo-matemática-gênero que opera um modo muito específico de ser menina e ser menino no mundo contemporâneo. A seguir, mostraremos como esse currículo também opera na aula de matemática.

Ato 3: Aula de matemática-gênero⁵

O relato de experiência que será apresentado, aborda a questão de gênero a partir da encenação de violências simbólicas comuns à sala de aula e a escolha se deu, tendo em vista o suposto distanciamento da matemática com temas da sociedade contemporânea.

Para tanto foi desenvolvida uma aula (com explicações no quadro de giz e resolução de exercícios) sobre probabilidade, com duração de 100 minutos (duas horas-aula) e a participação de aproximadamente 15 alunos (discentes e o professor da disciplina Matemática no Ensino Médio - MEM). A aula foi ministrada por uma aluna-professora e um aluno-professor caracterizados. O aluno-professor foi vestido de mágico e a aluna-professora foi vestida de ajudante do mágico (nos moldes das apresentações televisivas mais clássicas envolvendo mágicos e suas ajudantes). Em diversos momentos da aula, a dupla discente-docente e o professor-aluno (professor da disciplina MEM) agiram de forma propositalmente machista – em alguns momentos diretamente, por meio de falas, interrupções constantes a mulheres e liderança masculina; e em outros indiretamente, por omissão e discurso de questão. O objetivo do relato de experiência, bem como da aula aplicada foi expor os diversos machismos que ocorrem frequentemente em sala de aula e por vezes passam despercebido.

O comportamento - reproduzido na aula aplicada para posterior discussão - perpetua a naturalização da submissão da mulher,

⁵ O Ato 3 faz parte do trabalho final de Fernanda Dartora Musha e Hoesller Luan Elias Portela, intitulado Gênero e Matemática: confluência ou dicotomia? apresentado a discentes da disciplina Matemática no Ensino Médio (MEM), do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR). O trabalho final consistiu no planejamento e execução de uma aula de matemática sobre algum assunto do ensino médio.

estereotipando-a como ser afetivo e frágil. O traje escolhido para a ajudante foi o típico utilizado por assistentes de mágicos: roupas curtas e apertadas, que sensualizam e deixam a mostra o corpo da mulher. A dominação masculina que se instituiu nos corpos femininos os tornam objetos simbólicos, fazendo com que a mulher exista, primeiro, para o olhar dos homens e que a dita feminilidade seja uma forma da mulher atender às expectativas masculinas (BOURDIEU, 2019). À mulher, não cabem as ciências exatas - no máximo a licenciatura, devido à sua vinculação com a ética do cuidado. Não há espaço de fala, e fica nítido quais profissões uma mulher deve ocupar. Carros e futebol são conhecimentos tipicamente masculinos, e à mulher resta a culinária e os afazeres domésticos. O arquétipo feminino é balizado e cerceado: o lugar da mulher está bem definido.

O material utilizado e entregue aos discentes foi uma folha de exercícios selecionados de alguns livros de matemática do ensino médio⁶. Algumas questões foram alteradas para que o nível de dificuldade fosse condizente com o conteúdo ministrado na aula; o teor das questões, contudo, se manteve: representações das figuras femininas e masculinas em seus respectivos papéis sociais.

Cena 1: A aula *per se*

Para iniciar a aula foi escolhido um desafio motivador (o problema de Monty Hall⁷). Depois disso, o aluno-professor, caracterizado de mágico, e a aluna-professora, caracterizada como ajudante do mágico, prosseguiram a aula com um número de mágica utilizando um baralho de cartas. Nota-se

⁶ (YOUSSEF, FERNANDES & SOARES, 2005; BARROSO, 2010; GIOVANNI & BONJORNO, 2011; e BALESTRI, 2016).

⁷ Também conhecido como paradoxo de Monty Hall, trata-se de um problema matemático que surgiu a partir do concurso televisivo estadunidense “Let’s Make a Deal”. No programa da década de 1970, o apresentador Monty Hall mostrava três portas a concorrentes, sendo que atrás de uma delas havia um prêmio e das demais, um bode, simbolizando a perda da pessoa participante. A pessoa participante escolheria a porta em que achava que estava o prêmio, que continuaria fechada. Monty Hall então abriria uma das portas restantes, que conteria um bode, e não o prêmio. Após a eliminação de uma das portas, o apresentador pergunta se a pessoa participante deseja trocar a porta que inicialmente escolheu, uma vez que certamente o prêmio estará numa das duas portas restantes. A estratégia de trocar de porta tem $\frac{2}{3}$ de chance de acertar a porta premiada, uma vez que se tem duas possibilidades de escolher uma porta com um bode inicialmente e apenas uma de se escolher a porta premiada. Assim, em duas das três possibilidades de escolha inicial, troca-se a porta escolhida pela porta premiada. A probabilidade de acerto é maior que $\frac{1}{2}$, a chance de ganhar na escolha entre duas portas, uma com prêmio e uma com bode (GRANBERG & BROWN, 1995).

aqui que as roupas escolhidas foram representativas: a mulher com maquiagem, saia e camisa justa, e o homem de gravata, cartola e capa. A aluna-professora era apenas um acessório atrativo e o aluno-professor, centro das atenções e detentor do conhecimento. Durante a aula, a aluna-professora foi apenas uma expectadora, enquanto o aluno-professor comandou a aula circense envolvendo mágica-e-probabilidade.

Após a exposição dos conceitos e propriedades básicas sobre a probabilidade, o aluno-professor apresentou e resolveu três exercícios com a turma; o primeiro deles sobre futebol, o segundo sobre fórmula 1 e terceiro sobre moda. O primeiro será apresentado a seguir para exemplificar o tipo de exercício selecionado.

FIGURA 9: Exercício envolvendo o binômio rapazes-futebol

EXERCÍCIO 1: Um time de futebol amador ganhou uma taça ao vencer um campeonato. Os jogadores decidiram que o prêmio seria guardado na casa de um deles. Todos quiseram guardar a taça em suas casas. Na discussão para se decidir com quem ficaria o troféu, travou-se o seguinte diálogo:

PEDRO, CAMISA 6: - Tive uma ideia. Nós somos 11 jogadores e nossas camisas estão numeradas de 2 a 12. Tenho dois dados com as faces numeradas de 1 a 6. Se eu jogar os dois dados, a soma dos números das faces que ficarem para cima podem variar de 2 (que é a mesma coisa que 1+1) até 12 (que é a mesma coisa que 6+6). Vamos jogar os dados, e quem tiver a camisa com o número do resultado vai guardar a taça.

TADEU, CAMISA 2: - Não sei não... Pedro sempre foi muito esperto... acho que ela está levando alguma vantagem nessa proposta...

RICARDO, CAMISA 12: - Pensando bem... Você pode estar certo, pois, conhecendo o Pedro, é capaz que ele tenha mais chances de ganhar do que nós dois juntos...

Desse diálogo, conclui-se que:

- Tadeu e Ricardo estavam equivocados, pois a probabilidade de ganhar a guarda da taça era a mesma para todos.
- Tadeu tinha razão e Ricardo estava equivocado, pois juntos tinham mais chances de ganhar a guarda da taça do que Pedro.
- Tadeu tinha razão e Ricardo estava equivocado, pois juntos tinham a mesma chance que Pedro de ganhar a guarda da taça.

Fonte: Giovanni & Bonjorno (2011, p. 157)

Os demais exercícios seguiram essa linha, com o exercício de fórmula 1 (Questão 2) perguntando sobre as posições de um piloto na corrida - com artigos masculinos - e o de moda (Questão 3) perguntando das combinações possíveis de roupas de Márcia, uma mulher. Os três exercícios foram escolhidos para evidenciar o discurso de questão comumente apresentado: a construção social de “coisas de homem” e “coisas de mulher”, com mulheres associadas a roupas e homens a futebol e carros; e a linguagem sexista que

generaliza piloto e competidores, remetendo a homens.

Uma discente-aluna pediu para realizar a leitura do diálogo da Questão 1 e, quando a aluna-professora afirmou que era um papel masculino, retrucou que Ricardo poderia ser uma garota. Com uma expressão desconfortável, a aluna-professora deixa a discente-aluna realizar a leitura, mas não conversa sobre o assunto. Outra discente-aluna, irritada com a falta de atenção, questiona xs alunxs-professorxs se a aula é só para os meninos, mas não obtém resposta.

O professor-aluno (professor de fato da disciplina, portando-se como aluno) comentou que a explicação do aluno-professor era melhor do que a da aluna-professora; ao ouvir isso, a aluna-professora senta e deixa o aluno-professor comandar totalmente a aula.

Cabe destacar que antes da realização da prática pedagógica, fez-se um acordo com o professor-aluno para que fizesse comentários machistas, incluindo um roteiro feito pela dupla que ministrou a aula. O objetivo aqui era mostrar que, mesmo quando o machismo inicia com discentes, a omissão e falta de intervenção docente também é uma ação machista.

FIGURA 10: Frases do roteiro (professor-aluno)

- "A gente podia fazer um jogo aqui com o pessoal da sala, né. As meninas ficam torcendo e podem até trazer um lanche pra gente, afinal, a gente vai estar cansado depois do futebol" (Questão 1).
- "As meninas não vão entender esse problema. Não sabem nada de carros e não sabem nada de matemática. Como vão entender isso aí?" (Questão 2).
- "Essa questão não tem nada a ver, em que mundo que uma mulher tem SÓ 4 pares de sapatos?" (Questão 3).
- "Vai ter trabalho em grupo? Se tiver, já tem meu grupo aqui com a piazada, eles que manjam disso aí. As meninas não estão com nada".
- Caso alguma mulher se irrite e responda, "Você deve estar naqueles dias".

Fonte: Os autores (2019)

Além do roteiro para o professor-aluno, havia um para a aluna-professora e o aluno-professor (alunxs-professorxs).

FIGURA 11: Frases do roteiro (alunxs-professorxs)

- Convidar apenas discentes-alunos para responder as perguntas sobre a aula, com os seguintes comentários:
 - o “Você que é esperto, responde pra mim”
 - o “Você é bom em matemática, vai ser um engenheiro! Qual é a resposta?”
 - o “Essa aqui todos os meninos sabem” em uma questão sobre futebol.
- Fazer os seguintes comentários
 - o “Essa até as meninas sabem”
 - o “Vou explicar de novo, pois têm várias meninas na sala”
 - o “Para uma menina até que você é boa em matemática”
 - o “Você não devia se vestir assim na escola, vai distrair os meninos”
 - o Caso alguma garota fale um palavrão, “o que é isso? Isso não é coisa de menina”

Fonte: Os autores (2019)

Cabe destacar que nenhum roteiro foi seguido à risca, mas a essência se manteve⁸.

Em toda a aula, o machismo perdurou: na fala da dupla que ministrou a aula e do professor-aluno, na omissão, no discurso de questão, nas interrupções constantes a mulheres. Nos momentos mais explícitos, algumas pessoas pareciam desconfortáveis, mas não houve reclamações além das citadas anteriormente. Algumas discentes-alunas esboçaram revolta, mas devido ao exemplo das duas colegas ignoradas, não se manifestaram.

A resolução de Monty Hall finaliza a aula, deixando a turma intrigada, pois, durante o semestre, foi anunciado que o tema da aula seria gênero.

Cena 2: A discussão e o *feedback* após a aula

Após a finalização, cada participante comentou sobre a aula. Diversos elogios à mágica e ao desafio motivador, bem como críticas à organização do quadro e à falta de mais registros escritos. Elogios à paciência para explicação de assuntos mais simples e ao interesse em sanar todas as dúvidas. O que se destacou, contudo, foram os questionamentos dos participantes: a aula não

⁸ Ambos os roteiros tiveram inspiração na intervenção do Coletivo Feminista Zaha, de alunas da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e Faculdade de Design do Mackenzie, em São Paulo. O coletivo espalhou pela faculdade cartazes que traziam declarações machistas de docentes do curso feitas dentro da sala de aula, como “você fala muito palavrão, isso não é coisa de menina” e “agora vamos explicar de novo porque a sala tem muitas meninas”. Todas as declarações tiveram ao menos duas testemunhas e foram expostas nos cartazes sem o nome das vítimas e dos acusados. O coletivo afirmou que o objetivo dessa ação foi evidenciar as situações sofridas pelas mulheres na universidade, permitindo a discussão entre corpo docente, discente e pessoas contratadas e ainda possibilitando a troca de experiências entre mulheres universitárias. As frases escritas pela dupla que ministrou a aula também já foram ouvidas em diversos ambientes - casa, escola, faculdade - por muitas mulheres (O GLOBO, 2018).

seria sobre gênero? Para eles, foi apenas mais uma aula de probabilidade, o gênero foi deixado de lado.

Xs alunxs-professorxs então explicam que a questão de gênero estava lá o tempo todo, apenas com a manutenção da relação assimétrica de gênero. Relembrando os diversos momentos da aula, dá-se visibilidade aos machismos corriqueiros: o pouco (quase inexistente) espaço de fala da mulher; a construção social dos papéis feminino e masculino; a linguagem sexista invisibilizadora; as “piadas” e coerções às mulheres; a omissão frente ao machismo de outra pessoa. Todos esses pontos tomaram vida com a atitude da dupla discente-docente e do professor-aluno, além do discurso de questão: machismo falado, escrito e ignorado, porém em nenhum momento discutido. Em momento algum houve neutralidade, apenas reprodução da cultura androcentrista.

Algumas pessoas então confessaram não ter percebido tudo isso, mas outras relataram estranheza diante do silêncio da aluna-professora e do aluno-professor frente às provocações machistas do professor-aluno. Criou-se então uma discussão sobre os machismos presenciados diariamente - na família, na roda de amigos, na escola - e a necessidade de se conversar abertamente sobre o tema. Muitas ações que perpetuam as relações assimétricas de gênero são naturalizadas; perdura, portanto, o machismo que limita, diminui, agride e marginaliza mulheres. Não é necessário ir longe: o machismo mora ao lado, está na mesa de bar com amigos e amigas, no almoço de domingo em família, na sua aula favorita, basta prestar atenção.

Ato 4: Gênero e os intramuros das aulas da matemática escolar: em revista

Como elemento central das aulas de matemática, o livro didático pode tanto legitimar quanto questionar um discurso dominante nos intramuros da sala de aula. Os livros analisados, tanto dos anos iniciais, quanto dos anos finais do ensino fundamental não apresentam apenas o arquétipo submisso e recatado da mulher, mas também mulheres questionadoras, detentoras do

saber e ocupando novos espaços e funções que, outrora, eram dominados por homens. A mulher é diversa, frequentemente está em ambientes masculinos, todavia, continua sendo alvo do machismo estrutural e dificilmente divide seu lugar concebido (o lar e seus afazeres, suas profissões típicas, suas atividades e interesses delicados) com o homem. Apesar desse avanço, ainda se faz necessário legitimar cada vez mais o espaço da mulher na sociedade contemporânea mediante representações assertivas que respeitem a pluralidade da mulher e do homem, bem como sua equidade.

O livro didático, possivelmente, o material curricular mais usado nas aulas da matemática escolar (mas não só nessa disciplina) pode fomentar discussões pertinentes sobre assuntos que extrapolem o conhecimento matemático, sem banalizá-lo; se faz necessário, contudo, que nós, docentes de matemática, enxerguemos para além da moldura do quadro, ou seja, para além daquela matemática escolar descontextualizada, despersonalizada e despersonificada.

A situação envolvendo a aula de probabilidade foi contextualizada, prendeu a atenção dos participantes, mas veladamente naturalizou o machismo. Neste sentido, a contextualização e a encenação – bem conduzida pela caracterização de mágico-ajudante da dupla que ministrou a aula – legitimou, implicitamente, a dominação masculina e elucidou que a distração (fomentada pela encenação) pode enviesar e docilizar os sujeitos-alunos sobre a questão do gênero, perpetuando um discurso dominante branco-masculino-homofóbico.

Percebemos com a situação em questão que é comum as pessoas se indignarem com o machismo mais explícito - falas diretas sobre o lugar da mulher. As discentes da turma, constantemente interrompidas, sentiram a usurpação do seu espaço de fala: foram silenciadas. Apesar disso, os detentores da fala não a usaram para protestar - o que comumente acontece quando é presenciado o machismo de uma pessoa próxima.

Para a possibilidade de uma sociedade com equidade de gênero, é necessário questionar, estranhar e desnaturalizar essas condutas e

experiências. Agentes de suma importância na formação de um indivíduo, docentes precisam revisitar-ressignificar- contestar as antigas, porém, ainda presentes, práticas sociais do modelo assimétrico que coloca o homem hierarquicamente no controle.

Os participantes da aula compreenderam a importância da discussão de gênero e da autofiscalização para evitar a reprodução de machismo. Urge a necessidade de frear a legitimação das desigualdades dicotômicas entre mulheres e homens, e as críticas feitas aqui são essenciais e podem contribuir para o pavimento de um caminho em direção a uma sociedade equânime, de mulheres empoderadas. O tradicional comportamento docente não é imparcial, pois o machismo parece intrínseco ao ambiente escolar. Dessa forma, é comprovada a alarmante necessidade de se falar de gênero nas escolas, principalmente, nas aulas de uma disciplina historicamente categorizada como neutra, a matemática escolar.

A matemática escolar entendida como uma prática social discursiva pode e deve produzir sentidos para além do seu corpus *per se*, mas tal significação somente ocorrerá se nós, docentes de matemática, sairmos da nossa gaiola didática-pedagógica e alçarmos voos maiores.

Nada disso ocorrerá de maneira espontânea, por isso, a importância de se evidenciar as duas situações propostas neste artigo. Elas e tantas outras já produzidas ou em produção devem ser reverberadas, sempre que possível, nos espaços escolares e de formações docentes que ministram matemática. Inicialmente, elas causarão desconforto, aversão, repulsa, mas num espaço dialógico-comunicativo tais sentimentos serão, aos poucos, superados e, a partir daí, será possível experienciar situações onde a matemática escolar possa conflitar em vez de consensuar, neste caso, a dominação masculina e o arquétipo submisso e recatado da mulher.

Referências

ALMEIDA, K. D.; LUZ, N. S. da. *Educação Sexual: uma discussão para a escola?* Curitiba: Appris, 2014.

ALVES, J. E. D. *A Linguagem e as Representações da Masculinidade*. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Ciências Estatísticas / Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Textos para Discussão 11, 2004.

APPLE, M. W. Currículo e poder. *Revista Educação e Realidade*, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 46-57, 1989.

BALESTRI, R. *Matemática: interação e tecnologia*, volume 2. 2.ed. São Paulo: Leya, 2016.

BARROSO, J.M. *Conexões com a matemática*. Obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna. - 1.ed. - São Paulo: Moderna 2010.

BOURDIEU, P. *A dominação masculina*. Tradução Maria Helena Kühner. 15ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019.

BUTLER, J. *Problemas de gênero: feminismos e subversão da identidade*. 17 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2019.

BUTLER, J. *Corpos em aliança e a política das ruas: notas para uma teoria performativa de assembleia*. 2 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2018.

CASAGRANDE, L. S.; CARVALHO, M. G. Educando as Novas Gerações: Representações de gênero nos livros didáticos de matemática. 29ª Reunião da ANPED, Caxambu, *Anais*, Caxambu, M.G., 2006.

CENTURIÓN, M; JAKUBOVIC, J. *Matemática nos dias de hoje, 6º ano: na medida certa*. 1 ed. São Paulo: Leya. 2015a.

CENTURIÓN, M; JAKUBOVIC, J. *Matemática nos dias de hoje, 9º ano: na medida certa*. 1 ed. São Paulo: Leya. 2015b.

DOWLING, P. Gender, Class, and Subjectivity in Mathematics: A Critique of Humpty Dumpty. *For the Learning of Mathematics*, v. 11, n. 1, 1991, p. 2-8. Published by: FLM Publishing Association.

FOLHA DE SÃO PAULO. *Ideologia de gênero é coisa do capeta, diz Bolsonaro na Marcha para Jesus*. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2019/08/ideologia-de-genero-e-coisa-do-capeta-diz-bolsonaro-na-marcha-para-jesus.shtml>. Acesso em 21 de ago. 2019.

FRISON, M. D. et al. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de Ciências Naturais. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. *Anais*. Florianópolis, 2009.

GARCIA, T. M. F. B. Os livros didáticos na sala de aula. In: Tânia Maria F. Braga Garcia; Maria Auxiliadora Schmidt; Rafael Valls. (Org.). *Didática, História e manuais escolares: contextos ibero-americanos*. 1ed. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2013, v. 6, p. 69-102.

GIOVANNI, J.R.; BONJORNO, J.R. *Matemática uma nova abordagem: progressões*, volume 2. 2.ed. São Paulo: FTD, 2011.

GODOY, E. V. *Matemática no Ensino Médio: Prescrições das Propostas Curriculares e Concepções dos Professores*. 2002. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

GODOY, E. V. *Currículo, cultura e educação matemática: uma aproximação possível?* Campinas: Papirus Editora, 2015.

GODOY, E. V.; LIMA, Y. C.; MUSHA, F. D. A questão de gênero nos intramuros das aulas de matemática. In: Aparecido Francisco dos Reis; Vivian de Veiga Silva. (Org.). *IV SIGESESEX (IV Simpósio de Gênero e Sexualidade – Gêneros, Sexualidades e Conservadorismos: a Política dos Corpos, os Sujeitos e a Disputa pela Hegemonia dos Sentidos Culturais)*. 1ed.Campo Grande: Life Editora, 2019, v. 1, p. 285-294.

GRANBERG, D.; BROWN, T.A. The Monty Hall Dilema. *Personality and Social Psychology Bulletin*, v. 21, n.7, p. 711-723, 1995.

LINS, B. A.; MACHADO, B. F.; ESCOURA, M. *Diferentes, não desiguais: a questão de gênero na escola*. São Paulo: Reviravolta. 2016.

LOURO, G. L. Educação e docência: diversidade, gênero e sexualidade. *Revista Brasileira de Pesquisa Sobre Formação Docente*, Belo Horizonte, v.3, n. 4, p. 62-70, 2011.

LOURO, G. L. Pedagogias da sexualidade. In: LOURO, G. L. (Org.). *O corpo educado: pedagogias da sexualidade*. Belo Horizonte, MG: Autêntica Editora, 2019. p. 7-42.

MAIA, A. C. B. et al. Educação Sexual na escola a partir da psicologia histórico-cultural. *Psicologia em Estudo, Maringá*, v. 17, n. 1, p. 151-156, 2012.

MATRICARDI, C. (Org.). *Projeto Lumirá: alfabetização matemática*. São Paulo: Editora Ática, v. 2, 2º ano, 2014.

MUSHA, F. D.; PORTELA, H. L. E. *Gênero e Matemática: confluência ou dicotomia?* Curitiba, 2018. Não publicado.

NANI, A. P. S. (org.). *Aprender juntos: alfabetização matemática*. São Paulo: Edições SM, v. 2, 2º ano, 2014.

O GLOBO. *Alunas “decoram” faculdade com frases machistas de professores*. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/sociedade/alunas-decoram-faculdade-com-frases-machistas-de-professores-1-19195015>>. Acesso em: 8 de agosto de 2018.

PAULINO, W. *Fifa aumenta a diferença de premiação entre as copas Masculina e Feminina*. 2018. Disponível em: <https://blogs.ne10.uol.com.br/torcedor/2018/10/26/fifa-aumenta-a-diferenca-de-premiacao-entre-as-copas-masculina-e-feminina/>.

Acesso em: 15 de maio de 2019.

SILVA, J. F. Linguagem Sexista sobre a Perspectiva da Análise do Discurso: Olhares Esboçados em uma Revista Dirigida a Professores. *Olhar de professor*. Ponta Grossa, v.7, n.1, p. 77-83, 2004.

SILVA, T. T. A produção social da identidade e da diferença. In: SILVA, T. T. (Org.). *Identidade e diferença: A perspectiva dos Estudos Culturais*. Petrópolis: Vozes, 2009. p.73-102.

SILVEIRA, E. *Projeto navegar: matemática*. São Paulo: Moderna, v. 2, 2014.

SILVA, C. L. A.; GODOY, E. V. O programa nacional do livro didático: um olhar sociocrítico para a abordagem do conceito de função. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 7, p. 152-180, 2018.

VALERO, P.; SILVA, M. A.; SOUZA, D. M. X. de B. The curricular-toy, mathematics and the production of gendered subjectivities. In: Proceedings of the Tenth International Mathematics Education and Society Conference (MES10), 10, 2019, Hyderabad, India. *Anais...* Hyderabad, India

YOUSSEF, A.N.; FERNANDES, P.; SOARES, E. *Matemática: ensino médio, volume único*. São Paulo. Scipione 2005.

Recebido em janeiro de 2020.

Aprovado em março de 2020.

Sistemas educacionais do Brasil, Chile e México: análise dos currículos prescritos de Matemática

Dermeval Santos Cerqueira¹

Marcelo Navarro da Silva²

RESUMO

Este artigo insere-se no contexto dos estudos comparativos sobre organização e desenvolvimento curricular, na área de Educação Matemática, no Brasil, Chile e México. A intenção é evidenciar os impactos dos resultados de pesquisa em Educação Matemática nos documentos oficiais desses países, elaborados a partir dos anos 90 do século XX e apresentar semelhanças e diferenças dos Currículos Prescritos de Matemática. Utilizou-se como percurso da comparação curricular a Educação Comparada de documentos que prescrevem os sistemas educacionais e os Currículos de Matemática da educação básica. Na análise comparativa aponta-se uma diferenciação na estruturação curricular, ênfase da álgebra no currículo chileno e mexicano e semelhança como o uso da resolução de problema no processo de ensino e aprendizagem nos três países.

PALAVRAS-CHAVE: Brasil. Chile. Currículos de Matemática. Educação Comparada. México.

Educational systems in Brazil, Chile and Mexico: analysis of prescribed mathematics curriculum

ABSTRACT

This article is part of the comparative studies on organization and

¹ Doutor em Educação Matemática. Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU), São Paulo. <https://orcid.org/0000-0003-0463-3836>. dscerqueirasp@yahoo.com.br.

² Doutor Educação Matemática. Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU). <https://orcid.org/0000-0001-9039-8937>. marcelnava@yahoo.com.br.

curriculum development, in the area of Mathematical Education, in Brazil, Chile and Mexico. The intention is to highlight the impacts of the research results in Mathematics Education in the official documents of these countries, elaborated from the 90s of the 20th century and present similarities and differences of the Prescribed Mathematics Curricula. It was used as a path from the curricular comparison to the Comparative Education of documents that prescribe the educational systems and the Mathematics Curricula of basic education. The comparative analysis points out a differentiation in the curricular structure, an emphasis on algebra in the Chilean and Mexican curriculum and similarity as the use of problem solving in the teaching and learning process in the three countries.

KEYWORDS: Brazil. Chile. Mathematics Curriculum. Comparative Education. Mexico

* * *

Introdução

Iniciamos nossos estudos comparativos, em 2009, baseados nos objetivos do Projeto “Pesquisas comparativas sobre organização e desenvolvimento curricular, na área de Educação Matemática em países da América Latina” coordenado pela Professora Doutora Célia Maria Carolino Pires na PUC-SP que eram: a) Identificar aspectos comuns e especificidades dos currículos prescritos de Matemática implementados em cada um desses países, assim como as formas de organização; b) Identificar semelhanças e diferenças entre materiais didáticos utilizados nesses países, pensados como currículos apresentados; c) Buscar dados referentes aos currículos moldados pelos professores, que se aproximam do que é realizado nas salas de aula; d) Identificar fontes que evidenciem a adesão ou a rejeição dos professores de Matemática às orientações curriculares prescritas nos documentos oficiais.

Constatamos que, o intercâmbio entre pesquisadores em Educação Matemática de países ibero-americanos existe, sendo uma de suas marcas a

criação da Federação Iberoamericana de Sociedades de Educação Matemática - FISEM, criada em 2003, e que congrega diversas sociedades como por exemplo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), *Sociedad Chilena de Educación Matemática* (SOCHIEM), Associação Nacional de Professores de Matemática (ANPM) e Associação Mexicana de Investigadores do Uso de Tecnologia em Educação Matemática (AMIUTEM), ambas, respectivamente, no México.

Tais intercâmbios permitem formularmos conceitos e teorizações de estudos sobre Educação Matemática, fazendo com que produzam impactos nas políticas públicas, especialmente nas políticas curriculares desses países esse objeto de investigação não coube a essa pesquisa.

Para realizar um estudo comparado, fundamentamos em Ferrer (2002), citando sua afirmação de que a Educação Comparada permite destacar quatro finalidades:

I) Ilustrar as diferenças ou semelhanças entre os sistemas educativos de vários países; II) Mostrar a importância que têm os fatores contextuais dos sistemas educativos como elementos explicativos de si mesmo; III) Estabelecer as possíveis influências que têm os sistemas educativos sobre determinados fatores contextuais; IV) Contribuir para compreender melhor o nosso sistema educativo mediante o conhecimento do sistema educativos de outros países (FERRER, 2002, p.23).

O autor defende ainda que a Educação Comparada tem uma ampla tradição desde o início do século XIX, e que para abordar esse tema é necessário estruturar a pesquisa em seis fases básicas que são fase pré – descritiva, fase descritiva, fase interpretativa, fase de justaposição, fase comparativa, fase prospectiva.

Assim, Ferrer (2002), considera que essas fases são características dos estudos de Educação Comparada, realizados ao longo da História e que se desenvolvem com exatidão. Também afirma ser uma classificação rigorosa do

ponto de vista científico e metodologicamente esclarecedora.

Considerando-se as fases apresentadas por Ferrer (2002), debruçamos em pesquisas nas diversas fontes disponíveis em sites do INEP³ (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Brasil), MINEDUC⁴ (Ministerio de Educación – Chile) e SEP⁵ (Secretaría de Educación Pública - México). Como justificativa para nossos estudos encontramos em Pires (2000), a afirmação de que muitos países estavam se dedicando a rever seus currículos educacionais, em especial o de Matemática, principalmente impulsionados pelo fracasso reconhecido mundialmente do Movimento da Matemática Moderna (MMM)⁶. No período que sucedeu a Matemática Moderna, em vários países, novas propostas começaram a ser elaboradas. Nesse cenário, entende-se como relevante, a discussão sobre Currículos de Matemática prescritos no Brasil, Chile e México, dado pelos motivos que se passam na sequência.

Ao conceber um plano para a Educação, para alunos que tem idade compreendida entre seis e dezessete anos, é necessário que os elaboradores que estão à frente dessa iniciativa explicitem quais são as finalidades da Educação, suas concepções e os princípios que nortearão toda a trajetória para a concretização dos objetivos traçados.

Outro aspecto importante a considerar é a pluralidade cultural existente em diferentes regiões de um mesmo país. Essas diferentes culturas devem ser valorizadas e privilegiadas, tampouco deve ser proposto um núcleo comum de conhecimentos das diferentes disciplinas para serem ensinadas no âmbito nacional, permitindo a inserção dos conhecimentos que cada secretaria das diversas regiões entenda como importante para suas comunidades. A esse conjunto de concepções, objetivos e finalidades do ensino proposto, orientações didático-metodológicas, princípios, lista de conteúdos a

³ <http://www.inep.gov.br/>

⁴ <https://www.mineduc.cl/>

⁵ <https://www.gob.mx/sep>

⁶ O Movimento da Matemática Moderna (MMM) foi uma tendência pedagógica implementada nas décadas de 60 e 70 do século XX e foi marcado por uma nova abordagem que tinha como foco as estruturas algébricas e a teoria dos números.

serem trabalhados em sala de aula e exemplos de atividades com encaminhamentos, entre outros, são entendidos como parte de um *currículo*.

Outra justificativa plausível para a nossa pesquisa é identificar se, nos Currículos de Matemática oficiais e prescritos para o ensino de Matemática do Brasil, Chile e México, há um enfoque nas orientações veiculadas pela Educação Matemática enfatizando o uso das novas tecnologias e metodologias ativas, bem como, a Contextualização e Matematização de situações problemas, o Letramento Matemático, a Literária, Modelagem Matemática a Etnomatemática, dentre outros vários temas que corroboram com a construção do conhecimento matemático.

Dessa forma, tínhamos interesse em saber que contribuições à área de Educação Matemática vêm dando e ainda tem para oferecer a esses países, pressupondo que a produção na área vem crescendo significativamente, tanto nacional, como internacionalmente.

Uma hipótese de nossa investigação consistia em reconhecer que nos últimos 20 anos as mudanças curriculares, influenciadas pelas pesquisas na área da Educação e da Educação específica de Matemática, tornaram-se relevantes em diversos países, particularmente no Brasil, Chile e México.

As análises propostas à realização por meio de leituras, observações, entrevistas e reflexões, devem conduzir à meta, que se restringe à busca e revelação de informações que permitam responder “*quais são as influências da Educação Matemática nos currículos de Matemática do Brasil, Chile e México?*”

A proposta desse texto se limitará aos Sistemas Educacionais e dos Currículos prescritos de Matemática do Brasil, Chile e México com enfoque nas evidências de similaridades e diferenças dos Currículos dos países comparados. Portanto, as comparações serão feitas com documentos oficiais que regem os Sistemas Educativos e que prescrevem os Currículos de Matemática da Educação Básica, embasadas na teoria sobre Currículos de Sacristán (2000).

Ideia de Currículo

Diversos autores dedicam-se na reflexão e apresentação de uma definição para currículo. Dentre as várias proposições, elegemos a de Sacristán (2000), por considerarmos uma reflexão contemporânea e bastante pertinente.

Quando definimos o currículo estamos descrevendo a concretização das funções da própria escola e a forma particular de enfocá-la num momento histórico e social determinado, para um nível ou modalidade de educação, numa trama institucional, etc. O currículo do ensino obrigatório não tem a mesma função que o de uma especialidade universitária, ou o de uma modalidade de ensino profissional, e isso se traduz em conteúdos, formas e esquemas de racionalização interna diferentes, por que é diferente a função social de cada nível e peculiar a realidade social e pedagógica que se criou historicamente em torno dos mesmos. Como acertadamente assinala Heubner (citado por McNeil, 1983), o currículo é a forma de ter acesso ao conhecimento, não podendo esgotar seu significado em algo estático, mas através das condições em que se realiza e se converte numa forma particular de entrar em contato com a cultura. O currículo é uma práxis antes que um objeto estático emanado de um modelo coerente de pensar a educação ou as aprendizagens necessárias das crianças e dos jovens, que tampouco se esgota na parte explícita do projeto de socialização cultural nas escolas. É uma prática, expressão da função socializadora e cultural que determinada instituição tem, que reagrupa em torno dele uma série de subsistemas ou práticas diversas, entre as quais se encontra a prática pedagógica desenvolvida em instituições escolares que comumente chamamos ensino (SACRISTÁN, 2000, p. 15-16).

É notória a necessidade de destaque de algumas das preocupações que

concernem a ideia de elaboração do currículo. Nesse caso, a definição de Sacristán (2000) não só apresenta como igualmente reforça o pensamento a respeito da questão, uma vez que a intenção principal de um currículo é de oportunizar aos estudantes acesso ao conhecimento. É importante partir da ideia sobre para quem está sendo proposto e o que se deseja alcançar. Pires (2000) afirma que ao assumir a ideia apresentada por Sacristán (2000), marca-se a diferença entre essa concepção e aquela de que currículo é simplesmente o processo centrado na definição de objetivos e conteúdos a serem trabalhados em cada etapa da escolaridade, que ainda é muito presente na tradição educacional.

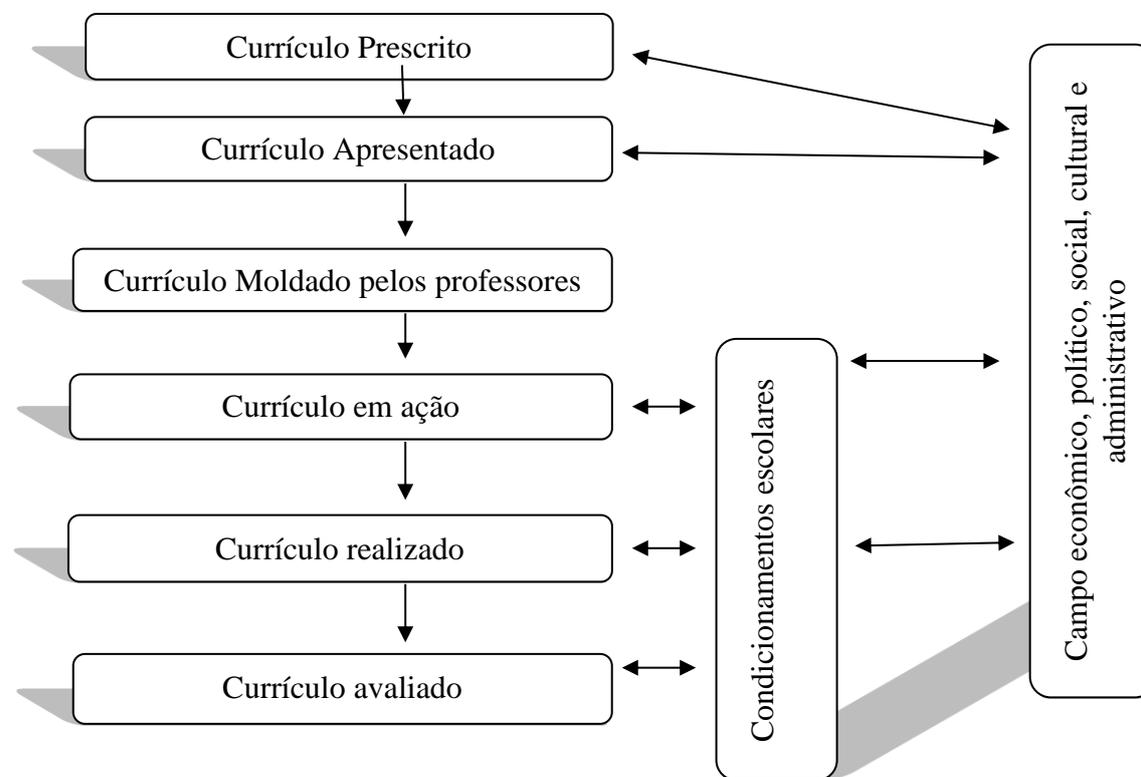
Sacristán (2000) entende que o currículo para a Educação deverá considerar o processo de aprendizagem desde os primeiros anos até o último ano de escolaridade, ou seja, é um processo que leva anos enfatizando que:

(...) Desde um enfoque processual ou prático, o currículo é um objeto que se constrói no processo de configuração, implantação, concretização e expressão de determinadas práticas pedagógicas e em sua própria avaliação, como resultado das diversas intervenções que nele se operam. Seu valor real para os alunos, que aprendem seus conteúdos, depende desses processos de transformação aos quais se vê submetido (SACRISTÁN, 2000, p. 101).

Se o currículo é algo a ser construído antes e durante o processo escolar, temos que considerar que este sofrerá influência das pessoas que estão à frente das tomadas de decisões referentes ao currículo, cada uma com uma visão de ensino atrelada às suas experiências e crenças. Assim, Sacristán (2000) propõe um modelo de interpretação do currículo como algo construído no cruzamento de influências e campos de atividades diferenciados e inter-relacionados.

Nessa perspectiva o autor apresenta o diagrama a seguir, relacionando a estruturação em níveis ou fases. No entanto, ratifica que esses níveis não são hierarquizados nem constituem – se de forma linear.

FIGURA 1: A objetivação do currículo no processo de seu desenvolvimento



Fonte: Sacristán (2000, p. 105)

Sacristán (2000) caracteriza esses diferentes níveis, nos quais, os currículos prescritos indicam a posição da instituição governamental em termos de como ela vislumbra a educação, a escola, os processos de ensino e de aprendizagem de uma dada área de conhecimento, em face dos objetivos a serem alcançados.

Os currículos prescritos são conhecidos como currículos oficiais que determinam os conteúdos e as suas respectivas orientações de um sistema educativo. Portanto, configuram-se em documentos de referência para a elaboração de currículos apresentados.

Os currículos apresentados aos professores são em geral resultantes da formulação de autores de livros didáticos e outros materiais, que objetivam mostrar de forma traduzida as orientações curriculares expressas nos

currículos prescritos.

Os currículos moldados pelos professores, em seu planejamento no início do ano letivo e no decorrer dele, são elaborados a partir dos currículos prescritos e apresentados e levam em conta os diagnósticos preliminares que cada professor faz sobre o que foi ensinado a esses alunos nos anos anteriores, tanto quanto o que foi aprendido. Esse plano necessariamente se desdobra em outros mais específicos, elaborados periodicamente e que inclui todas as especificidades das atividades de aprendizagem que o professor pretende realizar com seus alunos.

Os currículos em ação e os currículos efetivamente realizados, são aqueles que se concretizam em sala de aula, em que as atividades vão sendo ajustadas em função da interação entre professores, alunos e o conhecimento. Muitas vezes o que foi planejado inicialmente precisa adequar-se melhor ao grupo de alunos, seja porque são observadas dificuldades para a compreensão do que está sendo trabalhado, seja porque se observa que os alunos são capazes de realizarem atividades mais avançadas.

Para Sacristán (2000), os currículos realizados como consequência da prática, produzem efeitos complexos dos mais diversos tipos: cognitivo, afetivo, social, moral, entre outros. São efeitos aos quais, algumas vezes se presta atenção porque são considerados “rendimentos” valiosos e proeminentes do sistema ou dos métodos pedagógicos. Mas, a seu lado, se dão muitos outros efeitos, que por falta de sensibilidade para com os mesmos e por dificuldade para apreciá-los (pois muito deles, além de complexos e indefinidos, são efeitos a médio e longo prazo), ficarão como efeitos ocultos do ensino. As consequências do currículo não só se refletem em aprendizagens dos alunos, mas também afetam os professores, seja na forma de socialização profissional, ou inclusive na projeção no ambiente social, familiar, etc.

Nessa visão emerge o papel do professor reflexivo, na qual Alarcão (1996) defende a ideia de que é importante que o professor reflita sobre sua prática, com olhar aos conteúdos, como as sequências de atividades e a forma como elas se processam no contexto de ensino.

Os currículos avaliados caracterizam-se como o momento do confronto entre as expectativas de aprendizagens que o professor se propõe a trabalhar e os resultados de aprendizagem dos alunos. O professor procura captar os avanços e dificuldades que vão se manifestando ao longo do processo, informando o que está acontecendo. Para tanto, é fundamental que ele tenha clareza quanto às expectativas de aprendizagem que devem ser buscadas, fazendo por fim um bom levantamento de conhecimentos prévios dos alunos além de realizar uma avaliação criteriosa das atividades de aprendizagem que outrora planejou e também da sua realização em sala de aula.

O nível dos currículos avaliados também pode se beneficiar das avaliações institucionais que visam a obter indicadores educacionais que possam subsidiar a elaboração de propostas de intervenção técnico-pedagógica no sistema de ensino, visando a melhorar a sua qualidade e a corrigir eventuais distorções detectadas.

Caminhos da comparação

Realizamos diversas leituras de artigos científicos publicados nas diversas entidades representativas da Educação Matemática dos países pesquisados e nos congressos da área, que discorressem sobre currículos de Matemática no Brasil, Chile e México, e que ainda pudessem caracterizar o sistema educacional desses países pesquisados. Como fonte, também foram consultados documentos oficiais de ambos os países.

Na pesquisa documental, buscávamos identificar nas redes de ensino público, as ações empreendidas pelos respectivos Ministérios de Educação, no sentido de organizar currículos prescritos. Para compreender o funcionamento dos sistemas educacionais nos países pesquisados houve recorrência às pesquisas pela internet, ao acessar os sites oficiais dos Ministérios de Educação do Brasil (MEC), Ministerio de Educación del Chile (MINEDUC) e Secretaría Educación Pública del México (SEP).

O Brasil oferece um ambiente vasto para pesquisas relacionadas à

Educação. Ao navegar pelo site oficial do MEC foram encontrados links que direcionam para uma busca mais refinada, tal como, a exemplo, o [Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais](#) – Inep⁷. Por meio do Inep foram obtidas as informações necessárias para que compreendêssemos o sistema educacional do Brasil. Como país de origem da pesquisa, o Brasil tornou obviamente possível, apresentar-se com mais familiaridade no que concernem certos aspectos da Educação, permitindo-nos ainda, um aprofundamento nas observações e análises.

Outros sites oficiais do governo brasileiro também serviram de consulta para nossa pesquisa, tal como o IBGE (*Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*)⁸, assim, por meio desse, foi acessado o site da *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios*, o IBGE Instituto⁹. De igual forma, o *Sistema de Medición de la Calidad de la Educación del Chile (SIMCE)*¹⁰, também foi cientificamente vasculhado, dado a característica, que apresenta resultados de avaliações sobre conhecimentos e habilidades dos alunos da Educação Básica. Sua finalidade é de buscar elementos para nortear as ações, visando à melhoria do desempenho daquelas escolas que não tiveram um bom aproveitamento.

O Chile também mantém um acervo rico de pesquisas na área de Educação, Centro de Aperfeiçoamento, Experimentação e Investigações Pedagógicas (CEPEIP¹¹), cujos arquivos são documentos sobre as reformas curriculares, resultados de avaliações e desempenho de alunos e das escolas por região e formação de professores. Visitamos o site e estivemos pessoalmente nessa biblioteca colhendo informações que aclaravam as dúvidas sobre os encaminhamentos propostos nos currículos e sobre as práticas dos professores frente aos documentos oficiais.

O México também dispõe de documentos para consulta pública. Os documentos que serviram para análise comparativa foram: Anuario

⁷ www.inep.gov.br/

⁸ www.ibge.gov.br/

⁹ www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/.../pnad2009/2010/

¹⁰ Disponível: www.simce.cl

¹¹ http://www.cpeip.cl/index2.php?id_portal=41&id_seccion=3116&id_contenido=12364

estadístico de los Estados Unidos Mexicanos¹² do Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Documento base del bachillerato general, La estructura del sistema educativo mexicano, Panorama educativo de México e os Programas de estudos das Matemáticas¹³.

O PNUD¹⁴ (*Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento*), também foi consultado. Ainda foram buscadas informações no site do Mercosul¹⁵ e da OECD¹⁶ – Econômico, assim como na Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM¹⁷, na *Sociedad Chilena de Educación Matemática* o SOCHIEM¹⁸, na Asociación Mexicana de Investigadores del uso de Tecnología en Educación Matemática¹⁹.

As informações coletadas nos sites possibilitaram não só conhecer os sistemas educacionais dos três países, mas também caracterizar o Brasil, Chile e México frente aos indicadores nacionais e internacionais relacionados ao crescimento populacional, taxas de alfabetização, crescimento econômico e social, a diversidade cultural dos três países, etc.

Além de documentos oficiais pesquisados por meio de pesquisas on-line, foram encontrados diversos artigos publicados em congressos na área de Educação Matemática, ora realizados nesses países e/ou lançados em revistas especializadas na área de objeto de estudo, que por sua vez foram de grande valia para a realização das investigações.

Para o desenvolvimento da pesquisa, houve a necessidade de organização em momentos específicos, devidamente caracterizados como:

D) *Aproximações com a temática*. Nessa etapa o trabalho concentrou-se na busca de aportes teóricos, para que fossem realizados levantamentos de teses no portal da Capes, assim foi efetuada uma imersão, por meio de pesquisa bibliográfica nos trabalhos que pudessem trazer contribuições ao problema de

¹² www.imcine.gob.mx

¹³ www.sep.gob.mx

¹⁴ www.pnud.org.br/

¹⁵ www.mercosul.gov.br/

¹⁶ www.oecd.org

¹⁷ www.sbem.com.br/

¹⁸ www.sochiem.cl/

¹⁹ www.amiutem.edu.mx

pesquisa que foi efetivamente proposto a investigar.

II) *Pesquisa de documentos oficiais*. Uma etapa onde procurou-se localizar documentos legais que possibilitassem a análise de currículos prescritos nos três países pesquisados para o nível de Educação Básica. Conforme dita Ludke e André (1986) que os documentos oficiais prescrevem:

[...] leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas de rádio e televisão até livros, estatísticas e arquivos escolares (LUDKE e ANDRÉ 1986, p.38)”.

III) *Levantamento de informações sobre dados de ambos os países*: nessa etapa buscou-se levantar e organizar, informações sobre dados socioeconômicos dos dois países, mas principalmente as que se referem aos sistemas educativos de cada um.

IV) *Preparação para a pesquisa de campo*: nessa etapa a dedicação foi voltada para entrar em contato com pessoas que pudessem contribuir para o trabalho, por meio de entrevistas, tanto no Brasil, como no Chile e no México. A meta foi de entrevistar o mesmo número de pessoas dos países em estudo, desde que houvessem experiências similares nas suas relações com os currículos de Matemática, ou seja, elaboradores, gestores e professores. Foi necessária a elaboração de roteiros de entrevistas semiestruturados, com a providência de documentos como termos de consentimento para divulgação do conteúdo das referidas entrevistas.

V) *Realização da pesquisa de campo*: no período de 25 a 29 de julho de 2011 foram visitadas no Chile, as cidades de Santiago, Val Paraíso e Viña Del Mar, onde foram realizadas as entrevistas com profissionais chilenos. No decorrer de 2011 e início de 2012, realiza-se as entrevistas com profissionais brasileiros. As entrevistas com profissionais mexicanos foram realizadas entre os dias 15 a 19 de outubro de 2014 na capital mexicana, Cidade do México, e sendo que todas as entrevistas, dos profissionais brasileiros,

chilenos e mexicanos, foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas. VI) *Desenvolvimento da análise comparativa entre os documentos e entre as entrevistas*: nessa etapa, as informações foram organizadas e coletadas.

Realizamos diversas leituras sobre currículos, que permearam elencar as categorias de análises, imprescindíveis para nossa compreensão dos dados levantados, em seus diferentes níveis de concretização, à saber: 1) *O papel da Matemática na formação dos alunos brasileiros, chilenos e mexicanos*; 2) *Com relação à forma de estruturar o currículo prescrito*; 3) *Ênfase nas aplicações práticas ou nas especulações teóricas*; 4) *Com relação à seleção de conteúdos*; 5) *Com relação às orientações metodológicas e didáticas*; 6) *Com relação a indicações sobre o processo de avaliação da aprendizagem*.

As categorias supracitadas não terão um enfoque neste artigo, como já foi mencionando em linhas anteriores, mas respostas dessas categorias sinalizam para o objetivo deste texto que é identificar semelhanças e diferenças no *Sistema Educacional* e nos *Currículos de Matemática*, e para isso, atentaremos, somente nesses dois aspectos.

Evidenciando similaridades e diferenças

Ao delimitarmos nossa investigação, nos deparamos com termos que cada país utiliza a fim de indicar a etapa educacional. No Chile, evidenciamos a Educação Básica e Média, compostas por seis anos de escolaridade cada. No México como Educação Primária e Secundária em 9 anos e Média Superior em 3 anos. No Brasil, para efeitos comparativos, temos o Ensino Fundamental, com 9 anos, e Ensino Médio, com 3 anos. Por isso, ao identificarmos os segmentos educacionais para comparação, indicávamos também a faixa etária dos alunos inseridos nessas etapas escolares.

QUADRADO 1: Comparação dos Sistemas Educativos

Sistema Educativo da Educação Básica

Brasil	Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio
Chile	Primeira Infância	Educação Básica	Educação Média
México	Educação Inicial e Pré-escolar	Educação Primária e Secundária	Educação Média e Superior

Fonte: dos autores

Nossos estudos seriam realizado em três etapas, ao considerar, a primeira etapa compreende pesquisa bibliográfica, a segunda, pesquisa de campo, e a terceira, análises documentais e das entrevistas concedidas.

A intenção inicial resumiu-se em parear as entrevistas, ou seja, entrevistar diretores e professores de cada etapa educacional nos três países. No Brasil, colhemos alguns depoimentos de professores, diretores e formadores de professores e autores de livros que se disponibilizaram em atender-nos.

Na fase descritiva e interpretativa da pesquisa, houve interação com a fase da justaposição, pois, foi nesse momento, que descrevemos, interpretamos e confrontamos os dados levantados.

Dessa forma passaremos a fase comparativa, ou seja, apresentarmos quais são os impactos da Educação Matemática nos currículos de Matemática de Brasil, Chile e México. Ainda, as semelhanças e/ou diferenças evidenciadas nesses currículos, tratando o cerne da questão de nosso objeto de pesquisa.

A primeira e significativa diferença identificada é quanto ao currículo oficial prescrito. No Chile, todos os envolvidos na Educação sabem qual documento curricular que deverá usar para lecionar Matemática na Educação Básica e Média. No México os documentos que prescrevem o currículo, no caso

os Programas de Estudos das Matemáticas, são de conhecimento dos docentes que irão atuar na disciplina de Matemática da Educação Primária, Secundária e Média Superior.

No Brasil, não há definição por parte do Ministério de Educação, de qual é o documento oficial, prescrito e aplicável, que o professor deverá apoiar-se.²⁰ Para os que atuam no Ensino Fundamental, a escolha são os Parâmetros Curriculares Nacionais, que possivelmente poderá ajudá-lo a pensar em suas aulas.

Para o Ensino Médio têm-se os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), (PCNEM+) e diversas Diretrizes Curriculares, as quais vem sendo anunciadas ao longo 1998 a 2010, para elucidar dúvidas e propor encaminhamentos para a concretização do ensino da Matemática nessa etapa de escolaridade.

No Ensino Fundamental e Médio do Brasil, Educação Básica e Média do Chile, Educação Primária, Secundária e Média Superior do México observamos que a estrutura curricular difere em números de blocos de conteúdo, no entanto, essa diferença é apenas escolha de cada país na forma de organização e distribuição dos conteúdos a serem desenvolvidos no decorrer dessas etapas educacionais. Verificamos conteúdos elencados em um país, que pareiam com a do outro, isto é, não identificamos diferenças nas listas de conteúdos matemáticos.

A tendência do processo de ensino e aprendizagem da Matemática, indicada nos documentos de Brasil, Chile e México, e que é fomentada nas diversas pesquisas em Educação Matemática, é a Resolução de Problemas.

Nos países é reforçada a necessidade de uma formação conceitual, procedimental e atitudinal, mas para isso, dialogam com os conhecimentos, perpassando, no caso do ensino Fundamental, pelos temas transversais e no Ensino Médio por meio de projetos escolares.

Na Educação chilena e mexicana, há uma ênfase maior em Álgebra, e

²⁰ Pesquisa, que trata este artigo, foi realizada antes da homologação da BNCC (Base Nacional Comum Curricular), vinte de dezembro de dois mil e dezessete

que essa ênfase no Ensino Fundamental está relacionada à prática em detrimento às especulações teóricas.

Já na etapa educacional para alunos com idades compreendidas de 15 a 17 anos, que no Brasil equivale ao Ensino Médio, no Chile a Educação Média e no México a Educação Média Superior, existe quase um equilíbrio, tendendo um pouco mais para as especulações teóricas. Acreditamos que, como essa etapa é a da finalização dos estudos antes ligados ao nível superior, existam uma ponderação entre os conhecimentos para o aluno exercer sua cidadania, assim como apresentá-lo a uma estrutura matemática organizada, estruturada e axiomática. Estamos nos referindo ao rigor da Matemática, para que o aluno compreenda sua cultura.

Revelamos preocupações e orientações com o papel do erro no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Nos países comparados as relações devem ser desenvolvidas no ambiente escolar, entre professores e alunos, alunos e alunos, etc.

Identificamos alguns princípios do construtivismo nos Currículos de Matemática dos países analisados, tais como, o aluno como ser ativo no processo de construção de seu conhecimento; conhecimentos prévios são essenciais ao novo conhecimento ou conteúdo conceitual, etc. Uma característica importante e que difere com o Brasil, é a participação do Centro de Professores e Apoderados (CPA), que é uma organização reconhecida pelo Ministério de Educação chilena e que tem uma presença importante nas escolas, auxiliando os estudantes que apresentam dificuldades de aprendizagem e, ainda, na busca daqueles que fazem parte da evasão escolar, e no caso mexicano está ação não foi identificada em nossas análises comparativas, mas carece de uma análise mais acurada para uma possível identificação. No Brasil, essa ação por parte dos pais e responsáveis pelos alunos não existe, pelo menos oficialmente reconhecido pelo governo brasileiro.

Nos documentos curriculares que elegemos para nossas análises nos países comparados, foram contempladas diversas orientações para o uso dos

recursos tecnológicos, principalmente calculadoras e computadores. No discurso textual desses documentos é preconizado que as tecnologias estão a serviço da sociedade e por isso, é elementar que os alunos tenham acesso a elas e aprendam a utilizá-las adequadamente, atendendo as necessidades peculiares de cada disciplina.

Outro aspecto marcante e presente nos três países é o da avaliação de aprendizagem dos alunos. Existem diversos instrumentos para esse fim nos dois países. No Brasil, Chile e México, os resultados das avaliações podem oferecer indicativos de possíveis problemas que obstruam os avanços no processo de ensino e aprendizagem da Matemática e, após as análises e reflexão, por parte dos governos de cada país, a partir desses resultados, estabelecer quais rumos tomarem.

Tomada de decisão, que tem a finalidade de reorientar a jornada pedagógica com perspectivas a concretizar as finalidades para o ensino da Matemática. Retomamos a fala de Sacristán (2000) anunciando que o “currículo desde um enfoque processual ou prático e é um objeto que se constrói durante sua configuração, implantação, concretização e expressão de determinadas práticas pedagógicas e em sua própria avaliação, como resultado de diversas intervenções que nele se operam”. (SACRISTÁN, 2000, p.101)

Outra diferença que observamos é relacionada com a carga horária anual letiva de cada país. No Chile é de 1680 horas/aula, enquanto que no Brasil e México pode chegar a 1000 horas. No Chile e no Brasil está sendo implantada, muito lentamente, a jornada integral para a Educação Básica nesses países, e no caso mexicano não identificamos possível sistema de ensino e/ou implementação.

Outra diferença entre Brasil e Chile nesse aspecto, é que no Chile existe a possibilidade de gratificação por desempenho escolar durante dois anos. Essa prática, a nosso ver, promove uma disputa acirrada entre as escolas, fomentando, provavelmente, a consecução do currículo prescrito naquele país e melhores aproveitamentos dos estudantes, uma vez que eles são os atores

que realizam as avaliações que garantirão ou não a gratificação dos professores. No âmbito mexicano não identificamos esse mérito, mas indícios de políticas públicas para implementação de avaliação profissional de professores, esses indícios constatamos em conversar com os professores mexicanos em visita ao México.

No Brasil, alguns estados oferecem um bônus, atrelado a metas, que determinadas secretarias de educação estipulam. Em São Paulo, isso vem acontecendo há alguns anos e é denominado de 14º (décimo quarto pagamento). Esse décimo quarto pagamento é pago apenas uma vez no início do ano com base no desempenho escolar dos alunos do Ensino Fundamental e Médio mediante um sistema de avaliação denominado SARESP (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo), sistema que gera um Índice de Desempenho Escolar do Estado de São Paulo, e com base nesse índice calcula-se a bonificação para os professores.

Mudanças Curriculares no Brasil

Após evidenciarmos algumas semelhanças e diferenças presente nos currículos de Matemática dos três países identificamos várias tendências da Educação Matemática presentes nos currículos oficiais de Chile e México e nos PCNs do Brasil. Nossos estudos em nível de Doutorado em Educação Matemática iniciaram em 2009 e, atualmente, passados 11 anos observamos que no Brasil existe a preocupação em oferecer aos professores um Currículo Oficial de Matemática. O Ministério da Educação apresentou um documento denominado Base Nacional Comum Curricular – BNCC.

Nesse documento é destacado que:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades

da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996)²¹, e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2017, p.5)

Nesse sentido entendemos que Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017) não é um currículo, mas sim um orientador curricular. A proposta veiculada na BNCC é a de ser um documento balizador da qualidade da Educação, apresentando uma base comum de aprendizagens a todos os estudantes do Brasil e assegurando o desenvolvimento das dez competências gerais, à saber:

1. Conhecimento; 2. Pensamento científico, crítico e criativo; 3. Senso estético; 4. Comunicação; 5. Cultura digital; 6. Argumentação; 7. Autonomia; 8. Empatia e cooperação; 9. Autoconhecimento e autocuidado; 10. Autogestão.

Basicamente todos os estados brasileiros estão envolvidos e já finalizaram seus currículos oficiais de Matemática e atribuíram a cada município a incumbência de elaborar os currículos considerando as crenças e atividades econômicas regionais, a geografia e as diversidades culturais, etc. Em síntese a intenção presente na BNCC é a de tornar o estudante o protagonista em todas as situações. A elaboração da BNCC, em 2015, passou

²¹ BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 23 mar. 2017.

por análises de especialistas brasileiros das diversas áreas de conhecimento, sendo apresentada a primeira versão para consulta pública. Em 2016 após análises e considerações foi apresentada em Seminários Estaduais a segunda versão da BNCC e, após a finalização das consultas pública, iniciou-se a sistematização das contribuições.

No ano de 2017 apresentou-se a terceira versão da BNCC. Ocorreram audiências públicas, a aprovação do texto pelo Conselho Nacional de Educação – CNE e o Ministério da Educação e Cultura homologou o documento BNCC.

Nesse cenário, iniciou-se as discussões nas escolas públicas da Educação Básica na perspectiva de os professores apropriarem-se das propostas veiculadas na BNCC e da responsabilidade da sua participação na construção e elaboração dos currículos estaduais e, principalmente, municipais.

Durante o ano de 2018 iniciou-se o período de (re)elaboração dos currículos estaduais e municipais, fomentando consultas públicas sobre as versões reelaboradas e culminando na homologação nos Conselhos de Educação estaduais e municipais.

Temos percorridos diversos municípios colaborando, em projetos de formação com os professores que lecionam no Ensino Fundamental Anos Finais, nas reflexões sobre a reelaboração de currículos municipais e buscando sanar dúvidas pertinentes do processo de transição e implementação dos princípios e objetivos contemplados na BNCC, enfatizando que para o ano de 2020 os currículos deverão ser finalizados.

Além do desafio da reelaboração dos currículos de Matemática, os professores, diretores, supervisores e todos os envolvidos no processo do ensino e aprendizagem deverão rever os Projetos Políticos Pedagógicos – PPC das escolas a partir dos currículos oficiais finalizados.

Na sequência, há de se priorizar, com vistas na superação dos desafios para a implementação da BNCC, a formação continuada de professores, análise e adequação dos livros didáticos, repensar nas avaliações oficiais

externas e aquelas apresentadas pelos docentes, visando permear o processo contínuo de aprendizagem dos estudantes.

Diante do exposto sobre a BNCC implementada após nossa constatação de que no Brasil não havia um currículo oficial de Matemática, identificamos avanços e amadurecimentos pedagógicos por parte dos envolvidos em garantir uma aprendizagem com um núcleo comum para todo o Brasil, uma vez que, na elaboração dos currículos estaduais solicitou-se a integração e o diálogo entre todos os estados da Federação para que, no movimento migratório, o estudante não fosse penalizado com possíveis “perdas” conceituais matemáticos e/ou de outras áreas de conhecimento estudado na Educação Básica.

Nossas considerações

As políticas educacionais na América Latina têm possibilitado a inserção de crianças e jovens no sistema público de ensino de forma significativa. Mudanças curriculares nos últimos anos da transição do milênio têm provocado discussões que afloram numa busca de atender necessidades locais – no que tange aos aspectos social, emocional e profissional – elevar os índices de qualidade dos sistemas educacionais e capacitar profissionais da educação para estarem alinhados as novas mudanças curriculares.

Essas mudanças curriculares são frutos dos anseios por parte da sociedade para o atendimento de demandas, portanto, essas mudanças é uma construção social com participação de cidadãos, assim como aconteceu nos Estados Unidos em meados do século passado em que a construção do currículo teve a participação da sociedade.

Outro aspecto importante nessas mudanças é o desenvolvimento de competências que vem permeando desde as últimas mudanças curriculares. Esse desenvolvimento tem orientado as construções de vários currículos de municípios, estados e países. O desenvolvimento de competências também está focado nas avaliações dos currículos, inclusive nas internacionais, com

no Programa Internacional de Avaliação de Alunos – PISA – sigla em inglês.

No patamar de trabalhar com estudos comparativos, não só no entendimento de identificar similaridades e diferenças, esses estudos propõem buscar pontos fracos e fortes para implementação de melhorias no sistema educativo sem devastar os costumes locais de determinado povo ou nação. O que permeia ao estudo comparativo dos países pesquisados sobre a Educação Matemática, a nossa assertiva é que sua influência está presente nos Currículos Prescritos de Matemática, e que os elaboradores e/ou implementadores de Currículos de Matemática atuam como pesquisadores na Educação Matemática.

Portanto, os estudos comparativos dos países explanados neste texto visam uma ampliação de como os Currículos de Matemática estão sendo desenvolvidos e implementados, e quais caminhos na atual conjuntura serão trilhados para que Currículos de Matemática atendam demandas da sociedade cada vez mais complexas.

Referências

ALARCÃO, I. Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. In: *Revista da Faculdade de Educação*, n.º 22, Jul/Dez, São Paulo. 1996.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. *Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 23 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática* terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria do Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Matemática. 1º e 2º ciclos. 1997.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF, 2017, MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 16 out. 2019.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática* Ensino Médio, bases

legais, Brasília, 1999.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática Ensino Médio – PCN+*. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, 2002.

CERQUERIA, D. S. *Um estudo comparativo entre Brasil e Chile sobre a Educação Matemática e sua influência nos Currículos de Matemática desses países*. Tese de Doutorado. Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC/SP, 2012.

CHILE. *Guia Ayuda Mineduc*. Educación Básica – 2010 – MINEDUC.

CHILE. Ministerio de Educación de Chile. LEY N° 20.370 – *Ley de Educación Nacional*. Chile, 12 - SEP-2009.

CHILE. *Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios de La Educación Media* – MINEDUC.

FERRER, F. J. *La Educación comparada actual*. Barcelona, Ed. Ariel, 2002.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MÉXICO. *Documento base del bachillerato general*. Subsecretaria de Educación Media Superior. Dirección General del Bachillerato. Ciudad de México, Secretaría de Educación Pública, 2011.

MÉXICO. *La Estructura del Sistema Educativo Mexicano*. Disponível em: www.sep.gob.mx/work/models/sep1/.../sistemaedumex09_01.pdf. Acesso em: 30 de julho de 2013.

MÉXICO. *Programa de Estudio 2011- Guía para la educadora – Educación Básica Preescolar*. Cidade do México. SEP – Secretaría de Educación Pública. 2011.

PIRES, C. M. C. *Currículos de Matemática: da organização linear à idéia de rede*. São Paulo, FTD, 2000.

SACRISTÁN, J. G. *O Currículo: uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SILVA, M.N. *A Educação Matemática na América Latina: um estudo comparativo dos Currículos de Matemática do Brasil e México*. Tese de Doutorado. Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC/SP, 2017.

Recebido em janeiro de 2020.

Aprovado em março de 2020.

Diálogos sobre o currículo da formação inicial de professores de matemática: narrativas discentes

*Cleber Dias da Costa Neto*¹

*Victor Giraldo*²

RESUMO

Este trabalho investiga o currículo da Licenciatura em Matemática de uma perspectiva dos discentes desse curso na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Analisamos episódios selecionados dos dados produzidos em uma roda de conversa com doze participantes, egressos e estudantes do curso. Buscamos responder às questões acerca das percepções desses atores sobre como suas práticas são constituídas pelo currículo do curso, relacionando-as com as formas por meio das quais suas ações como discentes têm um papel na construção desse currículo. A metodologia utilizada baseou-se em um processo de *re-storying* (NARDI, 2016), por meio do qual identificamos episódios, analisados em diálogos ficcionais entre personagens, sob um prisma teórico de narrativas (BARBOSA, 2015), formação de professores (TARDIF, 2013; NÓVOA, 2009; COCHRAN-SMITH, LYTTLE, 1999; MOREIRA, 2012) e currículo (LOPES, 2013; GABRIEL, 2013; SILVA, 2014). Nossa análise revela percepções, consensos e contradições dos participantes sobre o currículo da Licenciatura em Matemática na Instituição.

PALAVRAS-CHAVE: Currículo. Formação de Professores de Matemática. Narrativas. Diálogos Discentes.

Dialogues on the curriculum of pre-service mathematics teachers education: students' narratives

¹ Doutor. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-7801-8591>. cleberneto@gmail.com.

² Doutor. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-2246-6798>. victor.giraldo@gmail.com.

ABSTRACT

This paper investigates pre-service mathematics teachers education curricula, from a standpoint of students of this programme at the Federal University of Rio de Janeiro. We analyze episodes selected from data produced in a discussion group with twelve participants, former and current students of the programme. We seek to answer questions concerning their perceptions on how their practices are constituted by the curriculum, linking these perceptions with the ways through which their actions as students play a role on shaping the curriculum. Our methodology is based on a *re-storying* process (NARDI, 2016), through which we identify episodes, build and analyze fictional dialogues among characters, under a theoretical frame of narratives (BARBOSA, 2015), teachers education (TARDIF, 2013; NÓVOA, 2009; COCHRAN-SMITH, LYTLE, 1999; MOREIRA, 2012) and curriculum (LOPES, 2013; GABRIEL, 2013; SILVA, 2014). Our analysis reveals participants' perceptions, consensus and contradictions on the curriculum of the pre-service mathematics teachers' education programme at the Institution.

KEYWORDS: Curriculum. Mathematics teachers' education. Narratives. Students dialogues.

* * *

Introdução

Este trabalho é parte de uma pesquisa mais ampla, correspondente à tese de doutorado do primeiro autor com supervisão do segundo, cujo objetivo geral é investigar o currículo do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) a partir da década de 1980. Tal pesquisa mais ampla se dá sob as perspectivas: (i) da instituição e seus documentos oficiais sobre o curso; (ii) dos docentes desse curso; e (iii) dos estudantes e egressos do curso. Este texto enfoca a última perspectiva. As duas primeiras foram abordadas em outros trabalhos. Neste artigo, relatamos uma investigação sobre *o currículo da Licenciatura em Matemática da UFRJ, a partir do olhar de sujeitos que foram ou são estudantes do curso*, com base

na premissa de que estes têm suas práticas docentes e concepções sobre a profissionalização da docência constituídas, em certa medida, pelos percursos construídos durante a formação inicial, conforme sugere a literatura de pesquisa em formação de professores (e.g. TARDIF, 2013; NÓVOA, 2009; COCHRAN-SMITH e LYTLE, 1999).

Para investigar a perspectiva discente, utilizamos como instrumento metodológico uma *roda de conversa*, com um processo de reestruturação dos dados produzidos, inerentemente ligado à natureza narrativa da pesquisa. Tal processo constitui uma forma não convencional de organização e análise de dados, que rompe “com a representação tradicional da pesquisa” (BARBOSA, 2015). Analisaremos, assim, episódios selecionados dos dados produzidos a partir da roda de conversa, buscando responder às seguintes questões: *Como as percepções de estudantes e de egressos de um curso de Licenciatura em Matemática sobre suas próprias práticas são constituídas pelo currículo de sua formação inicial? Como suas ações como discentes podem participar da construção desse currículo?* Antes de avançarmos no detalhamento da metodologia e na análise dos dados, procedemos com uma discussão teórica sobre formação de professores, currículo e narrativas.

Formação de Professores, Currículo e Narrativas

No Brasil, o debate teórico sobre formação docente em matemática ocorre de maneira mais sistematizada desde os anos 1980. No contexto da UFRJ, isso se evidencia nas reformas curriculares da Licenciatura em Matemática, que assumem características dos modelos associados às alcunhas *3+1* e *quase tricotomia* na literatura de pesquisa brasileira. Moreira (2012) descreve o modelo *3+1* como aquele segundo o qual a formação docente se estrutura em blocos correspondentes a conhecimentos matemáticos e pedagógicos, separados nos três anos iniciais e ano final do curso, respectivamente. Fiorentini e Oliveira (2013) propõem o termo *quase tricotomia* como uma reconfiguração do *3+1*, caracterizada pela separação em três blocos: formação matemática, formação didático-pedagógica e prática

profissional, sendo o último constituído por disciplinas supostamente voltadas ao ensino de matemática na escola. Ambos os termos, *3+1* e *quase tricotomia*, se relacionam com a discussão proposta por Shulman (1986), sobre os conhecimentos necessários ao professor para sua prática docente.

Recentemente, a *prática como componente curricular*, eixo estruturante dos marcos legais das Licenciaturas no Brasil (e.g. BRASIL, 2015), vem ganhando destaque nos debates sobre políticas de formação de professores e, conseqüentemente, tem sido tema central em espaços e eventos em que se discute o currículo da Licenciatura em Matemática da UFRJ. Exemplos desse tipo de espaço estão nos Seminários da Licenciatura em Matemática, eventos organizados pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da UFRJ para debater a formação inicial de professores de matemática na Instituição, que já contam com cinco edições desde 2013 (PEMAT, 2016). O recente debate sobre a *prática como componente curricular* no contexto brasileiro pode se relacionar com tendências de pesquisa que destacam saberes produzidos a partir da prática, em uma perspectiva de profissionalização docente (e.g. TARDIF, 2013), que consideram o professor da educação básica como ator central na formação docente (e.g. NÓVOA, 2009) e que defendem a não dicotomização entre conhecimentos teóricos e práticos (e.g. COCHRAN-SMITH e LYTLE, 1999). A nosso ver, esse debate também envolve uma defesa da especificidade de saberes docentes sobre o conteúdo, que pode indicar caminhos para que a formação docente seja estruturada a partir de uma epistemologia da prática.

Consideramos que professores de matemática formados pela UFRJ nos últimos 40 anos podem ter suas práticas e concepções constituídas pelos modelos *3+1* e *quase tricotomia*, identificados na Instituição em Costa-Neto e Giraldo (2019). Discussões recentes sobre *prática como componente curricular* também podem constituir a formação desses sujeitos, mesmo sem se materializarem em programas curriculares, uma vez que, assim como Oliveira e Lopes (2011), entendemos que currículos não se configuram apenas por *textos*, mas também por *discursos*. Esses movimentos nos currículos de

formação de professores de matemática podem ter relações com disputas políticas entre matemáticos e educadores matemáticos – não necessariamente pelo protagonismo na formação docente (em matemática) –, que, como observa Gabriel (2013), tendem a se relacionar com diferenças nos campos de atuação, no reconhecimento pela comunidade científica e na filiação a áreas de pesquisa. Porém, as teorias curriculares pós-críticas sugerem que a complexidade desse debate transcende os binarismos entre matemáticos e educadores matemáticos. Isto é, essas teorias reexaminam as conexões entre currículo e poder destacadas nas teorias críticas (LOPES, 2013) que, invariavelmente, centram a análise em antagonismos dos quais buscamos aqui fugir. No contexto da Licenciatura em Matemática da UFRJ, verificamos em Costa-Neto e Giraldo (2019) que análises baseadas apenas em dicotomias e tensões macropolíticas entre Matemática e Educação Matemática nem sempre são suficientes para explicar a micropolítica envolvendo as relações e disputas entre docentes e departamentos.

Abre-se, então, espaço para que, além de focar em uma dimensão mais ampla da formação docente, utilizemos procedimentos metodológicos que permitam explorar relações capilares que se articulam e constituem as micropolíticas relativas ao currículo da Licenciatura em Matemática da UFRJ. Assim, recorreremos a narrativas de atores que podem estar invisíveis ao foco macropolítico. Vários pesquisadores brasileiros, baseados nos trabalhos de Stephen Ball, entendem políticas curriculares como sendo constituídas por um conjunto de textos e de discursos localizados dentro de uma rede, sendo dependentes de contextos históricos e de poder e tendo seus sentidos modificados pelos fluxos desses textos e discursos de um contexto para outro (OLIVEIRA e LOPES, 2011). Ainda, como proposto por Silva (2014) ao destacar o currículo como *currere* (percurso), entendemos que o currículo se realiza de formas diferentes para cada sujeito. Portanto, os *discursos* dos estudantes egressos e atuais do curso podem evidenciar *novas questões* sobre seu currículo, em um contexto de mudanças nos programas curriculares (*textos*) promovidas pelo corpo docente (*outros discursos*).

Assim, a construção de narrativas discentes, destacando seus percursos diversos e protagonismos nesse cenário, é nosso foco neste artigo. Como Cury *et al.* (2014), consideramos que tais textos possibilitam apropriações do conteúdo por parte do leitor, que pode se tornar vetor de novas narrativas repassadas a terceiros. Neste caso, o conteúdo é o currículo da Licenciatura em Matemática da UFRJ, entendido como sendo constituído de múltiplas narrativas, inclusive das que não são hegemônicas e carecem de visibilidade (SILVA, 2014). Esse processo, que pode levar à desconstrução de narrativas hegemônicas, é viabilizado a partir da “valorização dos depoimentos, da voz daqueles que colaboram na pesquisa educacional”, ao mesmo tempo que libera o leitor “para construir suas próprias interpretações” (BARBOSA, 2015, p. 359). Barbosa (2015) destaca também que narrativas podem ser expressas em formas e gêneros literários variados: como biografias, dramas, entrevistas, ou qualquer criação, ficcional ou não. Passamos a descrever o processo metodológico de estruturação de uma narrativa possível, não hegemônica, sobre o currículo da Licenciatura em Matemática da UFRJ a partir de diálogos entre discentes do curso. Em seguida, apresentamos os resultados e, por fim, considerações sobre os dados produzidos.

Da roda de conversa à reestruturação dos dados

Relatamos aqui a estrutura metodológica da pesquisa, destacando os instrumentos utilizados, a organização e a apresentação dos dados, bem como as referências teórico-metodológicas que embasaram essa estrutura, sem separá-los em etapas de coleta, tratamento e análise de dados. Entendemos que o procedimento de análise perpassa por todas as ações que descrevemos, desde as escolhas iniciais até as releituras finais do texto.

Em setembro de 2018, organizamos uma *roda de conversa*. Participaram doze sujeitos, sendo três estudantes que cursavam a Licenciatura em Matemática na UFRJ e estavam no 1º, 3º e no último anos da formação; e nove egressos, que haviam sido estudantes do curso entre 1984 e 2016. A roda de conversa foi mediada por nós, autores, e como fomos

estudantes da instituição e colegas de vários dos participantes, assumimos uma posição mais horizontal em relação a eles. Além disso, ambos somos docentes da UFRJ, em unidades acadêmicas corresponsáveis pelo curso de Licenciatura em Matemática, o Colégio de Aplicação (CAp-UFRJ) e o Instituto de Matemática (IM-UFRJ). Assim, nossa atuação como mediadores tem potencial de deslocamento dos discursos na roda de conversa, pois nossas concepções sobre formação de professores de matemática podem ser conhecidas pelos participantes em virtude de nossas posições como colegas ou formadores de alguns deles. Não nos colocamos, portanto, como externos e isentos à pesquisa. Ao contrário, assumimos esse enviesamento como parte constituinte e aspecto metodológico central da investigação. Entendemos que esse tipo de influência também se dá em outros contextos e não prejudica a investigação, pois os procedimentos metodológicos que adotamos consideram que tais influências fazem parte da construção dos discursos.

O quadro 1 apresenta dados gerais dos participantes, que concordaram com os termos de confidencialidade e terão suas identidades pessoais mantidas em sigilo. Para cada participante, são apontadas informações sobre idade; gênero; anos de ingresso e conclusão do curso de Licenciatura em Matemática da UFRJ; local de atuação profissional atual; e formação em pós-graduação *stricto sensu* com área, anos de ingresso e conclusão do(s) curso(s). O participante G não concluiu o curso na UFRJ e os participantes J, K e L ainda eram estudantes. Os participantes J e K não atuavam regularmente como docentes, e a participante L é professora dos anos iniciais do ensino fundamental, por formação anterior.

QUADRO 1: Dados gerais sobre os participantes da roda de conversa.

Participantes	Idade (anos)	Gênero	Licenciatura - UFRJ		Atuação Profissional	Mestrado			Doutorado		
			ingresso	conclusão		área	ingresso	conclusão	área	ingresso	conclusão
A	52	F	1984	1990	Escola Federal	Matemática	1997	2000	Educação Matemática	2014	2018
B	48	M	1989	1993	Escola Federal	Matemática Aplicada	2003	2005	História da Matemática	2007	2011
C	47	F	1989	1992	Escola Municipal	Matemática	1995	1998			
D	45	M	1993	2008	Escola Federal	Educação Matemática	2006	2009			
E	49	M	1993	2002	Escola Estadual e Escola Federal (Temporário)	Matemática (Profissional)	2014	2016			
F	39	M	1999	2005	Escola Municipal	Educação Matemática	2006	2008			
G	36	M	2002		Escola Estadual						
H	34	M	2003	2007	Escola Municipal e Escola Privada	História da Matemática	2008	2011			
I	25	M	2012	2016	Escola Federal (Temporário) e Escola Privada						
J	23	F	2015								
K	21	M	2016								
L	20	F	2018		Escola Privada						

Fonte: autores.

O debate foi estimulado por um roteiro estruturado em cinco questões (quadro 2). Cada uma das questões contou com intervenções de pelo menos metade dos participantes, que não se limitaram a respostas para as perguntas, pois emergiram consensos, dissensos, lembranças, em que os participantes interagiram entre si e com os entrevistadores, evidenciando uma pluralidade de posicionamentos. A roda de conversa durou quase três horas, gravadas em áudio e em vídeo.

QUADRO 2: Questões do roteiro da roda de conversa

1 – Façam uma breve apresentação pessoal (nome, período no qual cursou, formação em pós-graduação, atuação profissional)
2 – O que acham do currículo da Licenciatura em Matemática da UFRJ que vocês cursaram ou cursam?
3 – Quais disciplinas da grade curricular vocês identificam como mais importantes para suas ações profissionais na docência (atuais ou futuras)? Por que?
4 – Existem disciplinas da grade curricular que vocês identificam como desnecessárias para a formação do professor de matemática? Se sim, quais?
5 – Como seria um currículo de Licenciatura em Matemática ideal para formar um profissional que ensina matemática na educação básica?

Fonte: autores.

A roda de conversa gerou muitas falas, com simultaneidades e atravessamentos, o que dificultaria sua transcrição na íntegra. Além disso, nossa unidade de análise está na coletividade de discentes, e não nos sujeitos

individualmente. Assim, optamos por um processo de organização e reestruturação dos dados, que delineamos a seguir. Primeiramente, selecionamos *eventos críticos*, a partir das gravações da roda de conversa. Inspirados em Powell *et al.* (2004), consideramos *eventos críticos* como momentos em que ocorrem dissensos entre os participantes; divergências em relação a dados de documentos ou de depoimentos de docentes, obtidos em outras partes da pesquisa mais ampla da qual este trabalho se insere (COSTA-NETO e GIRALDO, 2019); ou percepções que dialogam com a literatura, confirmando ou contradizendo hipóteses de pesquisa. Em seguida, procedemos uma organização sistemática de dados, em quatro fases, com inspiração em Lima (2015): (1) descrever os eventos críticos; (2) transcrever os eventos críticos; (3) discutir os dados; (4) limpar as transcrições, que também se baseou em Powell *et al.* (2004). Assim, selecionamos *eventos críticos*, descritos em pequenos textos, conforme o exemplo a seguir, o que foi ponto de partida para a organização dos dados de forma entrelaçada.

Descrição do Evento Crítico X

(1:35:30) Perguntamos ao Egresso 1 sobre a parcela de responsabilidade do estudante no currículo do curso, após Egresso 1 ter apontado que a culpa é da instituição, dos professores e dos estudantes. Ele argumenta que o estudante de Licenciatura em Matemática é muito passivo e relata um episódio que ilustra uma possibilidade de ação. (1:38:10)

Como o exemplo ilustra, destacamos os momentos da gravação em que o evento se inicia e se encerra. O fato de não termos o compromisso de transcrição literal de todos os dados nos conferiu maior liberdade para conectar os eventos críticos, em um processo inicial de análise. Em seguida, passamos à transcrição literal na íntegra de cada evento selecionado, registrando todas as falas audíveis e indicando os momentos em que o entendimento não era possível. Desta forma, acessamos as falas, bem como concordâncias e discordâncias dos participantes, expressas por burburinhos e falas sobrepostas. Os registros dessas percepções foram peças-chave para a apresentação dos dados. Por fim, as fases “discutir os dados” e “limpar as

transcrições” propostas por Lima (2015) foram adaptadas em um processo de *reestruturação dos dados*.

Para esse processo, nos inspiramos na *abordagem narrativa de re-storying* que consiste na construção de uma “história a partir dos dados originais” com base em “elementos narrativos como o problema, personagens, cenário, ações e resolução” (NARDI, 2016). No nosso caso, a partir das transcrições, construímos novas histórias sobre o olhar discente acerca do currículo da Licenciatura em Matemática da UFRJ. Entendendo que toda forma de análise é uma releitura, contamos nessas novas histórias com diálogos entre *personagens ficcionais: quatro discentes e um mediador*.

Os personagens *discentes* foram caracterizados com base em aproximações entre os participantes. Suas falas foram construídas a partir do entrelaçamento das falas originais. As falas do mediador foram inseridas nos novos diálogos para conectar falas dos demais personagens e como forma de trazer elementos das experiências dos autores como estudantes e docentes da instituição. Não procuramos construir personagens isentos de contradições, por entender que narrativas, mesmo no discurso de um único sujeito, acessam sentidos e afetos que emergem no debate (BARBOSA, 2015, p. 359). Assim, o procedimento de Lima (2015) combinado com elementos do *re-storying* (NARDI, 2016) compuseram nossas bases teórico-metodológicas.

Resultados: caracterizações dos personagens e episódios

Em lugar da convencional determinação de categorias de análise, apresentamos os dados produzidos por meio de um processo de reestruturação de diálogos da roda de conversa. O quadro 3 a seguir mostra as caracterizações dos personagens ficcionais discentes. Usamos os pseudônimos *Marta, Héilton, Roberto e Juninho*, sendo o primeiro feminino e os demais masculinos, conforme a proporção dos participantes na roda de conversa. Utilizamos o termo *Mediador* para o personagem que representa os autores-mediadores com falas que estiveram presentes na roda de conversa ou que são frutos do processo de análise e interpretação dos dados.

Cada personagem incorpora múltiplas referências às identidades reveladas, não se referindo a um único participante. Suas caracterizações nos permitiram refletir sobre a complexidade dos fluxos de sentidos que atravessam os sujeitos, como potencialmente constituídos e participantes da construção dos currículos. Integramos essa complexidade na caracterização, pois não buscamos criar personagens definidos por consistência de visões ou por isenção de contradições a partir de algum julgamento *a priori*. Tal processo colaborou ainda para acessarmos relações do currículo do curso com as trajetórias dos futuros professores a partir de experiências em diferentes contextos. Para a caracterização, usamos como critérios o período em que foram estudantes, a formação de pós-graduação e a prática profissional.

QUADRO 3: Caracterizações dos personagens discentes

Personagem	Caracterização
<i>Marta</i>	Estudante do curso de 1987 a 1991, 50 anos. cursou Mestrado em Matemática e Doutorado em Educação Matemática. Lecionou em escolas privadas e públicas do Rio de Janeiro, foi docente em cursos de Licenciatura e hoje é professora de escola pública federal.
<i>Hélton</i>	Estudante dos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Matemática de 1996 a 2002, tem 42 anos e cursou Mestrado em Educação Matemática. Atualmente, leciona em escolas privadas e públicas da cidade do Rio de Janeiro.
<i>Roberto</i>	Estudante do curso de 2003 a 2010, 34 anos. Migrou para uma instituição privada de ensino superior para concluir a Licenciatura em Matemática. Atualmente, é professor e diretor de escola pública estadual do Rio de Janeiro.
<i>Juninho</i>	Estudante do curso desde 2015, 23 anos. Está no ano de conclusão do curso e realizou parte da graduação em intercâmbio em uma universidade fora do país com subsídio do governo federal. É formado, em curso de nível médio, como professor dos anos iniciais do ensino fundamental e leciona em uma escola privada.

Fonte: autores.

Exibimos os diálogos reestruturados a partir dos *eventos críticos*, identificados em 3 episódios. Cada episódio aborda o tema de um ou mais eventos críticos, considerados relevantes para responder a nossa questão de pesquisa. Informações de eventos críticos secundários, ou seja, falas que não versam diretamente sobre o tema abordado num episódio, podem figurar

como elementos constituintes desses diálogos e, assim como o conteúdo das falas do mediador, podem trazer considerações realizadas durante a roda de conversa ou representar análises posteriores. A construção dos diálogos reestruturados possibilitou ainda a inserção do contraditório em sequências de falas que originalmente não apresentavam confrontos de ideias de maneira explícita. Apontamos antecipadamente algumas características, não as únicas, do formato metodológico da apresentação dos dados: *entrelaçamento entre eventos* que se relacionam na roda de conversa ou com os referenciais teóricos; *múltiplas versões* sobre um mesmo episódio; *inserção de inferências dos mediadores* como elementos analíticos; *não-linearidade* do processo metodológico. Assim, reforçamos a ligação intrínseca do processo metodológico com a natureza do conteúdo discutido, ao propiciar uma multiplicidade de narrativas ou ao dar protagonismo às ações em relação à constituição do currículo, como defende Silva (2014).

Apresentamos, em sequência, os 3 episódios, na ordem cronológica em que os construímos. Escolhemos esse critério por utilizarmos em um mesmo episódio elementos de eventos críticos percebidos em momentos distintos da roda de conversa, e também buscando sermos fieis à sequência de temas identificados como relevantes ao longo do processo metodológico.

Episódio 1: Da passividade à ação.

Mediador: Como seria um currículo de Licenciatura em Matemática ideal para formar um profissional que ensina matemática na educação básica?

Hélton: É complexa a resposta, porque eu acho que, em relação ao currículo, os professores e os alunos são tão responsáveis quanto à instituição.

Mediador: Têm o mesmo grau de responsabilidade?

Hélton: Praticamente. A instituição está errada porque quando percebe que a formação não está adequada aos desafios da docência, tenta resolver propondo um novo currículo. Porém, este ainda está dentro da mesma estrutura.

Marta: Isso é verdade. O currículo da minha época não tem muita diferença para o atual.

Hélton: Já os professores, ao invés de dar a ementa da disciplina, falam só sobre o que pesquisam e abordam o que estão afim e mandam os estagiários de pós-graduação

darem as aulas.

Marta: Existem vários que fazem isso, desde quando estudei lá.

Juninho: Tem até hoje. No último semestre mesmo, tive um caso desse. E o pior era que a correção das avaliações desse professor não tinha meio termo. Era tudo certo ou tudo errado.

Hélton: O problema é que depois o estudante, futuro professor, vai reproduzir essa lógica na escola.

Mediador: É nesse ponto que está a responsabilidade do estudante do curso com o currículo?

Hélton: Um pouco, porque o aluno vê o erro, aceita e continua reproduzindo esse erro. Ele continua passivo nesse processo, o que não pode acontecer. Eu tenho um caso sobre isso pra narrar.

Roberto: Mas não é bem assim. Eu mesmo, depois de algumas situações complicadas, tentei reclamar. Tive que mudar de instituição pra terminar o curso...

Hélton: Também reclamei. Quando estudava na graduação, tinha uma prova única nas disciplinas de Física.

Mediador: Atualmente existe também nas disciplinas de Cálculo.

Hélton: E ninguém passava em Física. Porque eram vários professores corrigindo as provas. Eles não conheciam os estudantes e não levavam em consideração o que o estudante mostrava em sala ou em outras avaliações.

Roberto: Ah! Mas isso aí acontecia até quando não era disciplina unificada e o próprio professor que corrigia.

Hélton: É. Mas a gente fez um movimento com estudantes de outros cursos, de engenharia. Definimos um representante de cada curso e fomos até a Pró-Reitoria de Ensino para abrir uma reclamação formal no Conselho.

Marta: E deu certo?

Hélton: Sim. Deixou de ser nesse formato.

Juninho: Mas, agora, voltou a ser assim em Cálculo.

Episódio 2: “Ser” ou “não ser” professora/professor?³

Mediador: Parece que a Marta quer falar sobre outro assunto.

Marta: Eu queria falar sobre o perfil do estudante da Licenciatura. Uma questão que eu acho que acontece é que a maior parte dos alunos começa o curso não querendo ser professor.

³ Inspirado no título do artigo: “Ser” ou “não ser” professora/professor? Eis uma questão em busca de respostas (FERREIRA, 2016).

Mediador: Mas por que acha que isso acontece?

Marta: Eu verifiquei isso em vários lugares que trabalhei com formação de professores. Pouquíssimos eram os que entravam querendo a carreira docente. A realidade é que o estudante que acha que é bom em matemática quer fazer engenharia ou qualquer coisa na área de exatas, menos dar aula. Porque ele sabe que como professor não vai ter retorno financeiro, vai dar aulas na educação básica para alunos que não sabem nem ler.

Juninho: Na verdade, quando iniciamos a graduação não temos a noção de que vamos chegar na escola e o aluno não vai saber ler.

Marta: Pode ser. Mas o que quero destacar é que a maioria chega na Licenciatura em Matemática porque foi o curso para o qual conseguiu passar. Poucos têm aquela vontade de ser professor.

Hélton: Mas eu acho que é durante a graduação que essa vontade tem que crescer. Eu mesmo coloquei Informática como primeira opção no vestibular e Matemática como segunda e passei pra segunda opção. Como era no turno diurno ainda tive que escolher entre Bacharelado e Licenciatura. Escolhi Bacharelado quase que de forma aleatória, pois eu não sabia a distinção precisa entre os dois. Quando a gente é novo não tem esse conhecimento.

Marta: Sim, pois enquanto somos estudantes, não temos muita noção do que é ser professor. Isso porque a gente ainda está num papel de aluno. Têm vários autores que falam disso: que leva um tempo pra passar da condição de aluno para a condição de professor, pois começamos o curso com a mentalidade de aluno. A gente não tem aquela ideia do que é ser professor, pois isso aí se adquire na convivência com outros pares, com professores, com outros colegas que têm essa vontade de ser professor.

Roberto: Então, no segundo ano da graduação, fui convidado para dar aula no Pré-Vestibular para Negros e Carentes, e foi nesse espaço que comecei a entender a docência. Assim, a experiência de estar dando aula ao mesmo tempo que estava na graduação foi importante pra mim, pois após o primeiro semestre da graduação eu fiquei pensando se aquele ali era o meu lugar.

Mediador: Você acha que a prática foi importante pra você seguir no curso?

Roberto: Sim, claro.

Marta: Eu acho que as disciplinas devem valorizar a prática pedagógica. Voltando à realidade dos estudantes da Licenciatura em Matemática: eles estão ali porque foi o curso que conseguiram passar e muitas vezes são pessoas com bastante dificuldade financeira. Eles começam o curso e logo nos primeiros anos já estão dando aula, pois conseguem emprego em escola ou curso. Assim, pelo fato de conseguirem emprego na área, acham que não precisam da prática de ensino e do estágio supervisionado.

Pensam assim: “Por que vou precisar da prática se já dou aula?”.

Roberto: Mas no meu caso não era um emprego. Eu era voluntário e acho que lá era um espaço interessante para pensar além da prática com os conteúdos matemáticos, mas também em ser professor independentemente da disciplina que vou lecionar.

Marta: Entendi. Porém, minha fala é no sentido de que muitas vezes a prática da sala de aula do ainda estudante da Licenciatura é uma reprodução da prática que ele viu quando era aluno da escola. Eu acho que a universidade deveria ser um espaço pra pensar novas práticas, um ambiente pra pensar outras possibilidades, diferentes daquela que você viu como aluno.

Juninho: Concordo com isso, mas existem espaços na universidade para novas práticas que não são utilizados para esse fim. Por exemplo, as disciplinas pedagógicas que fiz até agora, “sociologia da educação”, “psicologia da educação” e “educação brasileira”, são dadas a partir de uma perspectiva muito teórica, muitas vezes sem qualquer ligação com a prática. Posso dizer que muito pouco do que vi nessas disciplinas ficou pra mim.

Marta: Essas novas práticas podem vir de algumas maneiras: em materiais ou em conteúdos de disciplinas. Por exemplo, as disciplinas pedagógicas deveriam ser mais direcionadas para o ensino da matemática, no nosso caso. Porque é muito ruim fazer disciplinas como “didática geral”, “psicologia”, com alunos de todas as licenciaturas. Eu acho que algumas das disciplinas pedagógicas que o Juninho citou tinham que ser pensadas pro caso da matemática em específico, pois existem as dificuldades próprias no ensino de determinados conhecimentos matemáticos.

Mediador: Mas vocês não acham que nessas disciplinas pedagógicas os estudantes do curso podem encontrar, conversar e construir vínculos e conhecimentos com os estudantes de outras licenciaturas?

Marta: Sim. Mas, às vezes, é tanta coisa pra dar conta que chega uma hora que você não consegue pagar tudo. É muita coisa que tem pra atender na Licenciatura em Matemática. Não dando pra tudo, eu deixaria essas disciplinas voltadas pra matemática.

Hélton: Mas, Marta, você falou anteriormente que se adquiri o gosto pela docência na convivência com aqueles que querem ser professor. Já que poucos estudantes do curso têm esse gosto, se não for dando aula durante a graduação em espaços como o que o Roberto descreveu ou nas disciplinas que contam com licenciandos de outras áreas, onde mais será essa convivência?

Episódio 3: Currículo diferenciado ou bacharelado disfarçado?

Juninho: Mesmo com todas as nossas críticas, eu acho que o curso da UFRJ é bom. Eu

tive contato com várias pessoas que estudavam Licenciatura em Matemática em outras universidades do Brasil e vi que o currículo da Licenciatura em Matemática daqui é diferenciado. Têm muitos problemas e eu concordo com os que vocês citaram. Por exemplo, as aplicações da matemática em sala de aula são pouco faladas e, quando são, isso ocorre só nas disciplinas de “fundamentos”. Além disso, eu também compartilho com o que já disseram sobre a Geometria ser pouco vista no curso.

Roberto: A gente até vê. Eu vi Geometria Euclidiana e Não-Euclidiana, mas sem questionamentos assim: “Por que você tá aprendendo isso?” ou “Por que é importante saber esses conceitos?”.

Mediador: Nem nas disciplinas de “fundamentos”?

Roberto: Eu fazia mais as disciplinas no diurno e as três disciplinas de “fundamentos” eram à tarde. Elas tinham um pouco mais de discussão dos conteúdos da Escola, mas eu só percebi uma preocupação com a problemática da sala de aula na educação básica em uma professora dessas disciplinas.

Juninho: Eu vi um pouco dessa preocupação em Fundamentos da Geometria. Porém, só ocorreu nas aulas em que a professora da disciplina convidou uma professora da educação básica. O que eu sinto na Licenciatura em Matemática da UFRJ é que eu tenho que procurar um professor que vá lecionar essas disciplinas e que tenha um olhar diferenciado para o ensino.

Mediador: Juninho, uma coisa me chamou atenção quando você disse que o currículo do curso na UFRJ comparado com o de outras universidades brasileiras é diferenciado. Você pode falar mais sobre essa comparação?

Juninho: Então, durante a graduação eu fiz um intercâmbio no exterior e pude conviver com diversas pessoas que faziam Licenciatura em Matemática em outras universidades federais brasileiras e estavam lá no intercâmbio também. Eu me surpreendi, pois quando eles falavam dos currículos das universidades deles, percebia que eram muito mais voltados à matemática pura. Muito pouco se falava sobre o ensino. Até os docentes da universidade que eu fazia o intercâmbio elogiaram o currículo da UFRJ, porque lá já tem outra metodologia: tem que se formar primeiro como bacharel em matemática e depois fazer um mestrado em ensino para poder dar aula na escola.

Roberto: Ah! Nessas universidades deve ser como no curso diurno da UFRJ, que não tem separação entre bacharelado e licenciatura. Se eu tivesse feito o curso todo no turno diurno, eu teria feito um curso de licenciatura com nenhuma aula voltada para aquilo que eu iria fazer em si, que era dar aula. Tanto que pra eu me formar na UFRJ ficaram faltando 3 disciplinas, que eu digo que são do Bacharelado: Análise Real, Cálculo 3 e Física 3.

Hélton: Eu acho importante ter algumas disciplinas como Análise Real e as

Geometrias, por exemplo, e entendo que elas são da Licenciatura também. Elas foram muito importantes para minha formação, pois me deram bagagem para poder ensinar. Não digo pelos professores dessas disciplinas, mas pelas ferramentas que elas me deram para a prática docente.

Marta: Isso eu concordo. Como fiz bons cursos de Geometria na graduação, já terminei a licenciatura com um emprego em escola particular. Porque nas escolas particulares famosas pouca gente queria dar aula de geometria por insegurança. Eu tinha esse diferencial.

Héilton: Sem contar que o diploma da UFRJ dá uma chancela, tem um peso.

Roberto: Como já falei aqui, eu saí da UFRJ e fui para uma universidade privada. De fato, eu lembro que quando cheguei lá e disse que vinha da UFRJ fui tratado quase como um *popstar*. Me perguntavam: “O que você tá fazendo aqui?”. Eu queria terminar a graduação porque tinham concursos públicos para professor naquele ano e eu desejava um lugar que eu terminasse rápido. Acabei ficando um ano lá, mais do que pretendia. Foi um ano muito rico, sem querer desmerecer todos os que passei na UFRJ.

Mediador: Por que considera que foi um ano importante?

Roberto: Porque me colocaram para dar monitoria pra turmas de pedagogia. Nesse espaço fui levado a refletir, por exemplo, sobre o porquê dos procedimentos matemáticos das operações. “O que significa o ‘pedir emprestado’?”. Isso me permitiu fazer um bom debate com o pessoal de pedagogia e até com os colegas de matemática. O curso de lá tinha um laboratório de matemática e disciplinas voltadas para o desenvolvimento de material para sala de aula. Tive contato com vários desses materiais.

Juninho: Agora também tem essa disciplina de “Laboratório” na Licenciatura da UFRJ. Acho que passou a ter na última mudança curricular. Com certeza ainda tem muito pra melhorar, mas já vejo uma melhora significativa em relação aos currículos antigos.

Roberto: Que bom! Porque na minha época não tinha. Quase não vi nada disso durante o curso. Só quando fiz a disciplina “prática de ensino” à noite que tive algo parecido. Era um professor substituto e o que ele fez foi dividir tópicos do conteúdo de matemática na educação básica entre os alunos. Aí, cada um tinha que dar uma aula sobre o tópico escolhido. Mas, no geral, o viés era bem pouco de licenciatura, ocorria bem pouco isso.

Mediador: Na instituição privada você identificava mais espaços como esse?

Roberto: Sim, mesmo em disciplinas de matemática pura e aplicada os professores diziam: “isso aqui você vai precisar quando for ensinar tal coisa”. Alguns, mesmo sendo professores da faculdade, também eram professores da educação básica. Então eles

tinham essa experiência... Entendeu? Isso fez uma diferença muito grande. Então, pra mim, quando fiz essa mudança de curso foi um choque muito grande, mas foi muito bom.

Comentários e Considerações

Apresentamos aqui considerações que chamaremos de preliminares por entendermos que é possível traçar conclusões distintas das nossas, seja em relação à questão de pesquisa central, seja sobre as questões secundárias que emergiram. Como uma tentativa inicial de revelar *como estudantes e egressos de um curso de Licenciatura em Matemática* entendem que *são constituídos pelo currículo e podem participar da construção do mesmo em sua formação docente*, teceremos comentários sobre os episódios, relacionando-os com a discussão teórica que apresentamos no início deste artigo. Esses comentários não esgotam o debate sobre o tema e se localizam em um contexto muito específico, em que a natureza do trabalho, a relação dos autores com a instituição, as escolhas teórico-metodológicas e a literatura de pesquisa na qual nos embasamos moldaram tanto a produção dos dados como as considerações que fazemos a seguir.

Com o primeiro episódio, desejamos explicitar nas falas iniciais o entendimento de alguns dos participantes de que: *os estudantes do curso têm responsabilidade em relação ao currículo de sua formação*. Entendemos que tal afirmação coloca os estudantes como *participantes do currículo* de sua própria formação e dialoga com as discussões teóricas no campo do currículo, que reconhecem que este é construído a partir de múltiplas narrativas (SILVA, 2014) ou é transformado a partir de discursos situados em seus contextos (OLIVEIRA, LOPES, 2011). Por isso, no primeiro parágrafo desta seção fizemos uma alteração na redação da questão de pesquisa, incluindo o termo “entendem que” – o que reflete um direcionamento da investigação para uma perspectiva que não considera os estudantes como sujeitos que apenas “sofrem” influências, mas que as entendem e agem a partir delas. No mesmo episódio, a passividade apontada por *Hélton* quando os estudantes se

deparam com situações complicadas configurou-se, propositalmente, em um *ponto de inflexão*, uma vez que: antes dessa declaração ocorrem várias referências às discussões teóricas sobre formação docente e currículo que destacamos; depois da mesma, iniciam-se algumas divergências.

Antes desse ponto de inflexão, verificamos nas falas uma proximidade entre versões curriculares de épocas distintas, que se manifesta nas discussões sobre os modelos indicados, respectivamente, por Moreira (2012) e por Fiorentini e Oliveira (2013) como hegemônicos nos períodos pesquisados: *3+1* e *Quase Tricotomia*. Além disso, também vemos, nessa parte do episódio, pontos referentes aos docentes, como o que se apresenta nas falas de *Juninho* e de *Hélton* em sequência, ao indicarem a ação do professor formador no processo de avaliação de uma disciplina na graduação como possível influência para a prática do futuro professor na educação básica. Esse ponto evidencia o currículo não só como sendo constituído de textos, como programas curriculares e ementas de disciplinas, mas também de práticas e discursos, como destacam Oliveira e Lopes (2011).

Passando à parte posterior ao ponto de inflexão e entendendo o currículo como dependente de várias variáveis, a fala de discordância de *Roberto* revela a singularidade do percurso do estudante durante sua formação, inclusive em possibilidades que excedem o programa curricular do curso. Nesse sentido, retomamos a concepção de currículo como *currere*, a qual destaca o protagonismo da ação do estudante (SILVA, 2014), no caso de *Roberto*, revelado na busca por um (per)curso que melhor atendesse suas expectativas. Esse processo de ação discente também está no caso narrado por *Hélton*, ao relatar a movimentação de estudantes de vários cursos para promover modificações nas formas de avaliação e funcionamento de disciplinas. Uma interpretação das responsabilidades discentes em relação ao currículo do curso, que trazemos à luz no episódio 1, é a que entende a passividade como uma *escolha*, pois nela a não-ação não se configura em uma posição neutra sobre sua formação, uma vez que esta pode constituir suas práticas docentes futuras.

No episódio 2, ao encerrarmos com a constatação e a questão apresentadas por *Hélton* em relação às falas de *Marta*, almejamos não só deixar para o leitor a construção da resposta à pergunta proposta, como também reafirmar as contradições nos discursos dos personagens. Porém, a questão principal que desejamos evidenciar a partir dos diálogos é: *em que tempos e/ou espaço do curso o estudante da Licenciatura em Matemática se percebe como um futuro professor de matemática?* O perfil do estudante da Licenciatura em Matemática, o *status* e as condições de trabalho do professor, a demora na passagem da condição de aluno para a de professor são apontamentos que se relacionam e foram citados pelos personagens para justificar uma falta de autopercepção dos estudantes como futuros docentes. Entendemos que esses argumentos compõem um conjunto de fatores que sofrem influências de concepções de formação de professores e políticas públicas relativas à educação básica. Entretanto, outros fatores estão no cerne da discussão sobre o conhecimento proveniente da prática do professor e também se relacionam com essas concepções sobre formação docente.

Assim, a discussão sobre a prática docente aparece nesse episódio na fala de *Marta*, ao dizer que os estudantes acreditam não necessitarem “da prática de ensino e do estágio supervisionado”, por já darem aulas durante a graduação. De fato, as ações em salas de aula na educação básica ou em projetos alternativos de educação durante o curso são entendidas por outros personagens como importantes para sua autopercepção em relação à profissão docente. Tal posição nos remete ao relato de *Marta* ao observar que a prática do estudante em sala de aula durante o curso de Licenciatura pode ser uma “reprodução da prática que ele viu quando era aluno da escola”. Como destacam Cochran-Smith e Lytle (1999), as práticas de professores mais experientes podem determinar, mesmo com separação temporal, a aprendizagem docente – o que, não tem, necessariamente, um caráter negativo. Porém, as autoras alertam que esse conhecimento prático localizado, por vezes isolado, pode impedir a problematização dos fazeres docentes marcados por uma rotina repetitiva de sala de aula.

Na esteira desse debate, outro ponto sobre o conhecimento prático na formação do professor de matemática foi suscitado: *que espaços devem discutir a prática no curso de Licenciatura em Matemática?* Nesse contexto, falas de dois personagens revelam críticas às disciplinas ditas pedagógicas, oferecidas pela Faculdade de Educação, por aspectos distintos: um calcado na distância entre teoria e prática, caracterizando essas disciplinas como muito teóricas e pouco aplicadas; e outro centrado na falta de foco dessas disciplinas no ensino da matemática. Essa discussão tem paralelos com a pesquisa acerca do lugar da prática na Licenciatura. Seja em um bloco de disciplinas dentro da *quase tricotomia* que sugere a separação da formação em disciplinas de matemática, didático-pedagógicas e de prática profissional (FIORENTINI e OLIVEIRA, 2013), seja permeando todo o curso a partir da *prática como componente curricular* (BRASIL, 2015), os pontos trazidos pela literatura de pesquisa já não colocam as disciplinas didático-pedagógicas com exclusiva responsabilidade em relação à abordagem dos saberes da prática. Assim, entendemos que as críticas trazidas pelos personagens indicam ainda uma lógica dicotômica presente nos currículos do modelo *3+1* (MOREIRA, 2012), presa ao binarismo entre os conhecimentos específico e pedagógico. Esses posicionamentos ilustram certa “carência de identidade” dos currículos das Licenciaturas em Matemática, o que pode dificultar que o estudante se perceba como futuro professor.

O episódio 3 nos permitiu acessar diversos sentidos e afetos que o currículo do curso provoca nos estudantes durante suas trajetórias. Ora um currículo diferenciado, ora um currículo próximo do bacharelado, nessa régua não estão em jogo somente as avaliações que rotulam o curso como um *3+1* (MOREIRA, 2012), ou como uma legítima formação profissional para a docência (TARDIF, 2013; NÓVOA, 2009), ou, ainda, como uma hibridez das duas concepções. Aqui também se evidenciam as relações com a instituição, com a profissão e com os sujeitos presentes nos vários contextos de formação em que os personagens transitam. A avaliação comparativa positiva de *Juninho* em relação ao currículo do curso, o encontro de *Roberto* com um outro

lugar de formação docente, o destaque dado ao *status* da instituição por *Hélton* e a valorização do conhecimento matemático destacada por *Marta* são pontos presentes no diálogo que exemplificam os sentidos e afetos que, conforme Barbosa (2015) destaca, foram tomados pelos personagens, apresentando-se, por vezes, de maneira contraditória aos seus discursos.

Ao destacar as diferenças entre os currículos de formação de professores de matemática no Brasil e no exterior, inicialmente nos remetemos à discussão nos episódios anteriores sobre modelos dependentes do bacharelado. Porém, quando essas diferenças se somam à comparação entre o currículo da UFRJ e o de uma instituição privada brasileira a partir das falas de *Roberto*, alcançamos outro debate já antecipado por Cochran-Smith e Lytle (1999), ao combinarem as palavras *conhecimento* e *prática* utilizando três preposições diferentes (*para, na e da*) para definirem concepções da formação docente. Seria o modelo de formação da instituição estrangeira calcado na concepção de *conhecimento-para-prática*, que tem o conhecimento acadêmico como único saber de referência para formação de professores? Será que o próprio currículo da Licenciatura em Matemática da UFRJ no turno diurno, narrado por *Roberto*, está nessa concepção? Estariam também os cursos das outras universidades brasileiras, citados por *Juninho*, incluídos nessa concepção? Por outro lado, o currículo da instituição privada, que *Roberto* destacou, apresenta traços da concepção de *conhecimento-na-prática*, que se referencia na experiência da prática, mas sem necessariamente problematizá-la? E o currículo do curso de Licenciatura em Matemática da UFRJ noturno, onde se encaixa?

Não propomos respostas precisas para essas questões, mesmo porque não temos elementos e nem é nosso objetivo analisar os currículos da formação inicial de professores de matemática de outras instituições. Inclusive, em relação ao currículo da Licenciatura em Matemática da UFRJ, entendemos que trazemos aqui, a partir dos olhares discentes, narrativas em disputa, seja pelo caráter subjetivo do currículo, sugerido por Silva (2014) ao interpretá-lo como percurso, seja pela complexidade destacada pelo mesmo autor e em

teorias pós-críticas (LOPES, 2013). Tal complexidade se manifesta, por exemplo, nas falas que atrelam a cada um dos turnos do curso na UFRJ um currículo distinto. Nos documentos oficiais (UFRJ, 2017), há apenas um programa curricular do curso, que serve aos turnos diurno e noturno. Porém, entendendo currículo como constituído de práticas e de discursos (OLIVEIRA e LOPES, 2011), as práticas (institucionais, docentes e discentes) destacadas pelos personagens evidenciam diferenças profundas entre os currículos praticados. Os discursos, não só os dos discentes, mas também os institucionalizados e os dos docentes, possibilitam o acesso a versões que, se não esclarecem pontos polêmicos, evidenciam relações entre o contexto do curso de Licenciatura em Matemática da UFRJ e discussões teóricas sobre formação de professores e currículo.

Retomando a discussão sobre as concepções de formação de professores reveladas no episódio 3, trazemos à cena a terceira concepção denotada por Cochran-Smith e Lytle (1999) como *conhecimento-da-prática* – não na tentativa de usá-la para rotular algum curso de formação docente citado, mas na busca por um debate a partir de elementos destacados pelos personagens nos episódios. Sob essa concepção, os conhecimentos para o ensino não podem ser dissociados em teóricos e práticos, e são produzidos quando os professores consideram suas próprias práticas como objeto de investigação intencional. Assim, no terceiro episódio identificamos, em falas como “mesmo sendo professores da faculdade, também eram professores da educação básica” ou “só ocorreu nas aulas em que a professora da disciplina convidou uma professora da educação básica”, relações entre prática e teoria em situações que dão centralidade à ação docente na escola. Consideramos que pode haver nesse destaque o entendimento, ainda que velado, da separação entre teoria e prática, sendo a última associada apenas ao fazer docente na escola básica. Porém, diferente do que emergiu no episódio 2, em falas que ressaltam a importância da prática docente durante a formação inicial dentro ou fora do curso, as experiências individuais e as ações de professores mais experientes não aparecem como os únicos definidores da aprendizagem docente. Essa

interpretação se deve ao fato das falas que indicamos acima direcionarem a ação prática dentro de um contexto que considera a figura do professor da educação básica em disciplinas que compõem o currículo do curso, e não apenas em ações em contextos externos ou no estágio. Isto é, identificamos em episódios distintos um deslocamento do que se entende como conhecimento prático, posicionado externamente ao currículo no segundo episódio e internamente ao currículo no terceiro.

Entendemos, assim, que práticas docentes são intencionais e não desconsideram o contexto, pois são atravessadas por reflexões que determinam a produção de um conhecimento situado na prática, bem como por teorias produzidas na academia (COCHRAN-SMITH e LYTLE, 1999). Como Nóvoa (2009), compreendemos que deve-se incorporar a prática na formação docente, pois os professores produzem o conhecimento no *locus* da prática. Não acreditamos que seja essa a posição dos participantes da roda de conversa, em geral. Porém, identificamos elementos que se aproximam de tal concepção. Não como uma resposta à questão de pesquisa proposta, mas como um apontamento para pesquisas futuras, concluímos que os olhares discentes para suas formações se relacionam com aspectos do currículo que dialogam com a prática docente que desempenham ou desempenharão na escola. Isto é, para além de qual disciplina deve ou não figurar no curso, as preocupações giram em torno de como os saberes desenvolvidos e mobilizados se relacionam com a prática do professor de matemática.

Referências

BARBOSA, J.C. Formatos insubordinados de dissertações e teses na Educação Matemática. In: D'AMBROSIO, B.S.; LOPES, C.E. (Orgs). *Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática*. Campinas: Mercado de Letras, 2015.

BRASIL. Parecer CNE-CP nº 02, de 09 de junho de 2015. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica. Brasília: Conselho Nacional de Educação, 2015.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S. Relationships of knowledge and practice: teacher learning in communities. *Review of Research in Education*, London: Sage, n.24, p.

249-305, 1999.

COSTA-NETO, C.; GIRALDO, V. Do 3 + 1 à prática como componente curricular: uma narrativa possível sobre o currículo da formação inicial de professores de matemática na UFRJ. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, v. 8, n. 17, p. 369-394, 2019.

CURY, F.; SOUZA, L.; SILVA, H. Narrativas: um olhar sobre o exercício historiográfico na Educação Matemática. *Bolema*, v. 28, n. 49, p. 910-925, 2014.

GABRIEL, C. T. Conhecimento Científico e Currículo: Anotações sobre uma articulação impossível e necessária. *Revista Teias*, v. 14, n. 33, p. 44–57, 2013.

FERREIRA, L. S. “Ser” ou “não ser” professora/professor? Eis uma questão em busca de respostas. *Educ. rev.* [online]. n.59, p.175-192, 2016.

FIORENTINI, D.; OLIVEIRA, A. T. C. C. O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? *Bolema*, v. 27, n. 47, p. 917–938, 2013.

LIMA, F. H. Um método de transcrições e análise de vídeos: a evolução de uma estratégia. *Anais do VII Encontro Mineiro de Educação Matemática*, 2015.

LOPES, A. Teorias Pós-Críticas, Política e Currículo. *Educação, Sociedade e Culturas*, n. 39, p. 7-23, 2013.

MOREIRA, P.C. 3+1 e suas (in)variantes: reflexões sobre as possibilidades de uma nova estrutura curricular na licenciatura em matemática. *Bolema*, n. 26, p. 1137–1150, 2012.

NARDI, E. Where form and substance meet: Using the narrative approach of re-storying to generate research findings and community rapprochement in (university) mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, n. 92, v. 3, p. 361–377, 2016.

NÓVOA, A. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. *Professores: imagens do futuro presente*. Lisboa: Educa, p. 25-46, 2009.

OLIVEIRA, A.; LOPES, A. A abordagem do ciclo de políticas: uma leitura pela teoria do discurso. *Cadernos de Educação*, Pelotas, n. 38, p. 19-41, 2011.

PEMAT. Apresentação. In: *IV Seminário da Licenciatura* (4º, 2016, Rio de Janeiro, Brasil). Seminário de Licenciatura. Rio de Janeiro, Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PEMAT), UFRJ, 2016.

POWELL, A.; FRANCISCO, J.; MAHER, C. Uma Abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento das Idéias Matemáticas e do Raciocínio de Estudantes. Tradução de Antônio Olimpio Junior. *Boletim de Educação Matemática - BOLEMA*. Rio Claro, n. 17, v. 21, 2004.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, n. 15, v. 2, p. 4-14, 1986.

SILVA, M. A. Currículo como Currere, como Complexidade, como Cosmologia, como Conversa e como Comunidade: contribuições teóricas pós-modernas para a reflexão sobre currículos de matemática no ensino médio. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, n. 28, v. 49, p. 516-535, 2014.

TARDIF, M. A profissionalização do ensino passados trinta anos: dois passos para a frente, três para trás. *Educ. Soc. [online]*, n. 34, v. 123, p. 551–571, 2013.

UFRJ. Grades curriculares do curso de Licenciatura em Matemática. In: *Sistema Integrado de Gestão Acadêmica*. Disponível em: <<https://siga.ufrj.br/sira/intranet>>. Acesso em: 14 jul. 2017, 2017.

Recebido em janeiro de 2020.

Aprovado em março de 2020.

Agência, *affordance* e a relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática

*Gilberto Januario*¹

RESUMO

A relação entre professores que ensinam Matemática e materiais curriculares é implicada por diferentes recursos e resultado do grau de agência e da percepção de *affordances*. Neste artigo, fazemos uma abordagem desses dois conceitos como marco conceitual de análise dos modos como professores e materiais curriculares se relacionam, tendo como referência resultados de estudos que vimos realizando no campo da Educação Matemática. A discussão aqui feita evidencia diferentes conceitos e noções incorporadas à interação entre professores e materiais curriculares, como fidelidade curricular; subversão curricular; contexto institucional; planejamento conjunto; professores como produtores de currículo; e descolonização do currículo. Essas noções, por sua vez, demandam propostas de investigação para a compreensão dos modos como influenciam a interação e potencializam o desenvolvimento curricular em Matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Relação professor-materiais curriculares. *Affordance*. Agência. Educação Matemática.

Agency, affordance and the relationship teacher-curriculum materials in Mathematics Education

ABSTRACT

The relationship between Math teachers and the curriculum materials is implied by different resources and the results of the agency rate and the perception of *affordances*. In this article, we build an approach of those two

¹ Doutor em Educação Matemática. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-0024-2096>. januario@ufop.edu.br.

concepts as a conceptual analysis mark about how teachers and curriculum materials interact, having as reference, results of studies we made in the Mathematics Education field. The discussion here shows different concepts and notions embodied with the interaction between teachers and curriculum materials, such as curriculum fidelity; curriculum subversion; institutional context; joint planning; teachers as curriculum producers and the curriculum descolonization. This notions, demand investigation proposals to comprehend the ways of how they influence the interaction and potentialize the curriculum development in Mathematics.

KEYWORDS: Relationship teacher-curriculum materials. Affordance. Agency. Mathematics Education.

Agencia, affordance y la relación profesor-materiales curriculares en Educación Matemática

RESUMEN

En la relación entre profesores que enseñan Matemática y materiales curriculares intervienen distintos recursos, condicionándola al grado de agencia y la percepción de *affordances*. En este artículo se aborda dichos conceptos como marco conceptual de análisis de los modos como profesores y materiales curriculares se relacionan, teniendo en cuenta los resultados de estudios que hemos desarrollado en el campo de la Educación Matemática. La discusión realizada pone de manifiesto distintos conceptos y nociones relativas a la interacción entre profesores y materiales curriculares, tales como fidelidad curricular; subversión curricular; contexto institucional; planificación conjunta; profesores como productores de currículo; y descolonización del currículo. Dichas nociones, a su vez, requieren de propuestas de investigación para la comprensión de los modos como influyen la interacción y potencializan el desarrollo curricular en Matemática.

PALABRAS CLAVE: Relación profesor-materiales curriculares. Affordance. Agencia. Educación Matemática.

* * *

Abrindo a discussão

Nas situações de aula de Matemática, professores e materiais curriculares trazem seus recursos para o desenvolvimento do currículo, implicando distintos modos de mediar/promover situações de aprendizagem, resultando em diferentes interações entre ambos os agentes.

Essa interação é implicada por distintas perspectivas teóricas do campo da Educação e da Educação Matemática, com interface em teorizações de diferenciadas áreas do saber. Nesse sentido, temos por objetivo a discussão de um marco conceitual para compreender fatores que podem balizar a relação entre os materiais curriculares e os professores, em especial, os conceitos de *agência* e *affordance*. Essa discussão tem como referência estudos que vimos realizando sobre a relação professor-materiais curriculares no âmbito da Educação Matemática.

Como objetos de estudo, os currículos e seus níveis de desenvolvimento têm despertado nossa atenção por entendermos que diferentes aspectos dos processos de ensino e de aprendizagem, do desenvolvimento profissional docente e de políticas públicas da Educação estão implicados — e implicam — nas teorizações e nas práticas dos currículos. Em relação a materiais curriculares, as experiências como formador de professores que ensinam Matemática e a problematização, com esses profissionais, de características dos recursos e de suas opções teóricas, didáticas e metodológicas nos motivaram a tomar a relação entre esses agentes como foco de investigação.

Contextualizando o campo de pesquisa

No Brasil houve diferentes iniciativas para munir as escolas públicas com livros didáticos e, assim, subsidiar professores e estudantes nos processos de ensino e de aprendizagem. Além de ações do governo federal, Estados e Municípios também produziram — e produzem — materiais para implementar suas propostas curriculares.

Com a publicação de documentos, como os Parâmetros Curriculares Nacionais, na década de 1990, muitos materiais passaram a ser produzidos a partir das perspectivas teórica, didática e metodológica contidas neles. Como exemplo, citamos os materiais avaliados e entregues às escolas públicas no âmbito do Programa Nacional do Livro Didático.

Seja de programas federais ou de ações de estados ou municípios, um volume considerável de material curricular é disponibilizado a professores e estudantes para subsidiar os processos de ensino e de aprendizagem (JANUARIO e MANRIQUE, 2019). Como currículo apresentado (SACRISTÁN, 2000), esses materiais traduzem as prescrições oficiais nos modos de organizar e selecionar os conteúdos; de tratá-los sob abordagens conceitual, didática e metodológica; de estabelecer interfaces com materiais manipulativos e artefatos tecnológicos; e de apresentar sugestões de desenvolvimento curricular.

Talvez por isso, os materiais curriculares, especialmente livros didáticos e cadernos de atividades elaborados por Secretarias de Educação, são os principais recursos de que os professores lançam mão para planejar, realizar suas aulas e oportunizar processos de aprendizagens a seus estudantes (JANUARIO, 2018).

No entender de Lloyd, Remillard e Herbel-Eisenmann (2009), compreender a forma que os professores que ensinam Matemática se relacionam com materiais curriculares e os motivos de suas escolhas é importante para conhecer o trabalho docente face ao desenvolvimento curricular, as transformações dos materiais na prática pedagógica e o impacto para as aprendizagens dos estudantes.

Em relação ao contexto nacional brasileiro, um estudo realizado por nós mostrou um número de 59 trabalhos relacionados à área de Ensino de Ciências e Matemática e à área de Ensino em que esses recursos foram foco de investigação. Desse número, apenas duas pesquisas tiveram como objeto de estudo a relação entre professores e currículo (JANUARIO, PIRES e MANRIQUE, 2018).

A relação professor-materiais curriculares tem sido objeto de investigação de alguns projetos de pesquisa, que têm contribuído com a discussão dessa temática a partir da produção de pesquisas, concluídas ou em fase de desenvolvimento. Como mostram Crisostomo, Januario e Lima (2017) e Martins, Curi e Santos (2019), os estudos concluídos têm diferentes abordagens ou estratégias metodológicas, entre pesquisas empíricas e teóricas, em que as coletas dos dados se deram por meio de observação de aulas; uso de entrevistas e questionários com professores; filmagem de aulas; e análise de documentos e materiais curriculares.

As análises dessas pesquisas tiveram como fundamentação os conceitos de recontextualização e de discurso pedagógico da teoria dos códigos de Basil Bernstein, a discussão de crenças e concepções por Débora Ball e Lee Shulman e os estudos da relação professor-currículo de Janine Remillard, Matthew Brown e colaboradores. Como resultados das análises, os pesquisadores ponderam que: as atividades nem sempre são realizadas pelos professores conforme são propostas pelos elaboradores dos materiais; há diferentes tipos de relação de fidelidade aos materiais, como resistência a transformações, adaptação, improvisação e recontextualização; os professores interferem nos materiais para atender a seus princípios; o controle sobre o uso do material está centrado no professor e poucas vezes é partilhado com os estudantes; conhecimentos, crenças e concepções dos professores influenciam no modelo de ensino centralizador; e os professores reproduzem, adaptam e improvisam com os materiais em uma mesma aula, sendo que as improvisações, muitas vezes, vão de encontro às sugestões e opções didático-metodológicas dos materiais curriculares, resultando em práticas não propostas pelos elaboradores desses recursos.

Esses projetos e suas pesquisas sinalizam o interesse da comunidade acadêmica de Educação Matemática, no cenário nacional brasileiro, em investigar e produzir conhecimentos sobre a relação professor-materiais curriculares e em compreender fatores que influenciam essa relação e seus efeitos para os processos de desenvolvimento profissional, de ensino e de

aprendizagem da Matemática e para as políticas públicas da Educação. Sinalizam, ainda, a origem de um campo de investigação que toma os professores, os materiais curriculares e a interação entre ambos como interesse de estudo e de proposição de teorizações para o desenvolvimento curricular.

Explorando os conceitos de agência e *affordance*

Materiais curriculares podem configurar-se em região de inquérito da pesquisa brasileira articulados ao desenvolvimento profissional docente, especialmente no que se refere à formação inicial e continuada de professores que ensinarão/ensinam Matemática. A *Formação de Professores*, como linha de pesquisa consolidada em Educação Matemática, pode incorporar pesquisas sobre currículos e materiais curriculares tomando esses recursos como objetos que contribuem para: a aprendizagem matemática dos professores; a iniciação à docência; a constituição da identidade profissional; a (re)construção de concepções, crenças e valores da Matemática, do desenvolvimento curricular e do percurso de aprendizagem dos estudantes; e a prática dos professores como produtores de cultura e de currículo.

Nesse sentido, *Currículos de Matemática*, como linha de pesquisa, pode incorporar a formação de professores tomando suas diferentes temáticas como fatores que implicam e são implicados pelas teorizações sobre currículos, pela política de elaboração, avaliação e distribuição de materiais curriculares, pelas características dos materiais e dos professores e pela relação professor-materiais curriculares.

O estudo dessa relação implica a concepção de que professores e materiais curriculares são agentes ativos e ambos apresentam seus recursos (BROWN, 2002, 2009) que delimitam o desenvolvimento curricular. Professores e materiais têm características que imprimem poder de decisão e de escolha sobre o currículo e particularmente os materiais apresentam elementos que informam as possibilidades de uso para que os propósitos do

processo formativo sejam contemplados. Assim, da análise da interação entre professores e materiais curriculares apreendemos as noções de agência e *affordance*.

Em materiais curriculares de Matemática há diferentes aspectos e propriedades que são percebidas pelos professores ou pelos estudantes. Esses elementos atuam como informações demandadas pelo material, que ao serem captadas, comunicam as possibilidades de ação com ele. As possibilidades de ação de um objeto, inferidas por um agente externo a ele, são chamadas de *affordance* (GIBSON, 1966).

Em relação aos materiais curriculares usados por professores ao mediar/promover situações de aprendizagem, diferentes informações podem ser captadas e, do ponto de vista desses profissionais, possibilitam o desenvolvimento curricular potencializando e qualificando os processos de ensino e de aprendizagem. Assim, as *affordances* inferidas pelos professores podem ser entendidas como: a articulação entre diferentes expectativas e objetivos; a interface com artefatos tecnológicos; a articulação com outros materiais curriculares; a explicitação de aspectos conceituais, didáticos e metodológicos das atividades; o engajamento no desenvolvimento curricular; a conexão entre novos conceitos e práticas sociais dos estudantes (aprendizagem significativa); o engajamento dos estudantes; a interdisciplinaridade; a manifestação, pelos estudantes, de seus saberes; a elaboração, testagem e validação de hipóteses e as interações sociais; a promoção dos conceitos; o tratamento de questões envolvendo família, lugares e animais; a elaboração, pelos estudantes, de argumentos e justificativas, de perguntas; o trabalho em equipe; o desenvolvimento de competências leitora e escritora; o desenvolvimento da autonomia, do protagonismo e da autoria nos estudantes.

O que destacamos como *affordances* são as possibilidades de uso dos materiais curriculares inferidas pelos professores. Isso não significa que elas estão explícitas ou anunciadas nos materiais em forma de orientações e atividades, mas que são fruto da percepção dos professores sobre as

informações, características e propriedades que os materiais demandam.

A partir do que teorizou Gibson (1977, 1986), compreendemos que os elementos que os materiais demandam conectam percepção e aspectos cognitivos dos professores ao uso desses recursos. Assim, as *affordances* inferidas são fruto de ações cognitivas desses profissionais que se relacionam diretamente com os materiais curriculares. As *affordances*, como oportunidades de ação para os processos de ensino e de aprendizagem, são dos materiais e estão neles, independentemente de serem inferidas ou não.

Essa inferência, como ação cognitiva, é balizada pelos conhecimentos, crenças e valores dos professores sobre a Matemática, seu ensino, os próprios materiais curriculares e sobre o percurso formativo dos estudantes. São os recursos dos professores, como explicitou Brown (2002, 2009), que permitem maior ou menor inferência de *affordances* nos materiais curriculares. As *affordances*, então, embora sejam dos materiais, dependem dos recursos dos professores para serem inferidas.

A depender de seus conhecimentos, crenças e valores, os professores podem explorar em maior ou menor grau as *affordances* de um material curricular, o que implicará em diferentes modos de interação professor-currículo. Assim, o uso de materiais curriculares pelos professores, ao mediar/promover situações de aprendizagem, é balizado pelo grau de *affordances* inferidas, no que se refere: às intervenções em relação à organização e seleção dos conteúdos; à sequenciação das atividades; à exploração de opções didáticas e metodológicas; ao tratamento de aspectos conceituais; ao encaminhamento de exploração, investigação e sistematização de conceitos e estratégias pelos estudantes; ao desenvolvimento de competências escritora, leitora e autoral dos estudantes; e ao uso de outros recursos e artefatos para complementar as atividades propostas no material curricular, por exemplo, livros, jogos, revistas, jornais, *sites* de internet, aplicativos, objetos de aprendizagem.

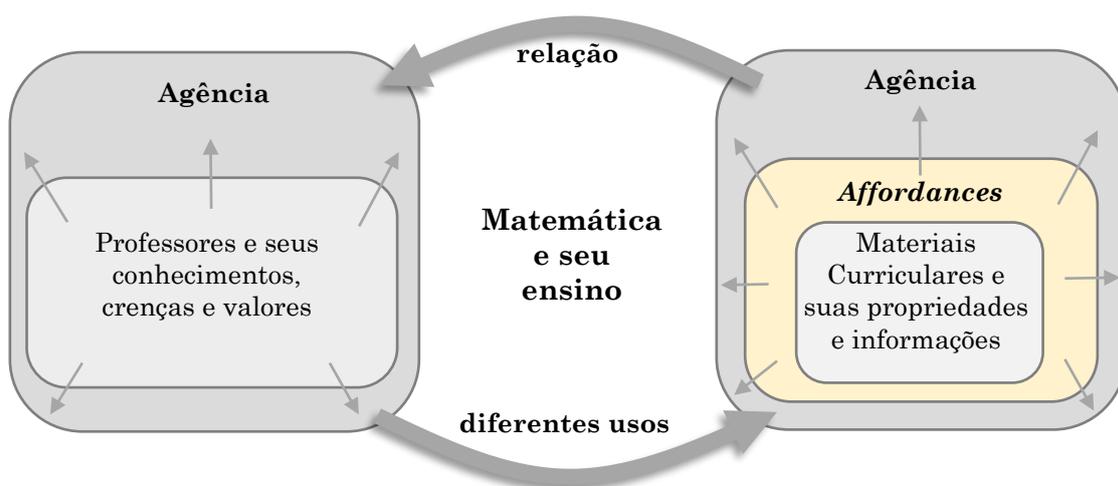
As intervenções feitas pelos professores têm como propósito atender às suas expectativas em relação ao desenvolvimento curricular, ao que foi

planejado em consonância com o Projeto Político Pedagógico da escola e às demandas dos estudantes referentes aos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Desse modo, como ponderou Gibson (1986) sobre a relação objeto-ambiente-sujeito de um ecossistema, os materiais curriculares e os professores estão vulneráveis a mudanças de diferentes ordens, dentre elas o cotidiano escolar e o ambiente de aula.

O grau de *affordances* inferidas de um material curricular, em maior ou menor grau, provoca nesses recursos o poder de decisão sobre o currículo ou confere esse poder aos professores. A autoridade sobre as decisões curriculares está associada à noção de agência.

Como capacidade de tomada de decisão de um sujeito ou objeto nas relações situadas em um contexto social (GIDDENS, 1989), a agência é a forma pela qual materiais curriculares ou professores exercem poder sobre a Matemática e seu ensino, transformando sentidos e significados das atividades e implicando os processos de ensino e de aprendizagem, como podemos observar na Figura 1.

Figura 1: Professores, materiais, seus recursos e a relação professor-materiais curriculares



Fonte: Elaboração do Autor

Como agentes do desenvolvimento curricular, professores atuam de

modos distintos sobre suas escolhas, movidos por seus conhecimentos, crenças e valores da Matemática, dos materiais curriculares e do percurso de aprendizagem dos estudantes. Esses elementos que induzem graus distintos de agência são chamados de estrutura (GIDDENS, 1989, 2001, 2010). Em relação aos materiais curriculares, os diferenciados graus de agência são delimitados por informações captadas pelos professores e pela inferência de *affordances*. Assim, conforme o grau de *affordance*, o material curricular apresenta maior ou menor capacidade de agência.

Na relação professor-materiais curriculares, *affordance* e agência são conceitos centrais que possibilitam elementos para a análise do uso desses recursos, de características que incutem poder nos materiais e de elementos que conferem autoridade ao professor, como ilustra a Figura 1.

Entendemos que a capacidade de percepção de informações nos materiais curriculares e a inferência de *affordances* pelos professores são possibilitadas pelo conhecimento da Matemática; dos aspectos conceituais, didáticos e metodológicos referentes ao seu ensino; do desenvolvimento curricular. São possibilitadas também pelo conhecimento que esses profissionais adquirem a partir da experiência ao mediar/promover situações de aprendizagem; pelas hipóteses que têm sobre as necessidades de aprendizagem dos estudantes; e pela concepção de educação e de prática formativa em Matemática.

Como podemos observar na Figura 1, a inferência de *affordances* implica os materiais curriculares como agência, que exercem sobre o desenvolvimento curricular autoridade sobre a Matemática e seu ensino. Como agência, os materiais são percebidos pelos professores como recursos com qualidades e possibilidades para materializar as expectativas, ou objetivos, em forma de atividades e, assim, promover e potencializar as aprendizagens dos estudantes. A agência nos materiais leva os professores a ter fidelidade sobre esses recursos e a seguir ou reproduzir o currículo (BROWN, 2002, 2009; REMILLARD, 2005). Como agência, os materiais curriculares atuam enquanto indutores do currículo e delimitam a proposta e

a experiência de formação matemática dos estudantes.

Ao captar informações nos materiais curriculares que impõem restrições a esses recursos, os professores assumem para si a autoridade sobre a Matemática e seu ensino. Como agência, esses profissionais identificam fragilidades e subvertem o currículo (REMILLARD, 2005), adaptando sequências de atividades ou improvisando em situações de aulas (BROWN, 2009). Os professores, como agentes, intervêm nos materiais curriculares para atender aos seus propósitos e desenvolvem o currículo fundamentados em seus conhecimentos, crenças e valores.

A análise de um relatório de pesquisa realizado por nós (JANUARIO e MANRIQUE, 2019) mostrou que, como agentes, professores e materiais curriculares, ambos com seus recursos (BROWN, 2002), situados em um contexto de relações sociais, apresentam características que imprimem o poder de escolha e decisão sobre os processos de ensino e de aprendizagem. Nesse sentido, em decorrência da estrutura do contexto social (GIDDENS, 1989), ocorre o deslocamento de agência, ora para o professor, ora para os materiais curriculares.

Embora *affordance* e agência sejam qualidades e competências do material curricular, suas inferências dependem dos professores, ao se relacionar com o currículo. Disso, implica considerarmos que esses profissionais exercem autoridade sobre a quem delega o poder de ação no desenvolvimento curricular, pois são eles que decidem, a partir das *affordances*, o papel dos materiais curriculares na relação que exercem com eles.

No entanto, do que teoriza Giddens (1989), essas decisões docentes, embora sejam conscientes, suas consequências nem sempre são analisadas pelos professores. Agência, como autoridade sobre a Matemática e seu ensino, não é sinônimo de qualidade e pode implicar em resultados de aprendizagem que vão de encontro aos objetivos propostos para o processo formativo dos estudantes. Por isso, o processo de formação para o professor deve ser constante e possibilitar a análise de documentos e materiais curriculares, o

estudo da Matemática e de diferentes teorizações da Educação Matemática e áreas correlatas e a reflexão sobre questões da contemporaneidade e as necessidades de aprendizagens dos estudantes.

Nesse sentido, embora *affordance* e agência estejam relacionadas às competências dos indivíduos em suas singularidades, práticas de formação conjunta com os pares possibilitam o debate, a reflexão, a troca de conhecimentos e a socialização de experiências que demandam os modos de ver e conceber os materiais curriculares e de se situar na relação com esses recursos, implicando na inferência coletiva de *affordances* e agência para si e para os materiais.

Discutindo a relação professor-materiais curriculares à luz dos conceitos de agência e *affordance*

As *affordances*, como possibilidades de uso, não podem ser traduzidas como propriedades que os materiais curriculares apresentam, ou nos princípios de seus elaboradores, ou em sua estrutura física, conceitual. Tratam-se do produto das informações disponíveis nos materiais, que precisam ser captadas pelo agente cognoscente, e da inferência pelos agentes que exploram esses recursos.

Como processo cognitivo associado ao que comunicam os materiais, a inferência de *affordances* é um ato do sujeito, do professor. Assim, cada profissional, ao se relacionar com materiais curriculares, capta diferentes informações e percebe “suas” *affordances*, ou seja, explora de um modo particular as possibilidades de uso dos recursos para atender aos propósitos referentes às aprendizagens dos estudantes.

Diferentes sujeitos percebem distintas *affordances*. Isso implica afirmar que os materiais curriculares assumem significados diferentes para cada professor que se relaciona com eles, uma vez que cada profissional atribui sentidos e significados aos materiais a partir de seus conhecimentos, crenças e valores da Matemática, de seu ensino, dos currículos e do processo

formativo dos estudantes.

Entendemos conhecimentos, crenças e valores como o processo da experiência na formação inicial, na formação continuada, na formação em serviço e nos espaços de discussão e reflexão sobre a práxis docente e o desenvolvimento curricular. A essa tríade podemos associar os conhecimentos advindos da prática pedagógica, como: as hipóteses sobre as hipóteses dos estudantes; a experiência da gestão de tempos e espaços; os saberes sobre o percurso de vida dos estudantes; as expectativas e os desafios dos estudantes; a realidade do cotidiano escolar; e os modos como as políticas públicas afetam o cotidiano do trabalho pedagógico.

Esses conhecimentos, crenças e valores, enquanto recursos dos professores (BROWN, 2002, 2009) norteiam, assim, a inferência das *affordances*. Como consequência da exploração de possibilidades para a ação pedagógica, marcada por um contexto social de situação de aula, os materiais curriculares se configuram como agência e detém a autoridade sobre a Matemática e seu ensino.

Conceber materiais curriculares como agência resulta significá-los como recursos que melhor traduzem as prescrições em situações de aprendizagem e melhor apresentam e tratam os conceitos matemáticos em forma de atividades. Implica, assim, em práticas pedagógicas de fidelidade sobre o currículo apresentado e em usos como reprodução, em que os professores transferem para os recursos suas autonomias e seus conhecimentos, configurando o deslocamento de agência.

Os estudos que vimos realizando mostram os professores que ensinam Matemática como sujeitos que incutem, em maior ou menor grau, suas escolhas no desenvolvimento curricular, configurando uma não neutralidade nos modos de ver, conceber e agir com os materiais curriculares.

A competência participativa dos professores sobre as decisões curriculares é estimulada por seus conhecimentos, crenças e valores. Esses elementos estimulam nos professores a autonomia sobre a Matemática e seu ensino e caracterizam, assim, esses profissionais como agência.

Conceber professores que ensinam Matemática como agência envolve a perspectiva de que esses profissionais são sujeitos que mobilizam seus mecanismos para atender aos objetivos dos processos de ensino e de aprendizagem, traduzindo orientações e sugestões contidas nos documentos ou nos materiais curriculares, personalizando os modos de apresentar e tratar os conceitos e conteúdos, fazendo uso e significando os materiais conforme suas concepções e suas intenções e intervindo nos materiais movidos por suas hipóteses e experiências da gestão de situações de aula.

Materiais curriculares, como objetos situados em um contexto social, podem apresentar restrições nos modos de propor orientações aos professores, de apresentar e tratar os conceitos matemáticos, de estabelecer interfaces com opções didático-metodológicas e teorizações da Educação Matemática e áreas correlatas. Como agência, os professores percebem essas restrições e atribuem sentidos e significados de fragilidades aos materiais, assumindo a agência do desenvolvimento curricular (deslocamento de agência).

O deslocamento de agência para os professores impulsiona a práticas de subversão sobre os materiais curriculares, resultando na fragilização da fidelidade sobre o currículo e em usos desses recursos como atividades de adaptação e improvisação.

É importante considerar que as restrições, possíveis de serem inferidas pelos professores, não se limitam a características dos materiais curriculares. Podem se referir a aspectos dos professores, como conhecimentos sobre a Matemática, as opções didáticas e metodológicas de seu ensino, aos materiais curriculares, ao desenvolvimento curricular e ao percurso formativo dos estudantes. Nesse caso, por serem sujeitos passíveis de limitação do ponto de vista de suas competências profissionais, os professores transferem sua autoridade para os materiais curriculares e transferem a responsabilidade do desenvolvimento curricular (deslocamento de agência).

As condições do contexto institucional também podem apresentar restrições ao desenvolvimento curricular e, assim, implicam a forma como os professores veem e concebem os materiais curriculares e a relação professor-

currículo. Como exemplo, podemos citar: os modos como os materiais são concebidos e elaborados, se com ou sem a participação dos professores, o que resulta no processo de reconhecimento de suas concepções, do sentimento de *pertença* e da relação de fidelidade; o tempo de ensino, geralmente demarcado por períodos curtos como semanas ou bimestres, e o tempo de aprendizagem, que a depender do grau de complexidade dos conceitos e atividades e das dificuldades dos estudantes são incompatíveis com os tempos disponíveis; a forma de entrega e acompanhamento do uso dos materiais, se ocorre com ou sem formação para os professores, na qual se podem explicitar propósitos e concepções subjacentes; as condições de trabalho e a falta de tempos e espaços para a análise e a recontextualização do material e a discussão conjunta com os pares.

Em relação à formação continuada ou à participação em grupo de estudou em projeto de pesquisa, como possibilidade do encontro com os pares, permite aos professores conhecer dificuldades e experiências de seus colegas, além de compartilhar as suas. Nesse encontro, os professores verbalizam seus conhecimentos, crenças e valores e debatem sobre informações e propriedades dos materiais, expõem as *affordances* inferidas por eles e reconhecem a agência, ora em si, ora nos materiais curriculares. Essa dinâmica de participação oportuniza a cada professor ter acesso às *affordances* inferidas por seus pares e, como consequência, explorar possibilidades de uso dos materiais não inferidas no planejamento individual; oportuniza, ainda, o seu autorreconhecimento como sujeito de autoridade sobre o desenvolvimento curricular, a partir dos conhecimentos advindos de sua experiência de vida e trajetória profissional, deslocando a agência para si.

A análise do material curricular e o planejamento conjunto de seu uso oportunizam aos professores a percepção comum de propriedades e informações do material e a inferência de *affordances*, o que pode fazer com que cada professor se sinta mais confiante para realizar as atividades, assumindo a postura de sujeito autônomo e com controle sobre as escolhas e decisões do desenvolvimento curricular. Nesse caso, consideramos

affordances e agência como conceitos que podem ser construídos na coletividade, a depender do envolvimento promovido pela formação.

Embora tenhamos assumido que conhecimentos, crenças e valores norteiam a inferência de *affordances* e o deslocamento de agência, estudos realizados por nós (JANUARIO, MANRIQUE e PIRES, 2018; JANUARIO e MANRIQUE, 2019) mostram que, ao analisar o material e planejar as aulas no grupo, com seus pares, os professores (re)constroem conhecimentos, crenças e valores da Matemática, do seu ensino, dos currículos e do processo formativo dos estudantes; reconhecem suas limitações e as potencialidades dos materiais curriculares ou reconhecem as fragilidades desses materiais e suas competências como profissionais; e recontextualizam o desenvolvimento curricular. Por isso, entendemos não ser suficiente aos professores ter acesso a materiais curriculares. É preciso investir em formação, continuada e em serviço, que garanta estratégias metodológicas para o engajamento dos professores em atividades conjuntas de avaliação dos materiais e do planejamento das atividades e para a análise da aula realizada.

Entendemos, ainda, que os professores que ensinam Matemática exercem o poder de escolha e de decisão sobre os materiais curriculares, ou fragmentos deles, a partir de fragilidades inferidas por meio da captação de propriedades e informações dos recursos. Como agência, os professores mobilizam conhecimentos provenientes de suas práticas, suas hipóteses e necessidades demandadas por seus estudantes, e analisam diferentes recursos para criar seus materiais curriculares em forma de sequências de atividades.

A competência para elaborar seus próprios materiais caracteriza o professor como produtor de currículo. Essa criação, como já mencionamos, envolve não apenas seus conhecimentos, mas também suas crenças e valores da Matemática, do ensino, dos currículos e do processo formativo dos estudantes. Conhecimentos, crenças e valores que fundamentam a prática de subversão dos professores em relação aos currículos elaborados, geralmente, por uma instância exterior à realidade escolar. Por isso, tendo como norte os

objetivos para o ensino, as demandas formativas de seus estudantes e o conhecimento da trajetória de vida deles, os professores criam sequências de atividades que, do seu ponto de vista, possibilitam um processo melhor de ensino e de aprendizagem, em comparação com os materiais curriculares disponibilizados a eles, pois apresentam características que esses recursos não expõem, como a articulação entre o contexto social ao qual os estudantes estão inseridos e a realidade escolar.

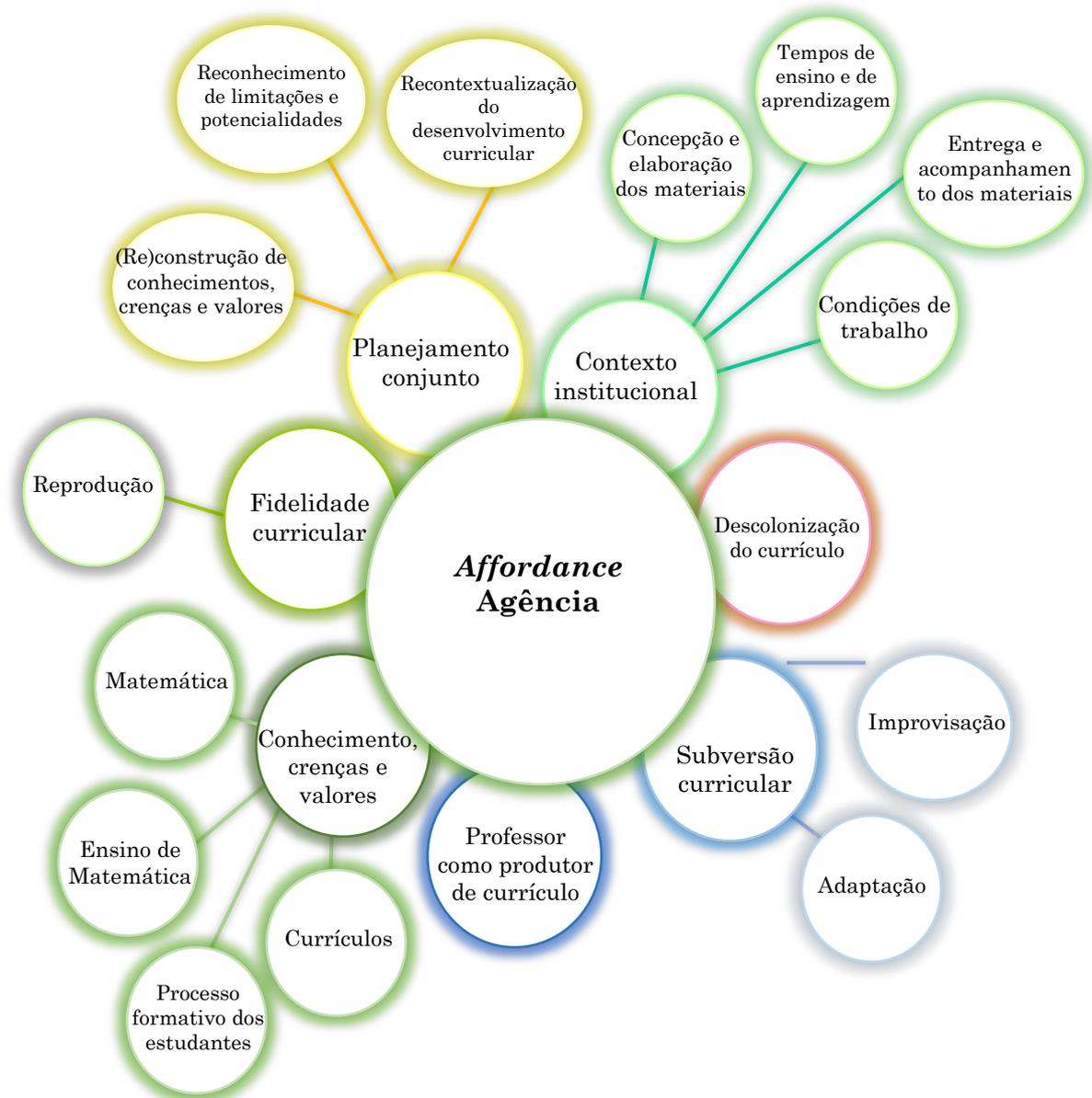
A produção de currículos por professores — sequências de atividades — pode resultar no reconhecimento, sistematização e problematização de diferentes modos de pensar e agir matematicamente no contexto social no qual os estudantes se inserem, caracterizando o que chamamos de descolonização do currículo.

Descolonizar o currículo, nesse sentido, significa tomar as *Matemáticas* reveladas pelos estudantes em suas práticas sociais como ponto de partida para a construção de sentidos e significados de diferentes temas de interesse que possam emergir ao mediar/promover situações de aprendizagem. Significa, ainda, desconstruir uma única forma de ver e conceber a Matemática, cientificamente erigida pela perspectiva de seus elaboradores; reconhecer e respeitar as diferentes formas de pensar e agir matematicamente; admitir diferentes modos de produzir Matemática como meio de ser e estar no mundo; e compreender que a Matemática é produto de distintas atividades realizadas por grupos sociais e culturais diversos.

Em relação ao objetivo proposto para este artigo, nossa concepção de marco conceitual reporta-se a um conjunto de conceitos inter-relacionados, fundamentados em teorizações das ciências da Educação, da Educação Matemática e de áreas correlatas, que orientam a práxis do desenvolvimento curricular e contribuem para a construção de sentidos, interpretações e significados sobre a relação professor-materiais curriculares, ou professor-currículo, ou professor-currículos. Diante do exposto, implica considerarmos que às noções de *affordances* e de agência, como marco conceitual, associam-se diferentes conceitos, como já discutimos até aqui e conforme podemos

observar na Figura 2: conhecimentos, crenças e valores; fidelidade curricular; subversão curricular; contexto institucional; planejamento conjunto; professores como produtores de currículo; e descolonização do currículo.

Figura 2: Marco conceitual para orientar a análise da relação professor-materiais curriculares de Matemática



Fonte: Elaboração do Autor

A Figura 2 mostra como os conceitos de *affordance* e de agência, ideias centrais para compreender a análise da relação professor-materiais

curriculares, estão associados a outras noções que, por sua vez, facilitam a compreensão dos sentidos e significados relativos a ambos.

Quanto ao marco conceitual aqui elaborado por nós, este emergiu do processo de nossa aproximação com teorizações dos campos da Educação, Educação Matemática, Sociologia e Psicologia. Trata-se de *um* modelo conceitual que pode ser tomado como referencial teórico para compreender a interação entre professores e materiais curriculares e, a esse marco, podem ser incorporados outros conceitos.

Por fim, explicitamos que os conceitos de *affordance* e agência discutidos não denotam juízo de valor. Na verdade, denotam a identificação de que os materiais curriculares possuem possibilidades para sua exploração, por professores e/ou estudantes, e que professores e materiais agem, em maior ou menor grau, com autoridade sobre o desenvolvimento curricular.

Considerações

No Brasil, a relação professor-materiais curriculares é um campo em potencial de formação no âmbito da linha Currículos de Matemática, na área de Educação Matemática. Esse aspecto requer discussões e pesquisas que tomem diferentes materiais curriculares, a práxis docente e a relação professor-currículo como objetos de investigação para a produção de conhecimentos.

A observação do marco conceitual discutido por nós evidencia diferentes conceitos, relacionados à interação entre professores e materiais curriculares, que demandam propostas de investigação para a compreensão dos modos como essas noções influenciam a interação e potencializam o desenvolvimento curricular.

Nesse sentido, é preciso o engajamento na proposição de projetos de pesquisa que tenham como objetivo a articulação da *Formação de Professores* com *Currículos de Matemática*, como campos consolidados na Educação Matemática, bem como a interface de outras linhas de pesquisa com os

estudos no campo dos currículos, em que se tomem diferentes objetos de estudos: (a) os modos como os professores mobilizam seus recursos para interagir com os materiais; (b) a aprendizagem e o desenvolvimento profissional docente no relacionamento com os materiais; (c) as influências sobre os materiais curriculares quando de sua elaboração; (d) as implicações dos materiais para diferentes aspectos do processo educacional; (e) os materiais curriculares e suas influências para políticas públicas para a Educação; (f) o processo de descolonização do currículo a partir dos materiais; (g) o papel dos materiais no processo de produção de currículos pelos professores; (h) os conhecimentos, crenças e valores mobilizados pelos estudantes ao se relacionar com os materiais curriculares; (i) o contexto institucional e sua relação com a agência nos professores e nos materiais; e (j) as *affordances* e agência como demandas formativas.

Como formador de professores e pesquisador em Educação Matemática, na linha Currículos de Matemática, tomamos como responsabilidade a análise de materiais curriculares, a problematização de *affordances* e agência, a discussão da relação professor-materiais curriculares, a descolonização do currículo e a constituição do professor como produtor de currículos como temas que devem configurar a nossa atuação e trajetória acadêmica.

Em relação à pesquisa, esses temas, associados a outros que possam emergir do processo de formação e de investigação, têm delimitado nosso estudo sistemático sobre currículos e processos de desenvolvimento profissional docente a partir de suas relações com os diferentes níveis do currículo.

Referências

BROWN, M. W. *Teaching by design: understanding the interaction between teacher practice and the design of curricular innovations*. 2002, 543f. Tese (Doutorado em Ciências da Aprendizagem) — School of Education & Social Policy, Northwestern University. Evanston, Illinois (EUA).

BROWN, M. W. The Teacher-Tool Relationship: theorizing the design and use of curriculum materials. In: REMILLARD, J. T; HERBEL-EISENMANN, B. A.;

LLOYD, G. M. (Ed.). *Mathematics Teachers at Work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 17-36.

CRISOSTOMO, E.; JANUARIO, G.; LIMA, K. Relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática: análise de alguns resultados de pesquisas. *Educação Matemática em Revista*, Brasília, v. 22, n. 53, p. 62-74, jan./mar. 2017.

GIBSON, J. J. *The ecological approach to visual perception*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1986.

GIBSON, J. J. *The senses considered as perceptual systems*. Boston: Houghton Mifflin, 1966.

GIBSON, J. J. The theory of affordance. In: SHAW, Robert; BRANSFORD, John. (Ed.). *Perceiving, acting, and knowing: toward an Ecological Psychology*. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1977, p. 67-82.

GIDDENS, A. *A constituição da sociedade*. Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

GIDDENS, A. *A política da mudança climática*. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2010.

GIDDENS, A. *Em defesa da Sociologia: ensaios, interpretações e réplicas*. Tradução de Silvana Vieira e Roneide Venancio Majer. São Paulo: Edunesp, 2001.

JANUARIO, G.; PIRES, C. M. C.; MANRIQUE, A. N. Pesquisas sobre materiais curriculares de Matemática: mapeamento de produções brasileiras. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, v. 13, n. 1, p. 43-61, jul. 2018.

JANUARIO, G. Investigações sobre livros didáticos de Matemática: uma análise de suas questões de pesquisa. *Educação, Escola & Sociedade*, Montes Claros, v. 11, n. 12, p. 1-12, jan./jun. 2018.

JANUARIO, G.; MANRIQUE, A. N. Teachers' interactions with curriculum materials in Mathematics Education. *Acta Scientiae*, Canoas, v. 21, n. 3, p. 2-23, jul./ago. 2019.

JANUARIO, G.; MANRIQUE, A. N.; PIRES, C. M. C. Conceitos de affordance e de agência na relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática. *Bolema*, Rio Claro, v. 32, n. 60, p.1-30, jan./abr. 2018.

LLOYD, G. M.; REMILLARD, J. T.; HERBEL-EISENMANN, B. A. Teachers' Use of Curriculum Materials: an emerging field. In: REMILLARD, J. T.; HERBEL-EISENMANN, B. A.; LLOYD, G. M. (Ed.). *Mathematics teachers at work: connecting curriculum materials and classroom instruction*. New York: Taylor & Francis, 2009, p. 3-14.

MARTINS, P. B.; CURI, E.; SANTOS, C. A. B. O estado do conhecimento sobre as pesquisas brasileiras que focalizam as relações estabelecidas entre professores da educação básica com os materiais curriculares de Matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 461-176, jan./abr. 2019.

REMILLARD, J. T. Examining key concepts in research on teachers' use of Mathematics Curricula. *Review of Educational Research*, Washington, American Educational Research Association, v. 75, n. 2, p. 211–246, jun. 2005.

SACRISTÁN, J. G. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3. ed. Tradução: Ernani F. da Fonseca Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

Recebido em janeiro de 2020.

Aprovado em março de 2020.

Tecnologias digitais nos currículos prescritos de Matemática no Brasil e em Portugal

*Marcelo de Oliveira Dias*¹

*Leonor Santos*²

*Jonei Cerqueira Barbosa*³

RESUMO

Este artigo apresenta uma análise comparativa de currículos prescritos recentes, referentes à utilização de tecnologias digitais na aprendizagem matemática no Brasil e em Portugal. Foram considerados os anos finais do ensino fundamental no Brasil, correspondendo em Portugal ao último ano do 2.º ciclo e todo o 3.º ciclo. A análise teve por base o quadro de referência do Projeto Matemática 2030 da OCDE. A tendência evidenciada na comparação dos currículos desses países se remete à ênfase na literacia digital, trazendo perspectivas aos estudantes para que utilizem aplicações interativas em processos que envolvem exploração, comunicação e representação. Foram constatadas ênfases precipitadas e reducionistas na abordagem ao pensamento computacional nos documentos de ambos os países. Suscita-se, portanto, a necessidade de reflexão dos responsáveis pela elaboração dos currículos e de novas pesquisas para sua inserção em futuras reformas dos Programas de Matemática desses países.

PALAVRAS-CHAVE: Investigação comparativa. Currículos prescritos de Matemática vigentes. Brasil e Portugal. Tecnologias digitais. Educação Matemática.

Digital technologies in prescribed mathematics curricula in Brazil

¹ Doutor em Educação Matemática. Universidade Federal Fluminense (UFF), Santo Antônio de Pádua, Rio de Janeiro, Brasil.: <https://orcid.org/0000-0002-3469-0041>. marcelo_dias@id.uff.br.

² Doutora em Educação. Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. <http://orcid.org/0000-0003-1283-032X>. leonordsantos@sapo.pt.

³ Doutor em Educação Matemática. Universidade Federal da Bahia (UFBA), Salvador, Brasil. <http://orcid.org/0000-0002-4072-6442>. joneicerqueira@gmail.com.

and Portugal

ABSTRACT

This article presents a comparative analysis of recent prescribed curricula, regarding the use of digital technologies in mathematical learning in Brazil and Portugal. The final years of elementary school in Brazil were considered, corresponding in Portugal to the last year of the 2nd cycle and the entire 3rd cycle. The analysis was based on the CEDO's 2030 Mathematical Project reference framework. The trend evidenced in the comparison of the curricula of these countries refers to the emphasis on digital literacy, bringing perspectives for students to use interactive applications in processes involving exploration, communication and representation. There were hasty and reductionist emphases in the approach to computational thinking in the documents of both countries. Therefore, there is a need for reflection by those responsible for preparing curricula and new research for their insertion in future reforms of the Mathematics Programs of these countries.

KEYWORDS: Comparative Investigation. Mathematics Prescribed Curricula In Use. Brazil and Portugal. Digital Technologies. Mathematical Education.

Tecnologías digitales en currículos de matemáticas prescritas en Brasil y Portugal

RESUMEN

Este artículo presenta un análisis comparativo de los planes de estudios reciente prescritos, sobre el uso de tecnologías digitales en el aprendizaje matemático en Brasil y Portugal. Se consideraron los últimos años de educación primaria en Brasil, correspondientes en Portugal al último año del segundo ciclo y todo el tercer ciclo. El análisis se basó en el marco de referencia del Proyecto matemático 2030 de la OCDE. La tendencia evidenciada en la comparación de los planes de estudio de estos países se refiere al énfasis en la alfabetización digital, brindando perspectivas para que los estudiantes usen aplicaciones interactivas en procesos que involucran exploración, comunicación y representación. Hubo énfasis apresurados y reduccionistas en el enfoque del pensamiento computacional en los documentos de ambos países. Por lo tanto, existe una

necesidad de reflexión por parte de los responsables de preparar los planes de estudio y nuevas investigaciones para su inserción en futuras reformas de los Programas de Matemáticas de estos países.

PALABRAS CLAVE: Investigación comparativa. Plan de estudios de las matemáticas prescrito en vigor. Brasil y Portugal. Tecnologías digitales. Educación Matemática.

* * *

Introdução

Neste artigo, objetiva-se problematizar as recentes Reformas Educacionais no Brasil e em Portugal, em particular, em torno das questões: Quais as orientações dos documentos prescritos para a Matemática, vigentes nos dois países, no que respeita à utilização de tecnologias digitais (TD)? Que similaridades e especificidades existem entre os currículos prescritos? Essas questões foram problematizadas a partir do entendimento de que tais documentos enfatizam as TD numa tentativa de atender às demandas do mundo globalizado: alunos que se comunicam e resolvem situações e problemas matematicamente, nos quais os programas curriculares pretendem dar conta em seus percursos educacionais.

Assumimos a definição de currículo de Sacristán (2000, p. 34), que afirma ser um “projeto seletivo de cultura, cultural, social, política e administrativamente condicionado que preenche a atividade escolar e que se torna realidade dentro das condições da escola tal como se acha configurada”. Esta escolha justifica-se pela diversidade de fatores envolvidos na elaboração e desenvolvimento dos currículos. Sobre o currículo prescrito, o autor diz que:

Em todo sistema educativo, como consequência das regulações inexoráveis às quais está submetido, levando em conta sua significação social, existe algum tipo de prescrição ou orientação do que deve ser seu conteúdo, principalmente em relação à escolaridade obrigatória. (SACRISTÁN, 2000, p. 104).

Neste artigo, assumi-se essa definição de currículo para analisar como se configuram as TD e quais os desafios que as orientações curriculares em Matemática determinam tendo em conta os contextos educacionais do Brasil e de Portugal. Um primeiro fator passa pelo currículo escolar considerar ou não TD. Em caso afirmativo, duas situações poderão ser encontradas: Ou existe uma disciplina específica que as trabalha, ou correspondem a competências transversais a serem trabalhadas em diversas disciplinas. Deste modo, foca-se, primeiramente, nas competências gerais. Posteriormente, atende-se às recomendações específicas sobre TD presentes nos programas de Matemática dos dois países investigados.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) no Brasil, ao prescrever uma das competências gerais que deve perpassar seus componentes, enuncia de forma clara a necessidade de uma cultura digital:

Utilizar tecnologias digitais de comunicação e informação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas. (BRASIL, 2017, p. 63).

Em Portugal, o Art. 6.º do Diário da República, sobre a finalidade do currículo e sua promoção, estabelece princípios, valores e áreas de competência que devem obedecer ao desenvolvimento do currículo pensado para a globalização e o desenvolvimento tecnológico, visando preparar os alunos que serão jovens e adultos em 2030. Nele pode ler-se a importância de uma disciplina de TD:

Com vista a atingir aquela finalidade, e sem prejuízo da autonomia e flexibilidade exercida pela escola, à concepção do currículo subjazem os seguintes princípios. Promoção de aprendizagens no âmbito da disciplina de Tecnologias de Informação e Comunicação

(TIC). (PORTUGAL, 2018, p. 2931).

Em Portugal as competências transversais a serem desenvolvidas deverão passar pela alfabetização em TIC: “Nos 2.º e 3.º ciclos, as matrizes curriculares–base integram a componente de Cidadania e Desenvolvimento e, em regra, a componente de TIC” (PORTUGAL, 2018, p. 2933).

No Brasil, o documento ao prescrever as TD refere-se à necessidade do uso de TIC de forma crítica e reflexiva para a construção de conhecimentos e resolução de problemas em variados contextos. Em Portugal, reconhece-se que capacidades em TICs no contexto da Autonomia e Flexibilização Curricular são contributivas para a promoção de aprendizagens.

Assim, as orientações curriculares em Matemática prescritas nos dois países, ao considerarem a importância da incorporação de TD em seus componentes, implicam para o desenvolvimento curricular em Matemática, uma particular atenção ao desenvolvimento de competências em Literacia Digital (LD) e no Pensamento Computacional (PC) para as novas gerações.

Aspectos legais, processos e estrutura dos documentos para o Ensino Fundamental

A BNCC foi prevista na Constituição Federal para o Ensino Fundamental e ampliada no Plano Nacional de Educação (PNE) para o Ensino Médio, com o intuito de reelaborar e significar a educação básica no Brasil. A LDB, no Inciso IV de seu Art. 9.º, afirma que:

[...] cabe à União estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum. (BRASIL, 1996 *apud* BRASIL, 2017, p. 10).

A partir desse inciso, a BNCC destaca como claros dois conceitos

decisivos para todo o desenvolvimento da questão curricular no Brasil, baseados em duas noções consideradas como fundantes: o que é ou não básico-comum e as aprendizagens essenciais como foco:

O primeiro, já antecipado pela Constituição, estabelece a relação entre o que é básico-comum e o que é diverso em matéria curricular: as competências e diretrizes são comuns, os currículos são diversos. O segundo se refere ao foco. Ao dizer que os conteúdos curriculares estão a serviço do desenvolvimento de competências, orienta a definição das aprendizagens essenciais, e não apenas dos conteúdos mínimos a ser ensinados. (BRASIL, 2017, p. 11).

Para a sua elaboração, foram criadas equipes autônomas e um complexo processo de envio de sugestões para análise e promoção de debates estaduais. Em 2017, foi homologada a 3.^a versão (final) da BNCC para os Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, com início de implementação no ano de 2019.

A BNCC propõe cinco unidades temáticas, correlacionadas, que orientam a formulação de habilidades a serem desenvolvidas ao longo do Ensino Fundamental. Neste documento, competência é definida como a “mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (Brasil, 2017, p. 8). Nesse sentido, objetos de conhecimento e habilidades prescritas representam os pontos chaves da proposta para o desenvolvimento de competências matemáticas essenciais.

Em Portugal, segundo a Direção Geral de Educação (DGE), a última Revisão da Estrutura Curricular, legitimada no Decreto-lei n.º 139/2012, de 5 de julho, bem como no Despacho n.º 5306/2012, de 18 de abril, prevê melhoras da qualidade do ensino e da aprendizagem por meio de uma cultura de rigor e de excelência desde o Ensino Básico. Visando sua concretização, foram elaboradas as Metas Curriculares de Matemática (2012), onde estão

elencados os objetivos gerais, especificados por descritores, de forma concisa que apontam para desempenhos precisos e avaliáveis.

Nas Metas Curriculares, “os conteúdos encontram-se organizados, em cada ciclo, por domínios. A articulação desejável entre os domínios de conteúdos e os objetivos antes enunciados encontra-se materializada” (MCMEB, 2012, p. 5). Assim, a DGE destaca que o Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB, 2013) foi construído com base nos conteúdos temáticos expressos no Programa de Matemática de 2007 (PMEB, 2007). Também destaca que a organização desses conteúdos numa hierarquia que se anuncia como coerente e consistente originou defasagens entre esse Programa e as Metas Curriculares, normativo legal e obrigatório.

Recentemente, as Orientações de Gestão Curricular para o Ensino Básico (2016) se configuraram como orientadores para a disciplina de Matemática, regendo-se pelo Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico (PMCMEB, 2013). Estes introduzem orientações metodológicas gerais, bem como propostas de flexibilização e gestão de conteúdos, com indicações a serem equacionadas conforme o contexto.

Em 6 de julho de 2018 foi publicado no Diário da República, 1.^a série, n. 129, Art. 17, o documento curricular “Aprendizagens Essenciais (AE)”, que:

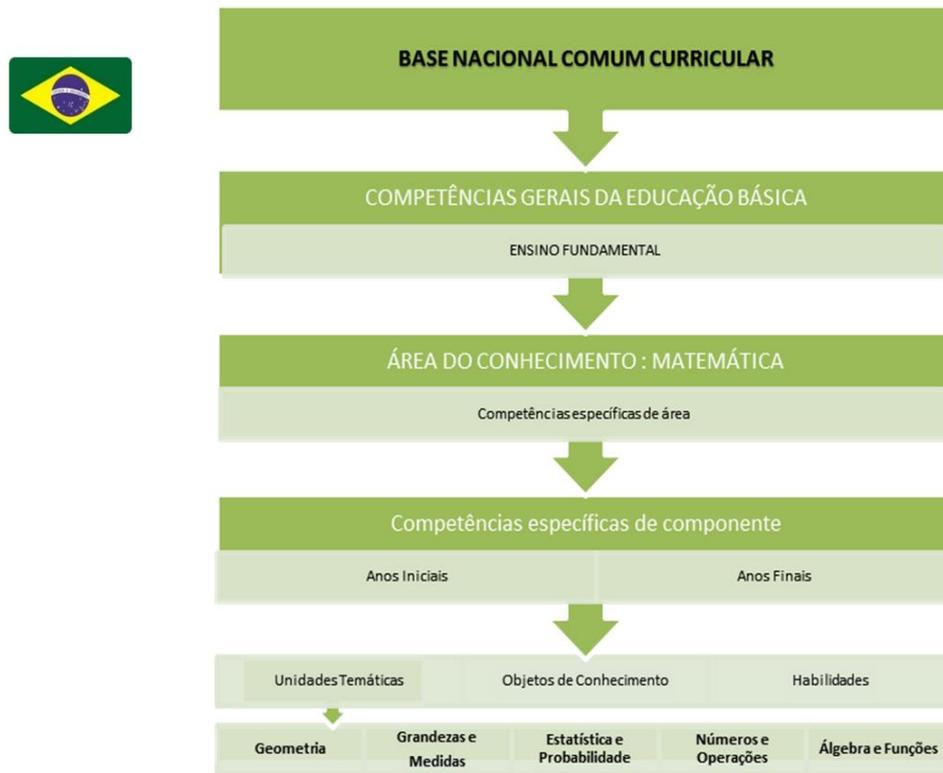
Constituem orientação curricular de base, para efeitos de planificação, realização e avaliação do ensino e da aprendizagem, em cada ano de escolaridade ou de formação, componente de currículo, área disciplinar, disciplina (PORTUGAL, 2018, p. 2934).

Segundo a DGE, as AE constituirão o referencial base na planificação, realização e avaliação do ensino e aprendizagem, conducentes com competências do Perfil dos Alunos à saída da escolaridade obrigatória (PA). As AE foram construídos a partir de outros que se mantêm em vigor.

A DGE justifica a criação das AE pelo problema de extensão dos documentos curriculares, unanimemente reconhecido em Portugal. Assim,

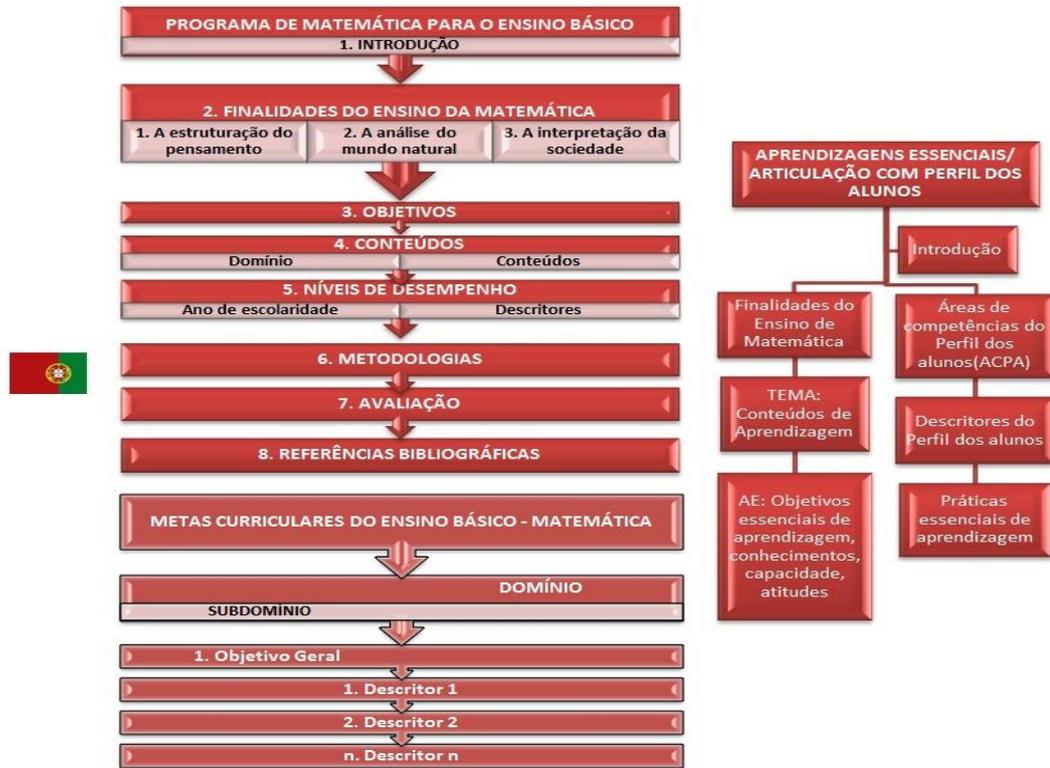
procurou identificar, disciplina a disciplina e ano a ano, o conjunto essencial de conteúdos, capacidades e atitudes, indispensáveis na aprendizagem. Este movimento, segundo a DGE, não traduziu revogação de programas em vigor, nem a conseqüente adoção de novos. As AE (2018) são o “Denominador Curricular Comum” para todos, constituindo-se, deste modo, como uma base comum de referência. Nas Figuras 1 e 2 são apresentadas as estruturas dos currículos prescritos para a Matemática no Brasil e em Portugal.

FIGURA 1: BNCC do Brasil (2017).



Fonte: Os autores a partir da BNCC (2017).

FIGURA 2: Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico (2013) e o documento Aprendizagens Essenciais (2018) de Portugal.



Fonte: Os autores a partir dos documentos PMCMEB (2013) e AE (2018).

Os documentos dos dois países apresentam estruturas bem específicas. A BNCC, documento prescrito no Brasil, apresenta enfatiza o encadeamento de competências gerais da etapa do Ensino Fundamental para a área de Matemática articulada com as competências específicas que se entrelaçam com as unidades temáticas, os objetos de conhecimento e suas habilidades.

Já em Portugal, a justaposição dos PMCMEB enfatizam as finalidades, objetivos, conteúdos, níveis de pensamento, metodologia, avaliação, domínios, subdomínios e os descritores. Similarmente, a estrutura do documento AE também enunciam domínios, subdomínios e descritores, porém com vistas a desenvolver a partir dos objetivos, conhecimentos, atitudes e capacidades em processos de práticas essenciais de aprendizagem.

A tecnologia e os currículos prescritos de Matemática

Referências relevantes para a discussão, como o documento para para

o evento *24.º ICMI Study*, fruto de discussões de pesquisadores renomados no âmbito internacional, apresentou como título “Reformas Curriculares na Matemática escolar: desafios, mudanças e oportunidades”, ocorrido no Japão em 2018, destacou ser um imperativo fundamental para muitos países melhorarem as competências em Matemática dos estudantes que se tornarão agentes-chave nas sociedades em constante transformação, dada a internacionalização e globalização da economia e o avanço rápido da comunicação e outras TD.

Um dos temas do evento intitulado “Implementação de reformas dos currículos de Matemática dentro e em diferentes contextos e tradições”, trouxe questões como “Quais são os tipos de recursos e quais são os seus papéis (por exemplo, tecnologias) na reforma e implementação de currículos?” (ICMI Study, 2017, p. 11), remetendo-se ao papel das TD nas reformas.

O tema “Globalização, internacionalização e seus impactos sobre as reformas curriculares de Matemática”, reforça que “estas influências parecem levar cada vez mais em direção a uma ‘convergência’ nas reformas dos currículos da Matemática. Semelhanças e especificidades podem ser observadas por meio de Estudos Comparativos” (ICMI Study, 2017, p. 12).

Essas influências internacionais envolvem organizações, como o *Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)* e a *Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)*. A título de exemplo, cita-se um estudo, desenvolvido por Kirwan e Hall (2015), que evidenciou que a reforma na Irlanda enfatizou o desenvolvimento sobre a tecnologia por sugestão da OCDE. Do mesmo modo, está em curso o Projeto Matemática 2030, que se propõe investigar até que ponto os países incorporam perspectivas amplas sobre Literacia Digital (LD) e habilidades do séc. XXI em seu atual currículo.

Martin (2006) define LD como a consciência, a atitude e a capacidade de utilizar soluções e facilidades digitais para identificar, acessar, gerenciar, integrar, avaliar, analisar e sintetizar recursos digitais, construir novos conhecimentos, criar expressões de mídia e se comunicar com os outros. As

TD são relevantes na construção do conhecimento para que o aluno desenvolva competências de forma consciente e, além da sua usabilidade, saiba utilizá-las em seu cotidiano de forma crítica. (JENKINS et al., 2009).

As TD podem ser consideradas como estratégias para aprimorar a construção da aprendizagem Matemática (Dick e Hollebrans, 2011), contudo, a relação entre os conteúdos de Matemática e os de Computação estão ainda longe de serem idênticos (BARCELOS; SILVEIRA, 2012).

Apesar de haver indícios da transferência de competências entre os dois domínios, faz-se necessário um mapeamento no corpo de conhecimentos de ambas as áreas. A articulação entre PC e Matemática exige clara identificação dos momentos em que essa relação pode ocorrer ao longo do currículo escolar (BARCELOS; SILVEIRA, 2012).

Wing (2006) propôs competências sobre PC, como: *Conceituar ao invés de programar; Habilidade fundamental e não utilitária; Complementa e combina a Matemática e Engenharia*, ou seja, a “Matemática como base de inovação para crescimento econômico via Ciência, Tecnologia e Engenharia” (PISA, 2016, p. 4); *Gera ideias e não artefatos; Para todos, em qualquer lugar*.

A abordagem do PC na Educação Básica é importante por ser uma etapa que várias prioridades, ideologias e filosofias lutam por atenção (Barcelos, Munõz, Villarroel e Silveira, 2015; CSTA, 2011).

Os resultados dos estudos apresentados reforçam a necessidade de comparação e a adoção de categorias referentes às perspectivas e desafios sobre a LD e o PC nas prescrições curriculares para o ensino de Matemática das gerações atual e futura de jovens brasileiros e portugueses, destacando a necessidade de reflexão crítica, escolhas adequadas para a exploração e dinamização além dos conteúdos, tomada de decisões, competências entre dois domínios. Nesse sentido, a partir de reformas recentes nos programas prescritos, propôs-se realizar um estudo comparativo concernente às recomendações nestes documentos sobre a utilização de TD.

Método comparativo

Ferrer (2002) destaca quatro finalidades da Educação Comparada: (a)

ilustrar as diferenças ou semelhanças entre os sistemas de educação dos países; (b) mostrar a importância dos fatores contextuais dos sistemas educativos como elementos explicativos de si mesmo; (c) estabelecer as possíveis influências que têm os sistemas educativos sobre determinados fatores contextuais; e (d) contribuir para melhor compreender o próprio sistema mediante os sistemas educativos de outros países.

O estudo foi desenvolvido nas fases propostas por Ferrer (2002): (1.^a) **Fase pré-descritiva** – seleção, identificação e justificativa do problema; formulação de hipóteses; delimitação da investigação; (2.^a) **Fase descritiva** – apresentação dos dados contextuais, caracterizando o sistema educacional; (3.^a) **Fase interpretativa** – interpretação dos dados da fase anterior, finalizando com uma síntese analítica com conclusões; (4.^a) **Fase de justaposição** – confrontação dos dados produzidos nas fases anteriores; (5.^a) **Fase comparativa** – discussão das hipóteses a partir dos dados apresentados nas fases anteriores, bem como a discussão das questões de pesquisa; e (6.^a) **Fase prospectiva** (optativa) – indicação de tendências em Educação nos países estudados.

A pesquisa foi constituída de uma análise documental dos currículos prescritos de Matemática dos dois países que, segundo Sharma (2013), se configura como:

Uma forma de coletar informações qualitativas de uma fonte primária ou original de materiais escritos, impressos e gravados para responder às perguntas de pesquisa em estudos de caso interpretativos. Os documentos fornecem evidências de atividades autênticas ou reais realizadas em organizações sociais e de pensamento humano (SHARMA, 2013, p. 3).

Planejou-se, então, uma *pesquisa documental*, procurando, nos documentos curriculares oficiais vigentes para o Ensino Básico (Quadro 1), uma organização sobre quais recomendações acerca do uso de TD apresentam para a Matemática no Brasil e em Portugal. Para tal, foi considerado como

critério de comparação as orientações curriculares prescritas sobre TD somente em unidades comuns nos documentos em vigor nos dois países, uma vez que são de anos escolares correspondentes, de forma que a comparação fosse adequada.

QUADRO 1: Documentos analisados para o Ensino Básico do Brasil e de Portugal.

	
<ul style="list-style-type: none"> – <i>Base Nacional Comum Curricular, área Matemática- Anos Finais do Ensino Fundamental, 2017.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Programa e Metas Curriculares de Matemática - Ensino Básico: 2º ciclo (6º ano-final) e 3º ciclo, 2013.</i> – <i>Orientações de gestão curricular para o Programa e Metas Curriculares de Matemática Ensino Básico, 2016.</i> – <i>Aprendizagens Essenciais/Articulação com o Perfil do aluno, 2018.</i>

Fonte: Os autores.

Foram realizadas inicialmente uma pré-análise dos documentos curriculares vigentes e suas intencionalidades, de discursos da Sociedade Brasileira de Computação (SBC, 2018), que emitiu notas sobre a BNCC no Brasil, e pela 1ª versão do documento emitido pelo Grupo de Trabalho de Matemática (GTM, 2019), ao qual foi atribuída a missão de elaborar um conjunto de recomendações sobre o ensino, a aprendizagem e a avaliação na disciplina de Matemática em Portugal, visando caracterizar tendências expressas nas reformas curriculares que vêm sendo realizadas nesses países e nortear o ensino de gerações futuras.

O Projeto Matemática 2030, desenvolvido pela OCDE, visa auxiliar os países a identificar os conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que serão necessários para que os estudantes possam prosperar e moldar seu mundo, bem como modos dos sistemas educativos poderem efetivamente desenvolvê-los, numa nova realidade:

[...] tecnologias que ainda não foram inventadas, e resolver problemas sociais que ainda não tenham sido antecipados. A educação pode equipar os alunos com a agência, as competências e sentido de propósito para moldar suas próprias vidas e contribuir

para as dos outros. Assim sendo, a mudança é iminente. (OCDE, 2018, p. 1)

O Projeto também pretende conceder suporte aos países na abordagem de desafios comuns à implementação de currículos e na identificação de fatores críticos de sucesso. A vertente 1 do projeto refere-se à elaboração de um quadro de aprendizagem para a Matemática 2030, e a vertente 2, na Análise de Programas Curriculares Internacionais, visando construir uma base de conhecimento que permitirá aos países tornarem os processos de *design* de currículo mais sistemáticos. Isto significa apoiar a aprendizagem entre pares internacionais e debates entre as partes interessadas.

Assim, as categorias de análise do presente estudo foram inspiradas no quadro de análise do Projeto Matemática 2030 (Quadro 2), definidas na versão não definitiva da vertente 1 do Projeto, com o intuito de destacar as similaridades e especificidades nas prescrições dos dois países.

QUADRO 2: Quadro de aprendizagem do Projeto Matemática 2030.

<p><u>CATEGORIA C1:</u> <i>Alfabetização em TIC/ Literacia Digital</i></p>	<p>As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são definidas como todos os componentes relacionados a TD e computadores. O termo TIC refere-se a todos os dispositivos, componentes de rede, aplicativos e sistemas que permitam que pessoas e organizações interajam no mundo digital. Os alunos alfabetizados digitais têm o conhecimento, a compreensão, as habilidades e as disposições para usar os equipamentos digitais de maneira eficaz e apropriada na escola e para além da escola. Alunos com essa capacidade são capazes de fornecer, criar e comunicar informações e conceitos. Eles são capazes de se adaptar às mudanças tecnológicas e usar tecnologias para alcançar um propósito e se comunicar com os outros usando esses equipamentos.</p>
<p><u>CATEGORIA C2:</u> <i>Pensamento computacional/ programação/codificação</i></p>	<p>O pensamento computacional envolve a formulação de problemas e o desenvolvimento de soluções que podem ser realizadas por tecnologias baseadas em computador. Programação e codificação envolvem o desenvolvimento de conhecimento, compreensão e habilidades em relação à linguagem, padrões, processos e sistemas necessários para instruir/direcionar dispositivos como computadores e robôs.</p>

Fonte: OCDE - Documento Preliminar (2018, p. 9).

O quadro de aprendizagem apresenta fundamentos para o desenvolvimento de competências consideradas relevantes para as gerações futuras no que tange a utilização de TD.

Apresentação dos dados

Fase pré-descritiva

Primeiramente, debruçou-se na “Apresentação” dos documentos prescritos considerados para análises referentes aos Anos Finais do Ensino Fundamental no Brasil e em Portugal, ano final do 2.º ciclo e todo o 3.º ciclo.

A análise pré-descritiva permitiu inferir que a comparação ano a ano tornou-se possível considerando somente a BNCC no Brasil e as AE em Portugal, visto que os PMCMEB e o documento de orientação para a sua gestão, não apresentam prescrições específicas referentes à utilização de TD concomitantes nos anos investigados.

Fase descritiva e interpretativa

6.º ano

No 6.º ano, o primeiro dos Anos Finais do Ensino Fundamental no Brasil e o último do 2.º ciclo em Portugal, encontram-se recomendações curriculares sobre a utilização das TD nos documentos prescritos na unidade “Geometria”.

A BNCC prescreve as seguinte habilidades, como mostrado na Fig. 10:

FIGURA 3: BNCC para a unidade Geometria no 6.º ano.

Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas.	(EF06MA21) Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais (Brasil, 2017, p. 301).
Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de réguas, esquadros e softwares.	(EF06MA22) Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou softwares para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros (Brasil, 2017, p. 301).

Fonte: Brasil (2017).

Para o objeto “Construção de figuras semelhantes” na BNCC, as TD são apontadas, com outros recursos, como uma das possibilidades de construção e interação para promover a ampliação e redução de figuras. Para o objeto “Construção de retas paralelas e perpendiculares”, sugere a utilização de *software* para situações de representação, construção, dentre outras.

No que tange o PC, conforme a Fig. 11, a BNCC recomenda:

FIGURA 4: Habilidade questionada pela SBC para o 6.º ano.

6o. ANO
GEOMETRIA
Objeto de conhecimento: Construção de retas paralelas e perpendiculares, fazendo uso de régua, esquadros e softwares
(EF06MA23) Construir algoritmo para resolver situações passo a passo (como na construção de dobraduras ou na indicação de deslocamento de um objeto no plano segundo pontos de referência e distâncias fornecidas etc.).

Fonte: SBC (2018, p. 4)

A SBC (2018) questionou a relação da habilidade com o objeto de conhecimento supracitado, reforçando que a palavra *software* não possui plural. Infere-se, também, que a construção de algoritmos para resolver situações passo a passo remete-se a um engessamento de resolução linear e pouco crítica em termos de apropriações conceituais.

Em Portugal, as AE para “Geometria e Medida” preveem que deverão ser criadas condições para experiências individuais e em grupo, usando TD para construção de modelos geométricos em conteúdos que envolvam a exploração de propriedades de Geometria Plana e Espacial, por meio de aplicações interativas, programas computacionais e calculadora (Fig. 12).

FIGURA 5: AE (2018) para o tema “Geometria e Medida” no 6º ano.

• Utilizar modelos geométricos e outros materiais manipuláveis, e instrumentos variados incluindo os de tecnologia digital, nomeadamente aplicações interactivas, programas computacionais específicos e calculadora, na exploração de propriedades de figuras planas e de sólidos geométricos (Portugal, 2018, p. 11).

Fonte: Portugal (2018, p. 11).

As AE sugerem a utilização de TD em Geometria Espacial e recomendam a calculadora, recursos e programas específicos em situações de exploração de propriedades de figuras planas e de sólidos.

7.º ano

Na unidade “Geometria” na BNCC para o 7.º ano, são prescritas as habilidades mostradas na Fig. 13.

FIGURA 6: BNCC para a unidade “Geometria” para o 7.º ano.

Simetrias de translação, rotação e reflexão	(EF07MA21) Reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e vincular esse estudo a representações planas de obras de arte, elementos arquitetônicos, entre outros (Brasil, 2017, p. 307).
Relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal	(EF07MA23) Verificar relações entre os ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma transversal, com e sem uso de softwares de geometria dinâmica (Brasil, 2017, p. 307).

Fonte: Brasil (2017).

Para o reconhecimento e construção de figuras por meio de isometrias simples (simetria, rotação e reflexão), a BNCC prevê o recurso a *software* de geometria dinâmica, associando-as a representações planas de obras de arte.

Referente ao objeto “Relações entre os ângulos formados por retas paralelas intersectadas por uma transversal”, o documento prescreve que os alunos deverão verificar a relação entre ângulos, recorrendo também a *software* de geometria dinâmica.

Para o desenvolvimento do PC, a BNCC para 7º ano prescreve as seguintes habilidades ilustradas na Fig. 14 abaixo:

FIGURA 7: Habilidades questionadas pela SBC para o 7.º ano.

<p>7o. ANO GEOMETRIA <i>Objeto de conhecimento: Triângulos: construção, condição de existência e soma das medidas dos ângulos internos</i> (EF07MA26) Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um triângulo qualquer, conhecidas as medidas dos três lados. <i>Objeto de conhecimento: Polígonos regulares: quadrado e triângulo equilátero</i> (EF07MA28) Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um polígono regular (como quadrado e triângulo equilátero), conhecida a medida de seu lado.</p>

Fonte: SBC (2018, p. 5).

A SBC (2018) questionou o fato de a habilidade ser extremamente específica na perspectiva da construção de um algoritmo concreto, e que as habilidades deveriam ser mais genéricas, sinalizando novamente que os fluxogramas não deveriam ser requeridos nessa recomendação.

No primeiro ano do 3.º ciclo, para o tema “Geometria e Medidas”, as AE referem-se ao uso variado das TD e também à atividades que requeiram resolução de problemas, raciocínio e comunicação matemática, para que os alunos sejam capazes de, segundo a Fig. 15:

FIGURA 8: AE para o tema “Geometria e Medidas” no 7.º ano.

<ul style="list-style-type: none"> • Construir quadriláteros a partir de condições dadas e recorrendo a instrumentos apropriados, incluindo os de tecnologia digital (Portugal, 2018, p. 9).
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e representar semelhanças de figuras no plano, usando material e instrumentos apropriados, incluindo os de tecnologia digital, e utilizá-las em contextos matemáticos e não matemáticos, prevendo e descrevendo os resultados obtidos, incluindo o seu efeito em comprimentos e áreas (Portugal, 2018, p. 9).
<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas usando ideias geométricas em contextos matemáticos e não matemáticos, concebendo e aplicando estratégias de resolução, incluindo a utilização de tecnologia, e avaliando a plausibilidade dos resultados (Portugal, 2018, p. 9).

Fonte: Portugal (2018).

As AE prescrevem as TD em situações que devam ser incluídas em conhecimentos relativos à construção de quadriláteros e ao trabalho com figuras semelhantes no plano. Também, à resolução de problemas que envolvam ideias geométricas em contextos matemáticos e não matemáticos. Recomenda, ainda (Fig. 16):

FIGURA 9: AE para o tema “Geometria e Medidas” no 7.º ano.

<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar modelos geométricos e outros materiais manipuláveis, e instrumentos variados, incluindo os de tecnologia digital e a calculadora (Portugal, 2018, p. 9).

Fonte: Portugal (2018).

As AE preveem como “Práticas Essenciais de Aprendizagem” aquelas em que os alunos incluam as TD e a calculadora para a utilização de modelos geométricos e outros instrumentos para a abordagem do tema referido.

8.º ano

A BNCC, na unidade “Geometria”, prescreve as habilidades da Fig. 17:

FIGURA 10: BNCC para a unidade “Geometria” no 8.º ano.

<p>Construções geométricas: ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares.</p>	<p>(EF08MA15) Construir, utilizando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares (Brasil, 2017, p. 313).</p>
<p>Transformações geométricas: simetrias de translação, reflexão e rotação.</p>	<p>(EF08MA18) Reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica (Brasil, 2017, p. 313).</p>

Fonte: Brasil (2017).

Para o 8.º ano, a BNCC enfatiza a construção de ângulos e polígonos regulares e isometrias por meio de instrumentos de desenho ou *software*.

Sobre o desenvolvimento do PC, a BNCC recomenda o desenvolvimento

da habilidade mostrada na Fig. 18:

FIGURA 11: Habilidade questionada pela SBC (2018) para a Geometria.

8o. ANO
GEOMETRIA
Objeto de conhecimento: Construções geométricas: ângulos de 90°, 60°, 45° e 30° e polígonos regulares
(EF08MA16) Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um hexágono regular de qualquer área, a partir da medida do ângulo central e da utilização de esquadros e compasso.

Fonte: (SBC, 2018, p. 5).

A SBC (2018) questionou o porquê da concretude do algoritmo e da utilização específica do fluxograma e infere que essas habilidades deveriam ser mais genéricas.

Para o tema “Geometria e Medidas”, as AE prescrevem que os alunos deverão, como mostrado na Fig. 19, ser capazes de:

FIGURA 12: AE para o tema “Geometria e Medidas” no 8.º ano.

- Reconhecer e representar isometrias, incluindo a translação associada a um vetor, e composições simples destas transformações, usando material e instrumentos apropriados, incluindo os de tecnologia digital, e utilizá-las em contextos matemáticos e não matemáticos, prevendo e descrevendo os resultados obtidos (Portugal, 2018, p. 9).
- Resolver problemas usando ideias geométricas em contextos matemáticos e não matemáticos, concebendo e aplicando estratégias de resolução, incluindo a utilização de tecnologia, e avaliando a plausibilidade dos resultados (Portugal, 2018, p. 9).
- Utilizar modelos geométricos e outros materiais manipuláveis, e instrumentos variados incluindo os de tecnologia digital e a calculadora, na exploração de propriedades de figuras no plano e de sólidos geométricos (Portugal, 2018, p. 9).

Fonte: Portugal (2018).

As AE enfatizam as TD como instrumentos necessários para previsão, reconhecimento, representação e descrição das isometrias e outras ideias.

Para a unidade “Números”, a BNCC prescreve o apresentado na Fig. 20:

FIGURA 13: BNCC para a unidade “Números” no 8.º ano.

Porcentagens	(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais (BNCC, 2017, p. 311).
--------------	---

Fonte: Brasil (2017).

A BNCC salienta que, para desenvolver a capacidade de resolver e elaborar problemas com porcentagens, os alunos deverão recorrer às TD.

Em Portugal, as AE para “Números e Operações” sugerem que (Fig. 21):

FIGURA 14: AE para o tema “Números e Operações” no 8.º ano.

• Resolver problemas com números racionais em contextos matemáticos e não matemáticos, concebendo e aplicando estratégias de resolução, incluindo a utilização de tecnologia, e avaliando a plausibilidade dos resultados (Portugal, 2018, p. 7).

Fonte: Portugal (2018).

O documento também indica, na sessão “Práticas Essenciais de Aprendizagem”, que devem ser criadas condições em experiências individuais e de grupo para que os alunos tenham oportunidade de, conforme Fig. 22:

FIGURA 15: AE para o tema “Números e Operações” no 8.º ano.

• Utilizar materiais manipuláveis e outros recursos, incluindo os de tecnologia digital, na resolução de problemas e em outras tarefas de aprendizagem (Portugal, 2018, p. 7).

Fonte: Portugal (2018).

As AE recomendam que os alunos deverão incluir as TD e os demais recursos como estratégia de resolução de problemas com números racionais em contextos variados.

Mostrar a relação entre números racionais na forma decimal e os valores financeiros entre as grandezas, além de outras, poderão ser foco em atividades que envolvam unidades de medida. As TD permitem simular e/ou testar conjecturas sobre números racionais. Esse cenário de potencialidades permite experimentações para um processo de aprendizagem com precisão de detalhes nas representações.

Finalmente, a BNCC traz a seguinte perspectiva em “Álgebra” (Fig. 23):

FIGURA 16: BNCC para a unidade “Álgebra” no 8.º ano.

Equação polinomial de 2º grau do tipo $ax^2 = b$	(EF08MA09) Resolver e elaborar, com e sem uso de tecnologias, problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau do tipo $ax^2 = b$ (Brasil, 2017, p. 311).
--	---

Fonte: Brasil (2017).

A BNCC prevê que os alunos deverão elaborar e resolver problemas que possam ser representados por equações polinomiais de grau dois, incluindo procedimentos com ou sem TD. Perspectivas de trabalho sobre o PC foram indicadas para o 8º ano nas habilidades apresentadas na Fig. 24 a seguir:

FIGURA 17: Habilidades da BNCC sobre PC para o 8.º ano.

<p>8o. ANO ÁLGEBRA <i>Objeto de conhecimento: Sequências recursivas e não recursivas</i> (EF08MA10) Identificar a regularidade de uma sequência numérica ou figurada não recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números ou as figuras seguintes. (EF08MA11) Identificar a regularidade de uma sequência numérica recursiva e construir um algoritmo por meio de um fluxograma que permita indicar os números seguintes.</p>
--

Fonte: SBC (2018, p. 5).

Para a unidade “Álgebra”, além de reforçar sua crítica à utilização de fluxogramas, a SBC (2018, p. 5) faz o seguinte alerta:

Uma sequência recursiva é uma sequência que tem uma Lei de formação. Consequentemente, não é possível construir um algoritmo para determinar o próximo número de uma sequência não recursiva, como sugere a habilidade EF08MA10 (pois ela não tem lei de formação, só é possível construir algoritmos para processos que têm lei de formação).

Para “Álgebra”, as AE recomendam a criação de condições para (Fig. 25):

FIGURA 18: AE para o tema “Álgebra” no 8.º ano.

<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas utilizando equações e funções, em contextos matemáticos e não matemáticos, concebendo e aplicando estratégias para a sua resolução, incluindo a utilização de tecnologia, e avaliando a plausibilidade dos resultados (Portugal, 2018, p. 11). • Utilizar tecnologia digital, nomeadamente aplicações interativas, programas computacionais específicos e calculadora (Portugal, 2018, p. 11).
--

Fonte: Portugal (2018).

As AE prescrevem para a resolução de problemas com conceitos de equações e funções sejam incluídas TD como estratégia de resolução e avaliação dos resultados. No entanto, o recente relatório do estudo realizado pelo GTM (2019), problematiza tal abordagem:

Apesar de as práticas essenciais se referirem ao uso da tecnologia digital, em nenhuma passagem fica claro se a resolução das equações pode ou não ser realizada com recurso a tecnologia e que

papel esta assume. Será muito diferente usar a tecnologia para comprovar as resoluções algébricas e comparar com as representações gráficas feitas à mão ou usar a tecnologia como geradora de soluções a selecionar com critérios e como banco de experiência que apoiam conjecturas. Assim, as AE revelam também dificuldades na definição clara da sua abordagem à Matemática (GTM, 2019, p. 63).

As AE referem-se especificamente à capacidade de resolver problemas em variados contextos e conceber e aplicar estratégias recorrendo às TD, porém sem uma clara definição desse uso e do seu objetivo.

9.º ano

Finalmente, para a unidade “Geometria”, a BNCC faz menção às tecnologias, como mostrado na Fig. 26.

FIGURA 19: BNCC para a unidade “Geometria” no 9.º ano.

Relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo	(EF09MA11) Resolver problemas por meio do estabelecimento de relações entre arcos, ângulos centrais e ângulos inscritos na circunferência, fazendo uso, inclusive, de softwares de geometria dinâmica (Brasil, 2017, p. 315).
Polígonos regulares	(EF09MA15) Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um polígono regular cuja medida do lado é conhecida, utilizando régua e compasso, como também softwares (Brasil, 2017, p. 317).

Fonte: Brasil (2017).

A ênfase dada pela BNCC é que os estudantes desenvolvam habilidades para resolver problemas e estabelecer relações entre arcos e ângulos na circunferência de um círculo, incluindo procedimentos com *software* de geometria dinâmica. Além disso, descrevam por extenso e estructurem fluxogramas para a construção de polígonos regulares, utilizando régua e compasso. A BNCC apresenta, ainda, a habilidade expressa na Fig. 27.

FIGURA 20: Habilidades sobre PC para o 9.º ano.

<p>9o. ANO GEOMETRIA <i>Objeto de conhecimento: Polígonos regulares</i> (EF09MA15) Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um polígono regular cuja medida do lado é conhecida, utilizando régua e compasso, como também softwares.</p>

Fonte: SBC (2018, p. 6).

Novamente a crítica recai da SBC (2018) sobre a ênfase nos fluxogramas, nos algoritmos concretos e na prescrição da palavra *software* no plural.

Em “Geometria e Medidas”, as AE pressupõem (Fig. 28):

Figura 21: AE para o tema “Geometria e Medidas” no 9.º ano.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar modelos geométricos e outros materiais manipuláveis, e instrumentos variados, incluindo os de tecnologia digital e a calculadora (Portugal, 2018, p. 9). • Resolver problemas usando ideias geométricas em contextos matemáticos e não matemáticos concebendo e aplicando estratégias de resolução, incluindo a utilização de tecnologia, e avaliando a plausibilidade dos resultados (Portugal, 2018, p. 11). |
|--|

Fonte: Portugal (2018).

A ênfase dada pelas AE é que estudantes deverão resolver problemas com a utilização de ideias geométricas, incluindo a tecnologia (digital ou não digital), para verificação de resultados.

Para o 9.º ano, a BNCC para a unidade “Números”, traz a seguinte prescrição (Fig. 29):

FIGURA 22: BNCC para a unidade Números no 9º ano.

Porcentagens: problemas que envolvem cálculo de percentuais sucessivos	(EF09MA05) Resolver e elaborar problemas que envolvam porcentagens, com a ideia de aplicação de percentuais sucessivos e a determinação das taxas percentuais, preferencialmente com o uso de tecnologias digitais, no contexto da educação financeira (Brasil, 2017, p.315).
--	---

Fonte: Brasil (2017).

Na unidade “Números”, a BNCC enfatiza para o trabalho com “Porcentagens”, que os alunos deverão resolver e elaborar problemas com percentuais sucessivos e determinação de taxas, preferencialmente, com o uso de TD, em situações de educação financeira.

Em Portugal, foram destacadas perspectivas relacionadas com o uso de TD para o tema “Números e Operações”, conforme a Fig. 30 a seguir:

FIGURA 23: AE para o tema “Números e Operações” no 9.º ano.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas com números reais em contextos matemáticos e não matemáticos, concebendo e aplicando estratégias de resolução, incluindo a utilização de tecnologia, e avaliando a plausibilidade dos resultados (Portugal, 2018, p.7). • Utilizar materiais manipuláveis e outros recursos, incluindo os de tecnologia digital e a calculadora, na resolução de problemas e em outras tarefas de aprendizagem (Portugal, 2018, p.7). |
|---|

Fonte: Portugal (2018).

As AE sinalizam que os alunos deverão resolver problemas com números reais em vários contextos, concebendo e aplicando estratégias com a utilização de TD. A calculadora e as TD são enfatizadas como imprescindíveis em aplicações de estratégias e na verificação das soluções.

Fases de Justaposição, Comparativa e de Prospecção

Esta sessão destina-se à síntese das fases de justaposição e comparativa, buscando, a partir dos dados apresentados nas fases anteriores, destacar as similaridades e especificidades, com o intuito de realizar uma prospecção com o intuito de apontar tendências em Educação Matemática nos documentos curriculares vigentes no Brasil e em Portugal no que tange às prescrições sobre a recursão às TD.

QUADRO 3: Similaridades e especificidades referentes à utilização de TD nos documentos curriculares do Brasil e de Portugal.

ANO	UNIDADE	SIMILARIDADES	ESPECIFICIDADES	
		 BNCC/AE	 BNCC	 AE
6.º	Geometria	Recomendam utilizar as TD por meio de aplicações interativas com <i>software</i> específicos em Geometria Plana.	Recomenda a construção de figuras semelhantes e planas e de retas paralelas e perpendiculares por meio de <i>software</i> . A construção de algoritmos é prescrita para resolução de situações passo a passo, remetendo-se a um engessamento por meio de uma resolução linear em detrimento de apropriações conceituais.	Recomenda as TD para o trabalho com Geometria Espacial, trazendo a calculadora para a exploração de propriedades de figuras planas e de sólidos.
7.º	Geometria	Sugerem a utilização de <i>software</i> de geometria dinâmica para atividades de construções, representações e verificação de relações.	Habilidades prescritas de maneira específica na perspectiva da construção de um algoritmo concreto. Habilidades deveriam ser genéricas e fluxogramas não deveriam ser requeridos.	
8.º	Números	Prescrevem a recorrência para o trabalho com as TD com números racionais e porcentagens.	Prioriza o desenvolvimento de habilidades para resolução e elaboração problemas incluindo as TD.	Sugerem a Resolução de problemas e verificar plausibilidade dos resultados por meio de TD.
	Geometria	Preveem estudos das isometrias em processos que recorram às TD.	Ênfase na utilização de instrumentos de desenho ou <i>software</i> de geometria dinâmica. Questiona-se a concretude do algoritmo, a especificidade do fluxograma e as habilidades deveriam ser genéricas.	Recomendam utilizar TD em contextos variados e para previsão e descrição de soluções, no entanto sem uma definição clara dos seus objetivos.
	Álgebra	Recomendam a utilização de TD na resolução de problemas e em situações que envolvam o conceito de equações.	Prevê que os alunos deverão resolver e elaborar problemas com e sem o uso do recurso das TD e utilização de fluxogramas.	Referem-se resolução de problemas em variados contextos, concebendo e aplicando estratégias por

			Apresenta equívoco na recomendação sobre construir um algoritmo para determinar o próximo número de uma sequência não recursiva, que não apresenta uma lei de formação.	meio de TD, porém sem uma clara definição das perspectivas desse uso.
9.º	Números	Sugerem apropriação das TD para o trabalho na unidade Números.	Recomenda a utilização de TD, preferencialmente em problemas com percentuais sucessivos.	Recomenda estratégias de resolução com problemas envolvendo números reais por meio de TD e calculadora.
	Geometria	Indicam recursão às TD com vistas ao desenvolvimento de capacidades, habilidades e competências relativas à Geometria.	Prescreve o uso de TD na resolução de problemas de Geometria, descrição por extenso e estruturação de fluxogramas, considerados ultrapassados na construção de algoritmos concretos.	Indica a resolução de problemas geométricos, utilizando modelos com instrumentos variados que incluem as TD.

Fonte: Os autores.

Para o 6.º ano, na categoria C1, “Alfabetização em TIC/LD”, de acordo com os critérios apresentados no Projeto Matemática 2030 (OCDE, 2018), as comparações dos documentos permitiram constatar, em termos de similaridades, que as AE e a BNCC preveem o trabalho com Geometria Plana utilizando TIC como TD. Isso pode ser feito por meio de aplicações interativas, via *software* específicos para interações digitais, que permitam fornecer, criar e comunicar informações e conceitos.

Especificamente, a BNCC prescreve a construção de figuras semelhantes e planas em situações de ampliação, redução e a construção de retas paralelas e perpendiculares por meio de *software* específicos, pressupondo componentes que envolvem TD e que os alunos sejam capazes de comunicarem as suas construções. As AE sugerem TD para o trabalho com Geometria Espacial no 6.º ano visando a exploração e a comunicação de propriedades de figuras planas e de sólidos.

Para o 7.º ano, na categoria C1, as comparações na unidade “Geometria” evidenciaram que a BNCC e as AE sugerem que recorrerem a *software* para tarefas de construções geométricas, representações e verificação de relações em variados contextos.

Para o 8.º, categoria C1, as comparações nas unidades “Geometria”, “Números” e “Álgebra” permitiram constatar similaridades ao recomendarem que os alunos sejam alfabetizados para utilização de equipamentos digitais que permitam resolver problemas com conceitos de números racionais e

porcentagens, isometrias e problemas com equações e comunicar suas soluções. As AE demonstram dificuldades na definição dos propósitos relativos ao uso das TD (GTM, Portugal, 2019).

Para a categoria C2, “Pensamento computacional/programação/codificação”, no 8.º ano ficou evidenciado especificamente na BNCC, que os alunos deverão resolver e elaborar problemas com e sem o uso do recurso de TD. A intencionalidade pressupõe implicitamente que possam ser desenvolvidas habilidades ligadas ao PC na formulação de problemas e desenvolvimento de soluções realizadas por TD (OCDE, 2018).

Para o 9.º ano, categoria C1, as comparações nas unidades “Geometria” e “Números” permitiram constatar que alunos devem apropriar-se das TD para resolução de problemas, o que implica a compreensão e habilidade de usabilidade para as construções.

Na categoria C2, para o 9º ano, a BNCC apresenta especificidades ao pressupor o desenvolvimento de habilidades relativas à resolução de problemas, descrição por extenso e a estruturação de fluxogramas (linguagem considerada ultrapassada) com *software* de geometria dinâmica.

Prospectivamente infere-se as tendências evidenciadas nas análises dos documentos prescritos dos dois países, no que concerne a categoria C1, é que os alunos realizem aplicações interativas, se comuniquem digitalmente, realizem tarefas de construções, representações e verifiquem relações.

Na categoria C2 a tendência expressa na análise da BNCC é a perspectiva de construção de algoritmos e a utilização de fluxogramas de forma limitada. O documento português não traz nenhuma recomendação clara acerca do desenvolvimento do PC nos anos investigados.

Considerações Finais

O estudo comparativo evidenciou mais similaridades que especificidades no que tange às prescrições de Brasil e Portugal acerca de recomendações sobre TD na Educação Matemática, indicando convergências nas reformas recentes dos currículos (ICMI Study, 2017).

A unidade “Números”, para o 7.º ano, apresentou somente similaridades. As AE (2018) (3.º ciclo) e a BNCC (2017) prescrevem que se criem condições para a alfabetização em TIC, indo ao encontro da perspectiva do Projeto Matemática 2030 (OCDE, 2018), configurando-se uma tendência nas prescrições dos dois países.

Na fase prospectiva, foram inferidas tendências em Educação Matemática nas categorias analíticas para as TD propostas pelo quadro do Projeto Matemática 2030 da OCDE. A análise das habilidades referente à C1 (Alfabetização em TIC/LD), com respeito às similaridades, permitiram inferir que recomendam que os alunos utilizem: aplicações interativas com *software* específicos para exploração e comunicação digital; *software* de geometria dinâmica para tarefas de construções geométricas e outros para construção do conceito de números racionais, porcentagens e problemas com equações para representação e verificação de relações em contextos variados.

Na C2 (PC/Programação/Codificação), as prescrições dos países permitem inferir que deveriam ser repensadas e inseridas em reformas de programas futuros. Em todas as séries dos Anos Finais do Ensino Fundamental, há críticas à construção de algoritmos, utilização de fluxogramas e à prescrição das habilidades muito específicas na BNCC.

Como contributo, a comparação permitiu evidenciar que os documentos prescritos dos países revelaram ênfase na LD e especificamente a BNCC, poucos e limitados enfoques sobre PC. As AE não apresentam explicitamente nenhuma perspectiva nessa direção. Assim o PC, configura-se em uma perspectiva que demanda maior atenção de pesquisas sobre passagens de domínios matemático e computacional (Barcelos, Munõz, Villarroel e Silveira, 2015; Silveira e Barcelos, 2012) para que seja considerada sem precipitações pelos autores dos programas desses e de outros países. Os objetivos devem ser o desenvolvimento do PC e sua compreensão como habilidade fundamental de linguagem (Wing, 2006), visando a criação de sistemas computacionais necessários para as futuras gerações (PISA, 2016; CSTA, 2011).

NOTA: O texto é uma das produções do estágio Pós Doutoral realizado pelo primeiro autor no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e no Programa de Pós-Graduação em Educação, especialidade em Didática da Matemática, do Instituto de Educação (IE) da Universidade de Lisboa (UL), com apoio da Capes.

Referências

BARCELOS, Thiago Schumacher; SILVEIRA, Ismar Frango. Pensamento Computacional e Educação Matemática: Relações para o Ensino de Computação na Educação Básica. Anais do XXXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. *Anais do CSBC 2012*. Curitiba: SBC, julho, 2012.

BARCELOS, Thiago; MUÑOZ, Roberto; VILLARROEL, Rodolfo; SILVEIRA, Ismar Frango. Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática: uma Revisão Sistemática da Literatura. I.F. *Anais dos Workshops do IV Congresso Brasileiro de Informática na Educação*. CBIE, outubro, 2015.

BEZERRA, Luis Naito Mendes; SILVEIRA, Ismar Frango. Licenciatura em Computação no Estado de São Paulo: uma Análise Contextualizada e um Estudo de Caso. XIX Workshop sobre o Ensino de Computação. *Anais do CSBC 2011*. Natal: SBC, julho, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação LDB – *Leis de Diretrizes e Bases*. Lei nº 9.394, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Ensino Fundamental, 2017.

DICK, Thomas P.; HOLLEBRANS, Karen F. *Focus in high school mathematics: Technology to support reasoning and sense making*. Reston, VA: NCTM, 2011.

FERRER, Julia. *La Educación Comparada actual*. Barcelona, Ed. Ariel, 2002.

GTM. *Recomendações para a melhoria das aprendizagens dos alunos em Matemática Grupo de Trabalho de Matemática [Despacho n.º 12530/2018] — 1ª versão — 30 de junho de 2019*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência, 2019.

International Commission on Mathematical Instruction. ICMI STUDY 24. *School Mathematics Curriculum Reforms: Challenges, Changes and Opportunities*. Discussion Document, Tsukuba, Japan, december, 2017.

Computer Science Teachers Association (CSTA). *Computational thinking: leadership toolkit*. First Edition, 2011.

JENKINS, Henry; PURUSOTMA, Ravi; WEIGEL, Margaret; CLINTON, Katie; ROBISON, Alice J. *Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century*. Cambridge, MA: MIT Press, 2009.

MARTIN, Allan. A European Framework for Digital Literacy. *Nordic Journal of Digital Literacy*, v. 2, n. 1, p. 151–161, 2006.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. OCDE. *Projeto Matemática 2030*. Versão preliminar, Paris, França, 2018.

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. *The Future of Education and Skills Education 2030*. Paris, França, 2018. Disponível em: <[https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.201\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.201).pdf)> Acesso em 20 out. 2018.

PISA. *Mathematics in 2021*. Analysis of the Center for Curriculum Redesign (CCR). Jan., 2016. Disponível em: <<https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/Recommendations-for-PISA-Maths-2021-FINAL-EXTENDED-VERSION-WITH-EXAMPLES-CCR.pdf>>. Acesso em 02 nov. 2018.

PORTUGAL. Lei nº 85/2009. . Lei de Bases do Sistema Educativo. *Diário da República*, Lisboa, 1.ª série, nº 166, 27 de Agosto, 2009.

PORTUGAL. Decreto-Lei nº 55/2018. Autonomia e Flexibilização Curricular. *Diário da República*. Lisboa, 1.ª série, nº 129, 6 de julho, 2018. p. 2928-2943.

PORTUGAL. *Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência, 2012.

PORTUGAL. *Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência, 2013.

PORTUGAL. *Orientações de Gestão Curricular para o Programa e Metas Curriculares de Matemática para o Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência, 2016.

PORTUGAL. *Aprendizagens Essenciais/Articulação com o Perfil do aluno*. Matemática. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência, julho, 2018.

SACRISTÁN, J. Gimeno. *O Currículo: uma reflexão sobre a prática*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SHARMA, Sashi. Qualitative approaches in mathematics education research: challenges and possible solutions. *Education Journal*, v. 2, n. 2, p. 50-57, march 10, 2013.

Sociedade Brasileira de Computação (SBC). *Nota Técnica da Sociedade Brasileira de Computação sobre a BNCC-EF e a BNCC-EM*. 2018. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/institucional-3/cartas-abertas/category/93-cartas-abertas>> Acesso em: 20 abr. 2019.

WING, Jeannette. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v.49, n.3, p. 33–35, March, 2006.

Recebido em fevereiro de 2020.

Aprovado em março de 2020.

Variação linguística na primeira pessoa do singular: o professor em formação na condição de sujeito

*Marizete Bortolanza Spessatto*¹

*Luana de Gusmão Silveira*²

RESUMO

Uma formação linguística democrática, assegurando a todos que passam pela escola o direito de reconhecer seus modos de falar como legítimos e o direito ao conhecimento das variedades consideradas de prestígio, demanda a intervenção dos professores de todas as áreas do conhecimento. Com essa premissa, este artigo visa contribuir com as discussões acerca das variações linguísticas presentes em sala de aula; analisar as diferentes ações dos professores diante delas e propor alternativas de trabalho nessa direção. Trata-se da análise de uma experiência desenvolvida junto a cursistas de pós-graduação, na qual as temáticas foram colocadas em discussão. Percebeu-se, com a análise dos dados, que: i) os professores reconhecem a diversidade linguística que chega à escola e as questões sociais às quais estão relacionadas; ii) tomam a escrita como referência para julgamento das variantes empregadas pelos estudantes na oralidade; iii) propõem estratégias de trabalho a serem aplicadas em sala de aula.

PALAVRAS-CHAVE: Variação linguística. Ensino. Formação de professores.

Language variation in the first singular person: the training teacher in subject condition

¹ Doutora em Educação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-0213-833X>. marizete.spessatto@ifsc.edu.br.

² Mestre em Linguística. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-2160-5327>. luana.gusmao@ifsc.edu.br.

ABSTRACT

A democratic linguistic formation, assuring all students the right to recognize their speech varieties as legitimate and to access the considered prestigious varieties, demands the intervention of teachers from all knowledge fields. With this premise, this article aims to contribute to discussions about classroom linguistic variations; analyze different teachers' actions towards these variations and propose working alternatives. It's about analysis of an experiment developed with postgraduate students who discussed the above themes. The data analysis revealed that teachers: (i) recognize the classroom linguistic diversity and the social issues to which they are related; (ii) take writing as a reference for judging the students' oral variants; and (iii) propose classroom working strategies.

KEYWORDS: Classroom linguistic variation. Teaching. Teacher training.

Variación lingüística singular en primera persona: el profesor en formación como individuo

RESUMEN

Una formación lingüística democráticas, que garantice a todos los que pasan por la escuela el derecho de tener reconocidas sus formas de hablar como legítimas y el derecho al conocimiento de las variedades prestigiosas, exige la intervención de profesores de todas las áreas del conocimiento. Con esta premisa, este artículo tiene como objetivo contribuir con el debate sobre las variaciones lingüísticas presentes en el aula; analizar las diferentes acciones de los docentes frente a ellas y proponer alternativas de trabajo en esta dirección. Se trata acerca del análisis de una experiencia desarrollada con estudiantes de posgrado, en la cual los temas fueron cuestionados. Con el análisis de los datos se observó que: i) los profesores reconocen la diversidad lingüística que llega a la escuela y los problemas sociales con los que están relacionados; ii) adoptan la escritura como referencia para juzgar las variantes empleadas por los estudiantes en el lenguaje oral; iii) proponen estrategias de trabajo para ser aplicadas en el aula.

PALABRAS CLAVE: variación lingüística. Enseñanza. Formación de profesores.

* * *

Introdução

“Onde deixei meu penal³”? A pergunta do aluno pegou a professora de surpresa. Ela até gostaria de ajudá-lo a procurar, mas, na verdade, a dificuldade em localizar o objeto partiu do desconhecimento do termo que o designa. A experiência faz parte da história de vida da professora T. T.⁴ (graduada em Administração de Empresas), uma paranaense que migrou recentemente para o norte de Santa Catarina. Como acontece com todos os brasileiros, basta mudar de região ou mesmo de estado, como é o caso aqui citado, para perceber que a afirmação de que no Brasil se fala uma “língua única” não passa de um mito (BAGNO, 2002, p. 51). T.T. integrou uma das turmas do curso de pós-graduação em Educação Profissional Integrada à Educação de Jovens e Adultos – PROEJA, ofertado por uma instituição da Rede de Educação Profissional e Tecnológica, no estado de Santa Catarina, no período de março de 2017 a setembro de 2018⁵. Como uma tarefa vinculada à disciplina de Letramentos, o grupo foi desafiado a escrever um texto no gênero editorial, a ser compartilhado na ferramenta Fórum⁶. A

³ Regionalismo do português brasileiro. “Estojo para guardar penas ou canetas, lápis, borracha e outro material semelhante”, de acordo com Dicionário Priberam da Língua Portuguesa (2008-2013). Disponível em: <https://www.priberam.pt/DLPO/penal>. Acesso em 06 set. 2017.

⁴ Os sujeitos cujos depoimentos são apresentados neste artigo são representados apenas pelas iniciais do nome e sobrenome (acrescidos da inicial de nome do meio, quando necessário para diferenciar os autores dos trechos, em caso de duplicidade de iniciais), a fim de preservar a identidade dos sujeitos. Também inserimos, entre parênteses, a área de formação inicial.

⁵ Entre os critérios de seleção dos alunos, a maior pontuação, de acordo com o edital de ingresso, ficou com os profissionais atuantes na EJA e no Proeja, seguidos pelos profissionais da Educação de outras modalidades de ensino. Os sujeitos apenas graduados, sem experiência na área, tiveram uma pontuação baixa, o que fez com as turmas ficassem constituídas em grande parte por professores, seguidos por profissionais da área atuantes nas equipes de gestão ou no suporte educacional das escolas. (cf. critérios publicados no Edital de ingresso, disponível em: <http://www.ifsc.edu.br/ead-editais/editais-ead-cfead>. Acesso em 12 dez. 2017). Dados esses critérios, sempre que nos referirmos aos cursistas, usaremos o termo “professores em formação”.

⁶ A oferta acontece na modalidade Educação a Distância e a plataforma utilizada é o Moodle. De acordo com as orientações dessa plataforma, os fóruns são usados como estratégias para a efetividade da comunicação e construção de uma comunidade (cf. https://docs.moodle.org/all/pt_br/F%C3%B3runs. Acesso em 06 nov. 2019).

produção deveria tratar da diversidade linguística característica da região em que cada cursista morava.

Ao realizar a atividade, o grupo foi levado a refletir sobre variação linguística não sob a perspectiva de um professor que identifica a presença desse fenômeno na fala dos seus alunos. Quando está nessa condição, via de regra, o docente adota o papel daquele que, popularmente falando, “tem o dever de corrigir”. Com a proposta lançada, a intenção foi deixá-los no papel de sujeitos que identificam a presença de variação linguística na própria fala para, na sequência, refletir sobre esse fenômeno na fala de seus alunos de forma livre de preconceito. A decisão foi tomada levando-se em conta a assertiva de Bortoni-Ricardo (2004, p. 42): “[...] quando os modos de falar da criança [e, podemos acrescentar, de todos os estudantes] não são um campo de conflito, ela se torna mais aberta à aquisição de estilos mais monitorados”. Esse movimento de reflexão sobre sua condição de falante (e de ouvinte) da língua portuguesa, com as muitas variações que a caracterizam, permite ao professor um repertório maior para lidar com a variação em sala de aula e com as crenças que os estudantes têm sobre elas:

Por exemplo, em um contexto de sala de aula em que os alunos afirmam (creem) que a língua portuguesa é “muito difícil” ou então que “falam mal” e “errado” a sua própria língua, se o professor propiciar a discussão sobre esse tema, considerando a variação linguística, essas crenças podem ser (re)significadas. (MARINE; BARBOSA, 2016, p. 195 – grifos no original).

A atividade desenvolvida também buscou ampliar as discussões sobre variação linguística com sujeitos advindos de distintos cursos de licenciatura e, muitos deles, já em exercício da docência em diferentes áreas do conhecimento, visando desconstruir a ideia de que a tarefa de tratar da formação linguística dos sujeitos que passam pela escola seja apenas do professor de português (FERRERI, 2010; NEVES et al, 2011). De acordo com Ferreri (2010, p. 21), para chegar a esse objetivo, é preciso integrar à

formação de professores de todas as áreas “competências sobre linguagem e língua (de ordem teórica, sociolinguística, psicológica e histórica)”. Assim, assegurando a todos os alunos o acesso a uma educação linguística efetivamente democrática (FERRERI, 2010), de modo que seja a eles possibilitado “interagir socialmente em diferentes instâncias” (GÖRSKI; COELHO, 2009, p. 75).

As seções que compõem este artigo estão estruturadas a partir dos diferentes enfoques dados ao tema nos textos analisados, permitindo-nos refletir sobre: a concepção de variação linguística presente na fala dos professores em formação; as experiências docentes na condição de sujeitos falantes de diferentes variantes linguísticas⁷; as estratégias para o trabalho com a variação linguística em sala de aula. De modo geral, almeja-se contribuir com as discussões acerca das variações linguísticas que chegam à sala de aula; analisar as diferentes ações dos professores diante delas; propor caminhos para assegurar uma formação linguística efetivamente democrática, o que envolve o respeito à diversidade linguística e o direito de acesso às variantes de prestígio da língua a todos aqueles que passam pela escola.

A concepção de variação linguística presente na fala dos professores em formação

Colonizada por grupos étnicos diferentes, Santa Catarina também tem características linguísticas diversificadas. As três turmas que compuseram o curso aqui em análise⁸, cujas vozes dos professores em formação foram trazidas para este texto, caracterizam essa diversidade, estando localizadas: uma no sul do estado, uma no planalto e outra na região litorânea; logo, representam essa multiplicidade de falares.

⁷ Empregamos o termo “variante linguística” considerando o que diz Labov (1977, 2008) para quem esse indica os modos alternativos de se dizer a mesma coisa. O conceito também é reforçado por Tarallo (1999) e Callou e Leite (2000).

⁸ Essa composição de turmas em diferentes espaços geográficos foi possível, como já informado, pelo fato de a oferta do curso que reuniu esses sujeitos ter sido feita na modalidade a distância.

Os textos deveriam ser escritos no gênero Editorial e publicados no Fórum da unidade curricular Letramentos, de modo a ser possível a visualização por todos os integrantes do curso. Considerando as ênfases dadas à escrita, respeitando o enunciado da tarefa, das 83 publicações feitas, apresentamos nesta seção as produções que, de algum modo, deixaram explícita a posição dos professores em formação acerca da variação linguística da sua comunidade⁹.

Mesmo que, como já indicado, a intenção da atividade tenha sido colocá-los na condição de usuários da língua e, por isso, como todos os falantes, detentores de variação linguística, em muitos depoimentos partilhados ficou evidente um olhar prévio de censura à variação. Ao apresentar a região em que reside, B.M. (graduada em Química) disse que: “Na região praiana de Santa Catarina, onde resido, leitor, há inúmeros **vícios** e variações de linguagem” (grifo nosso). Na sequência, ela apresenta expressões como “Segue reto toda vida” e “Está de bobica?”, comuns na região litorânea do estado, para exemplificar o que chamou de “vícios” e “variações”. O uso da expressão “vício” pela professora em formação confirma o que tem se consolidado no senso comum, como aponta Bagno (2002, p. 50, grifos no original), ao afirmar que, via de regra, “[...] o que não está nas gramáticas não é norma culta: é 'erro crasso', é 'língua de índio', 'português estropiado' ou, simplesmente, 'não é português’”.

O estranhamento da professora em formação em relação às expressões por ela classificadas como vícios pode ser explicado pela condição social dos falantes, associada a nativos do litoral catarinense, a maioria deles ocupando funções como a de pescador. Em texto que traz à tona a discussão sobre os chamados “vícios de linguagem”, Bagno (2002, p. 73) destaca a diferença de juízo de valor que um mesmo “erro” pode ter, dependendo de quem é o sujeito que o utiliza:

⁹ Em síntese, a proposta apresentada aos estudantes foi “Escrever um editorial para um jornal de sua cidade, refletindo sobre a variação linguística presente no contexto regional ao qual você pertence”.

[...] muitas vezes, um mesmo suposto erro é considerado como uma “licença poética” quando surge num texto assinado por um autor de renome ou na fala de um membro das classes privilegiadas, e como um “vício de linguagem” ou um “atentado contra a língua” quando se materializa na fala ou na escrita de uma pessoa estigmatizada socialmente. (BAGNO, 2002, p. 73).

Também aparece nos textos produzidos a relação entre a oralidade e a escrita, sobrepondo-se esta última como fator de orientação à primeira: “Sei que é uma questão de cultura e outros fatores, mas penso que seria de grande valia fazer um trabalho com alunos e mostrar como se escreve corretamente e tentar fazer com que falem da **forma como se escreve**, sem desprezar o contexto em que estão inseridos ou constrangê-los”, afirma S.S (graduada em Pedagogia - grifos nossos). A professora A.L. (graduada em Ciências Biológicas) segue na mesma direção. Moradora de São José do Cerrito, descreve as variedades linguísticas presentes na escola e afirma que “os alunos trazem para sala de aula os sotaques que são acostumados a falar em sua casa. Então, nós, professores, temos que ensinar a eles o português formal que é utilizado na **escrita**” (grifo nosso). Bagno (2000, p. 50-74) caracteriza a afirmação “o certo é falar assim porque se escreve assim”, como um dos oito mitos do “círculo vicioso do preconceito linguístico”. O autor destaca a histórica supervalorização da escrita sobre a fala e retoma Marcuschi (1998, p. 8 apud BAGNO, 2000, p. 79) para quem “o lugar mais evidente das crenças errôneas e equivocadas sobre a relação entre língua falada e língua escrita acha-se representado pelos manuais de ensino de língua”.

Via de regra, afirma Marcuschi (1993), as gramáticas tratam as relações entre fala e escrita tendo como parâmetro esta última, gerando uma postura preconceituosa. Segundo Marcuschi (1993, p. 63), “os gramáticos imaginam a fala como o lugar do erro, incorrendo no equívoco de confundir a língua com a gramática normativa”.

Görski e Coelho (2009, p. 74) destacam que as atividades didáticas que orientam o ensino de língua materna “[...] costumam ser basicamente classificatórias, desvinculadas do uso real da língua, regidas pelas noções de 'certo' e de 'errado', em que certo é o que está de acordo com as regras de tais gramáticas, ao passo que tudo o que não se conformar a essas regras é taxado de erro e deve ser corrigido”. Dessa forma, tem-se, mais uma vez, a evidência de que a problemática da variação linguística e do próprio ensino de língua carece de uma discussão mais aprofundada nos cursos de formação inicial e continuada de professores.

Por um lado, se a primeira ação dos professores quando instigados a tratar sobre variação linguística é retomar preconceitos arraigados historicamente ao tema, por outro a produção aqui em análise mostrou a valorização dessa diversidade (possivelmente motivada pelas escolhas feitas pela maioria deles, que foi de apresentar a variedade lexical presente na língua portuguesa brasileira, mais do que os fenômenos de variação socialmente estigmatizados¹⁰). A associação entre variação linguística e diversidade cultural do país aparece de forma significativa nos textos analisados. “O Brasil é um país que, devido a sua colonização, há diferentes formas de se dizer a mesma coisa em diferentes cidades. [...] Há mistura, muitas vezes, das línguas [...] aqui é Brasil, país de cultura riquíssima e maravilhosa”, diz a professora T.T., já apresentada na introdução deste texto. Ela cita, inclusive, a diversidade cultural da cidade em que vive que “por ter sido colonizada por várias etnias diferentes como a alemã, ucraniana, húngara, africana, polonesa e italiana, tem suas peculiaridades”.

A diversidade lexical que constitui o português falado no país também é lembrada pela professora A. F. (graduada em Letras):

¹⁰ Em atividade de sala de aula, além do material de leitura disponibilizado no ambiente virtual de ensino aprendizagem, com reflexões conceituais, foi trabalhado com as turmas o capítulo 4, “A comunidade de fala brasileira”, do livro Educação em Língua materna – a sociolinguística na sala de aula, de Stella Maris Bortoni-Ricardo (2004, p. 45-50). No texto, a autora apresenta como fatores sociais que caracterizam a variação linguística presente em qualquer comunidade de fala: grupos etários, gênero, status socioeconômico, grau de escolarização, mercado de trabalho e rede social.

Viajei sete anos pelo Brasil e pude perceber as diferenças e variedades de formas que podemos usar uma palavra, pois ela pode ter vários significados ou vários jeitos de falar a mesma coisa. Por exemplo em Lages, Santa Catarina, se eu falar: “pare quieto piá, se não vou te dar uma surra”, estou querendo dizer que darei uns tapas em um menino, mas já na região nordeste do país poderia dizer: “vou te dar uma pisa, menino” ou: “vou te dar uma peia, menino”.

A professora A.W. (graduada em Pedagogia) associa variação linguística à diversidade cultural e sugere que nós, falantes e ouvintes da língua portuguesa brasileira, coloquemo-nos na condição de aprendizes, abertos à riqueza dessa diversidade: “[...] quanto às variações linguísticas, muitas vezes paramos para ouvir, apreciar e aprender sempre mais”. A análise desses fragmentos de produção dos professores nos permitiu uma sondagem inicial sobre a percepção dos educadores a respeito da variação linguística. Essas percepções serão ampliadas na sequência, quando partiremos para a análise dos depoimentos dos docentes quanto à variação presente na sua bagagem pessoal. Finalizamos esta seção com as palavras com as quais encerra o seu Editorial a professora S.O. “Acredito que diferenças existem não só na língua, mas em tudo e, por isso, devemos primeiramente respeitar e, se possível, procurar sempre conhecer, para depois tirar nossas conclusões”. Poderíamos acrescentar: desempenhando, assim, a tão importante tarefa de contribuir com a formação linguística de todos que passam pela escola.

Os professores em formação na condição de sujeitos falantes de diferentes variedades linguísticas

Ao olhar para uma comunidade linguística, percebe-se que ela não se caracteriza por uma única, mas por várias normas¹¹. Elas também servem como fatores de identificação dos sujeitos, caracterizando os grupos sociais:

Como as normas são, em geral, fator de identificação do grupo, podemos afirmar que o senso de pertencimento inclui o uso das formas de falar características das práticas e expectativas linguísticas do grupo. Nesse sentido, uma norma, qualquer que seja, não pode ser compreendida apenas como um conjunto de formas linguísticas; ela é também (e principalmente) um agregado de valores socioculturais articulados com aquelas formas. (FARACO, 2008, p. 43).

É fundamental que todos os professores (reforçamos, mais uma vez, não apenas os de língua portuguesa), tenham consciência dessa diversidade, extremamente arraigada aos fatores sociais que caracterizam cada comunidade e fundamentais ao se pensar em uma formação linguística democrática na escola. Levados a refletir sobre o tema a partir de experiências pessoais, muitos dos sujeitos que compõem o *corpus* desta pesquisa retomaram episódios da infância relacionadas à variação linguística do seu grupo social. A professora C.G. se recorda de expressões de origem italiana presentes na fala em português, na comunicação cotidiana com os avós: “Na minha infância lembro de conviver com os *nonos*¹². [...] embora se comunicassem em português, sempre usavam

¹¹ Usaremos o conceito norma (que também poderia ser “norma culta”, “português padrão” ou tantos outros termos) como o faz Faraco (2008). De acordo com o autor, o termo, nos estudos linguísticos, foi cunhado para captar a heterogeneidade constitutiva da língua. À perspectiva dicotômica sistema (social)/fala (individual), foi acrescido o termo norma: “Norma nesse sentido se identifica com normalidade, ou seja, com o que é corriqueiro, usual, habitual, recorrente (normal) numa certa comunidade de fala” (FARACO, 2008, p. 37).

¹² Do italiano *i nonni* (os avós). As palavras citadas na sequência, *bella e cosa* (bela e coisa) também são provenientes do italiano. Spessatto (2011) trata da presença de expressões do italiano na fala em português de descendentes de imigrantes hoje residentes em Santa Catarina.

expressões como: '*grazie mille, néga*' que significa 'muito obrigada' e 'néga' era a filha mais velha ou mais moça e qualquer mulher de quem não soubessem o nome que também poderia ser chamada de '*bella*' ou '*cosa*'".

Outra experiência recuperada da infância é compartilhada pela professora de Geografia S.W. Descendente de poloneses, entrou para a escola sem saber falar português. Dependia do irmão, que estava três anos à frente, para o processo de tradução. Ainda assim, descreve, “a professora tinha que ter uma ginga para trabalhar com isto tudo”. Ao descrever as características da variedade falada em Lages, cidade onde reside, a professora S.A. descreve a variedade quase como uma “língua estrangeira”: “Aqui [em Lages] a gente se entende, mas se cruzar as fronteiras, não dá muito certo, parece que estamos falando outra língua”.

Se não nas experiências familiares, quando levados a refletir sobre a variação linguística que os constituem, muitos professores retomaram a questão da diversidade étnica de Santa Catarina como um todo. “Para alguém que, como eu, vivi a maior parte da vida por aqui, fica difícil notar como falamos português”, afirma o professor A.A., que reside em Criciúma há mais de trinta anos. O professor destaca como características mais marcantes da fala local a interferência de dialetos italianos na fala em português, levando à dificuldade “para pronunciar o 'r' duplo em palavras como 'carro', 'forro'. A pronúncia reproduzida acabava sendo 'caro', 'foro'”¹³.

O professor G.V. também retoma o processo de colonização, revelando a percepção sobre a diversificação cultural de uma cidade conhecida como ponto turístico pelas características italianas: Nova Veneza, no sul do estado. “Dentre as diferenças dos dialetos italianos no período da colonização, ainda possuía os povos nativos da região como os indígenas, formando-se assim, várias variações linguísticas e que segue se

¹³ De acordo com Spessatto (2011), a inexistência das geminadas, como exposto no depoimento, é uma das características que diferenciam, também na Itália, o dialeto vênето – trazido pela maior parte dos imigrantes italianos vindos para o Sul do Brasil, do italiano oficial. Desta forma, afirma a autora, entre os imigrantes e seus descendentes, na fala em português, produz-se *caro* tanto para designar o preço de um eletrodoméstico quanto para referir-se ao veículo estacionado na garagem.

transformando até os dias atuais, pois Nova Veneza possui em número expressivo de paranaenses, rio-grandenses, entre os Estados brasileiros”.

A percepção da diversidade é ainda maior quando os sujeitos passam por movimentos de migração, deparando-se com novos modos de falar e “tendo de se adaptar a eles”, como demonstram em muitos depoimentos. A professora S.C. conta que, assim que mudou para o sul de Santa Catarina, estranhava expressões usadas pelos alunos, mas também sentiu o estranhamento com o seu modo de falar, já que “[...] usava muitas expressões mineiras. Com o tempo fui me adaptando e hoje até me apropriei de algumas expressões catarinenses, e meus alunos já se acostumaram com o meu jeito de falar e as expressões que uso”, afirma S.C.. “Quem migrou para o Estado de Santa Catarina há trinta e três anos, como eu, é muito interessante observar e adquirir familiaridade com a realidade linguística”, conta V.E., hoje residente no litoral do estado. “Hoje, dizem que falo cantadinho, como catarina. E digo mais: como denço-denço (apelido dos habitantes de Navegantes)”, complementa ela. “Eu sou nascido em São Paulo, mas morei por muitos anos em Blumenau e alguns em Itajaí também. Dizem que tenho sotaque mais parecido com alemães de Blumenau com algumas misturas”, escreveu o professor L.F., residente em Balneário Camboriú. “Sou Natural de São Bento do Sul e lá em cima (Região Serrana) o jeito de falar difere-se do Vale do Itajaí Litoral Catarinense”, descreve C.M. Os relatos fazem lembrar o conceito de estranhamento, cunhado por Coracini (2006). A autora descreve o que chama de mal-estar vinculado ao processo de adaptação a um novo local de moradia, gerado por aqueles que recebem os novos moradores sem que haja, efetivamente, um processo de acolhida.

A professora S.L.O. (graduada em Matemática) trata de forma descontraída a situação pela qual passou. Mudando de cidade, estado e até de país, ela avalia que “isso fez da minha própria variação linguística um desastre internacional”! Nascida no Espírito Santo e residente por dez anos na Espanha, ela vive no sul de Santa Catarina há nove anos e diz que levou

um tempo para se adaptar com expressões usadas no solo catarinense, as quais ela considerava estranhas. “Essa foi a minha opinião sobre os ‘catarinhas’, mas e o que eles acharam de mim? Nada bom. Foi horrível observar as pessoas rindo do que saía da minha boca, os comentários que só fazem graça àquele que se dispõe a falar. O respeitar e o aprender, o novo sempre traz receio e medo, mas podemos aceitar e aprender, eu aceitei e aprendi, hoje já sou quase catarinense!”, finaliza ela.

Mais do que a incorporação de uma variante linguística ao seu vernáculo, os professores deixam clara a noção de pertencimento ao local, a partir do momento em que fazem esse percurso linguístico. “Eu já nasci e fui criada no Rio Grande do Sul onde se pronuncia bá, tri, tri -legal, né. Tive um choque de variação linguística, mas hoje não falo mais como os gaúchos, me sinto uma catarinense litorânea, falando cantadinho igual ao povo de Itajaí”, relata F.S.. É um sentimento semelhante ao que se identifica na fala de S.A.O (graduada em Matemática):

Eu sou do estado do Paraná e quando cheguei em Lages percebi já de chegada que eles tinham uma variação linguística diferente da minha. Cheguei em Lages em 2002, desembarquei no bairro Coral e perguntei para um senhor onde passava o ônibus ele me respondeu: Ônibus só na rodoviária moça aqui passa a circular! Pensei: “circular” Foi bem diferente para mim escutar essas coisas. Hoje, com a convivência com meu marido que é nascido e foi criado e ainda permanece em Lages, já me acostumei e às vezes eu me pego falando essas expressões também.

Em pesquisa longitudinal, desenvolvida nos anos de 2008 e 2009, Spessatto (2011) identificou um sentimento parecido por parte dos estudantes. A comunidade em estudo na pesquisa é caracterizada pela interferência dos dialetos italianos na fala em português. Estudantes vindos de outras regiões do país ou até mesmo de outros municípios do estado

demonstraram a tendência a buscar aproximar-se da variedade local, mesmo sendo ela socialmente estigmatizada:

Jaqueline: É, eles ficavam falando assim, né, porque eu falava torre [toRe] e aí eu ficava falando “ai, a ‘tore’ [tore] do meu celular não tá pegando”. Aí eles ficavam imitando eu puxando os erres [eRes].

Entrevistadora: E hoje isso não acontece mais?

Jaqueline: Não. Ah, é porque eu já aprendi bastante. Já faz quatro anos que eu moro aqui então eu já aprendi quase tudo. (entrevista gravada em julho de 2008, SPESSTATTO, 2011, p. 92).

Observamos, dessa forma, a tentativa de inserção social, manifestada pela apropriação de características linguísticas próprias da comunidade na qual buscam se inserir. Como falantes, ou seja, como sujeitos sociais, tanto alunos quanto professores almejam a aceitação do grupo do qual passam a fazer parte. Importante que os professores tenham isso em mente, quando estão diante de uma classe de alunos.

Quando reconhecidos como “estrangeiros”, por conta da diversidade linguística que os constituem, os professores passam a entender a condição do aluno que chega à sala de aula dominando uma variante diferente daquela que é exigida pela escola. Com isso, fica mais clara também a leitura dos múltiplos falares que constituem o Brasil, como se evidencia na fala da professora S.W.: “Nessa breve contextualização podemos refletir que a diversidade étnica contribuiu para formar as diferentes variações linguísticas. Mesmo com políticas de governo para promover a homogeneização, muitas características sobreviveram e continuam resistindo à ideia de uma língua única”. Podem parecer questões simples, mas são preceitos importantes quando se trata da forma de ver e conduzir a formação linguística dos sujeitos que passam pela escola. São questões a serem ampliadas na próxima seção.

A variação linguística em sala de aula: o que pensam os professores em formação

A problemática relação da escola com a questão da diversidade linguística resulta de diferentes fatores. Vem desde o modelo de ensino implementado historicamente no Brasil, inicialmente voltado apenas à elite (FARACO, 2008). Também passa pela dificuldade de as pesquisas linguísticas chegarem à escola (RAJAGOPALAN, 2003) e de o professor compreender seu papel diante da diversidade linguística (BAGNO, 2002; BORTONI-RICARDO, 2004; FARACO, 2008).

Para Faraco (2008), alterar esse quadro depende de uma mudança de atitude. O problema da diversidade linguística, para o autor, é bem maior do que “a regência desse ou daquele verbo”, questão que normalmente aparece em debates públicos que fazem críticas aos modos de falar dos sujeitos menos escolarizados. A norma culta, na função que lhe atribui a sociedade urbanizada e massificada, está diretamente ligada com a escolarização, o letramento e a superação do analfabetismo funcional. O autor cita três metas que devem ser alcançadas para o avanço em relação ao acesso à norma culta como um bem cultural. A primeira delas é a universalização da educação básica, assegurando acesso a todos de 11 a 12 anos de escolarização. A segunda meta é oferta de educação de qualidade para todos, garantindo o domínio das práticas de leitura e escrita. A terceira é uma mudança na maneira de encarar a realidade linguística, respeitando as diferenças entre a fala e a escrita. À lista elaborada por Faraco (2008), podemos acrescentar uma quarta meta: a formação continuada de professores, de modo que as discussões sejam ampliadas, atualizadas e ressignificadas, como modestamente feito no trabalho desenvolvido com os professores em formação, na experiência aqui relatada.

Antes que se concretize a educação das crianças e dos jovens, é imprescindível que haja investimentos na área de formação de professores. Sabe-se que há um avanço muito significativo no que concerne às concepções

e proposições teóricas ligadas à educação e ao processo de ensino aprendizagem, porém, os resultados de aplicações práticas com envolvimento e consequências para os professores em atividade ainda não são tão visíveis. Ainda no que diz respeito à formação continuada de profissionais, é importante destacar que a preocupação com os processos formativos de educadores e, conseqüentemente, com a articulação entre sua formação inicial e continuada, nos últimos anos, de acordo com Gatti (2008, p. 62), “entrou na pauta mundial”, tendo em vista as “pressões do mundo do trabalho, que vêm se estruturando em novas condições, num modelo informatizado e com o valor adquirido pelo conhecimento”, bem como pelo “precário desempenho escolar” dos educandos da Rede Básica de Ensino, desencadeando uma preocupação para a estruturação das “políticas públicas na direção de reformas curriculares”.

Os sujeitos ouvidos para este trabalho, como de um modo geral apontam as pesquisas sobre o tema, também revelam uma preocupação com ensinar os alunos a “falarem da forma como se escreve” (professora S.S.). A professora V.V. (graduada em Letras) traz para o debate a preocupação com o que ela classifica como manifestações da variação na oralidade, presentes na escrita dos alunos:

Observo nos textos dos meus alunos um problema na escrita no caso das palavras 'ombro' e 'peito'. Os mesmos escrevem 'ombru' e 'peitu'. Esse fenômeno é conhecido como 'marcas da oralidade'. Ressalto para eles que dentro da norma culta há uma forma mais privilegiada de se falar. Esclareço que dependendo do contexto, podem até falar dessa forma, mas escrever, jamais. (professora V.V.).

O ensino prescritivo da língua, aponta a professora G.S., faz com que as diferentes variantes dessa língua se tornem mais visíveis, “[...] colocando para o aluno que tudo que é falado ou escrito fora da norma culta está ‘errado’, esquecendo que a língua é viva”. A percepção desse fato, entretanto,

faz com que a professora apresente uma recomendação: “Claro que a gramática tem o seu valor e deve ser mantida, porém as variações linguísticas existem e elas devem ser trabalhadas em sala de aula.” (professora G.S.). Ainda, as escritas sobre o tema variação linguística no curso aqui em análise trouxeram dos próprios professores em formação contra-argumentos e sugestões de trabalho com o tema, como o faz a professora J.T (graduada em Letras):

A escola tem um papel muito fundamental nesta formação da língua, pois tem por obrigação passar também a norma culta para seus alunos, mas não impondo sua ditadura perfeita no modo de falar! Pois a variedade linguística se dá na fala e não na escrita. Temos, sim, que expor sempre que pudermos a forma culta, mas, jamais deixar de lado a cultura do indivíduo, pois o mesmo já vem com seu jeito de falar no meio familiar onde é inserido!

Bortoni-Ricardo (2006b) afirma que uma formação sociolinguística permitiria ao professor (de todas as áreas do conhecimento, reforçamos) perceber a diferença existente entre um problema de ortografia e uma variação presente na oralidade, muitas vezes tratadas da mesma maneira pela escola. A autora reforça que é papel da educação formal ajudar os alunos a refletirem sobre a língua materna, em graus diferentes de abstração, de acordo com cada período da vida escolar:

Essa reflexão torna mais fácil para eles desenvolver sua competência e ampliar o número e a natureza das tarefas comunicativas que já são capazes de realizar, primeiramente na língua oral e, depois, também, por meio da língua escrita. A reflexão sobre a língua que usam torna-se especialmente crucial quando nossos alunos começam a conviver com a modalidade escrita da língua. (BORTONI-RICARDO, 2006b, p. 268).

A autora considera a necessidade de distinção em relação às modalidades oral e escrita da língua, ao se tratar de variação linguística, questão pouco clara para muitos dos professores cujas vozes foram trazidas para este trabalho. As duas modalidades, segundo ela, diferenciam-se pelo chamado “estatuto do erro” (BORTONI-RICARDO, 2006b, p. 272). As variantes linguísticas caracterizam-se como diferenças entre possibilidades competitivas de dizer a mesma coisa: “A transgressão é, como já dissemos, um fato social, pois o estigma se lhe advém pela simples ruptura com uma etiqueta linguística”, reforça a autora (BORTONI-RICARDO, 2006b, p. 273). Por outro lado, em relação à variação presente na escrita, a autora aponta que representa “a transgressão de um código convencionado e prescrito pela ortografia”.

Por ter a escrita tomada como modelo de “boa língua” também para a oralidade, a escola, por muito tempo¹⁴, desconsiderou ou tratou como erros as variedades pertencentes aos domínios linguísticos dos estudantes, especialmente aqueles das classes sociais mais baixas. Para Bortoni-Ricardo (2006a), no caso brasileiro, o ensino das variedades de prestígio aos sujeitos falantes das variedades populares da língua se dá de forma desastrosa. Em primeiro lugar porque não são respeitados os antecedentes culturais e linguísticos dos educandos. E, em segundo, porque a própria língua-padrão, como indica a autora em citação apresentada no início deste capítulo e que retomamos aqui, não é ensinada de forma eficiente:

Os alunos que chegam à escola falando “nós chegemu”, “abrido” e “ele drome”, por exemplo, têm que ser respeitados e ver valorizadas as suas peculiaridades linguístico-culturais, mas têm o direito inalienável de aprender as variantes do prestígio dessas expressões. Não se lhes pode negar esse conhecimento, sob pena de

¹⁴ Situamos essa perspectiva como fora do contexto atual do ensino de língua materna, porque assim o fazem os documentos oficiais que orientam o ensino. Porém, é preciso sempre, lamentavelmente, deixar uma ressalva a algumas práticas que, infelizmente, ainda permanecem presentes.

se fecharem para eles as portas, já estreitas, da ascensão social. (BORTONI-RICARDO, 2006a, p. 15).

A preocupação em tratar a variação linguística de modo articulado com as questões sociais que levam a essa variação aparece no depoimento da professora R.B (graduada em Pedagogia). Ao apresentar as características que marcam a variação presente na região em que mora, caracterizada pela produção de tepe em contextos de vibrante múltipla (fenômeno já discutido ao longo deste texto), ela faz as seguintes proposições: “Cabe ao professor, em sala de aula, observar e avaliar quando o aluno está usando um dialeto local e quando realmente está ocorrendo um erro fonético, para que possa auxiliá-lo” (professora R.B.).

Para Faraco (2008), o papel da escola na formação linguística de seus alunos é o de sensibilizar em relação à variação:

O tema é rico para aprofundarmos nossa busca de alternativas pedagógicas que permitam pôr a escola na vanguarda, sensibilizando as crianças e os jovens para a variação e para seus sentidos sociais e culturais; contribuindo para uma reconstrução do nosso imaginário nacional sobre a nossa realidade linguística e, acima de tudo, combatendo a violência simbólica que ainda atravessa nossas relações sociais. (FARACO, 2008, p. 184).

Razões que nada têm de linguísticas atribuem valores diferentes às diferentes variedades da língua. Por isso, afirma Bagno (2002), é preciso deixar claro que:

O “erro” linguístico, do ponto de vista sociológico e antropológico, se baseia, portanto, numa avaliação negativa que nada tem de linguística: é uma avaliação estritamente baseada no valor social atribuído ao falante, em seu poder aquisitivo, em seu grau de escolarização, em sua renda mensal, em sua origem geográfica,

nos postos de comando que lhe são permitidos ou proibidos, na cor de sua pele, em seu sexo e outros critérios e preconceitos estritamente socioeconômicos e culturais. (BAGNO, 2002, p. 73 – grifo no original).

Quando o diálogo é aberto e os professores expõem suas preocupações sobre a presença da variação linguística em sala de aula, trazem à tona muitas formas de diversidade. É o caso exposto pela professora S.C.O. (graduada em Pedagogia), que atua como intérprete de Libras em uma escola pública no litoral catarinense. Essa atuação faz com que a professora perceba as variações existentes tanto na língua portuguesa quanto em Libras, o que, segundo ela,

[...] deveria ser trabalhado de forma mais saudável e que desse significado na vida dos mesmos [os alunos]. Na Libras também não é diferente, porque em cada região existe um sinal, às vezes diferenciado para uma palavra, por exemplo, aqui em Santa Catarina a cor verde é feito um 'v' e em movimento circular no dorso da mão, já em Curitiba é feito diferente, o movimento é no queixo. Isso também muitas vezes acaba confundido os surdos. Mas são as variações que devemos conhecer para saber de que forma mostrar ao nosso aluno tais variações e trabalhá-las também.

A professora D.S. (graduada em Pedagogia), paranaense que mora há 15 anos no litoral catarinense, também partilha da defesa de que todas as variedades linguísticas sejam respeitadas na escola. “Todos são bem-aceitos; é uma miscigenação de culturas e informações. Tanto os alunos como os professores já estão acostumados com esta variação linguística que faz parte do nosso cotidiano; é uma troca de informações que amplia nossos saberes culturais”, afirma ela. O mesmo se dá com a professora R.F. (graduada em Educação Física). A gaúcha que hoje reside no litoral de Santa Catarina

recupera as memórias das experiências na nova terra com um episódio ocorrido no início do seu primeiro ano letivo na nova escola em que passou a atuar como docente.

O sinal já soou, os professores já circulam com seus alunos; motivados para iniciarem sua aula. Tudo indo bem, quando um aluno murmura: “Profe, o Augusto tomou meu penal é não quer me entregar”. A reação foi imediata: o coleguinha retruca, “mentira, profe, di já hoje, este tanso mentiu de mim”. [...] Estou aprendendo todo dia com os alunos e com a minha nova casa, a final “Bruxque” tem muito para me ensinar e a escola é um lugar ideal para este aprendizado linguístico.

O professor J.M. (graduado em Letras) aponta sugestões para o trabalho com a variação linguística em sala de aula em um contexto específico, o da Educação de Jovens e Adultos. Entre elas, a escrita coletiva de um livro da turma:

Cada aluno vai ao quadro e escreve uma frase ou um parágrafo da história da turma, pode ser uma apresentação ou contar os motivos porque está estudando na EJA. Ao escreverem ou narrarem para o professor escrever (de preferência), todos vão lendo e visualizando a decodificação da escrita correta, ou adaptações da palavra na variação linguística para a norma culta. Esse exercício pode funcionar de diversas formas, na aula regular no Google Drive como uma narrativa online colaborativa. Cada aluno contribui com sua escrita com uma cor diferente... assim o professor pode identificar e enviar nos comentários sugestões “da própria turma” de como ficaria melhor tal sentença emitida pelo colega.

A proposta feita leva em conta a preocupação de que o professor, como mediador do processo de escrita e, em consequência, de ampliação do

vocabulário, assegure a compreensão dos fenômenos de variação que marcam o vernáculo dos alunos-escritores. É preciso, destaca ele, que os alunos percebam “como se transcreve a sua escrita repleta de variações, e que o identifica como falante da sua comunidade, ou grupo cultural à norma culta dos espaços letrados: livros, revistas, jornais, e principalmente a produção dos textos escolares” (professor J.M.).

A professora M.S. (graduada em Artes Visuais) também traz sugestões metodológicas para a EJA, partindo da diversidade linguística presente em sala de aula, em diferentes contextos: “[...] é possível inserir outros termos ou palavras utilizadas de forma diferente da formal e realizar com os alunos a confecção de um dicionário novo com essas variações e provocar assim o entendimento de outras maneiras de expressão a fim de melhorar a comunicação na vida social e do trabalho.”

Percebe-se, com os exemplos aqui apresentados, que os professores de diferentes áreas do conhecimento, quando instigados a refletir sobre variação linguística e ensino, não apenas ressignificam seus conceitos como apresentam propostas de trabalho com o tema. Dessa forma, corroborando com a proposta aqui defendida de que a educação linguística efetivamente democrática passa pela formação continuada na qual os professores partilham o protagonismo, sobretudo via a socialização de práticas exitosas.

Considerações finais

Este trabalho teve como pretensão refletir, a partir da partilha de uma experiência em curso de formação de professores em nível de pós-graduação, acerca do papel da escola diante da variação linguística presente na fala dos alunos que a ela chegam. No caso aqui em análise, os docentes foram colocados na condição de sujeitos e, então, instigados a pensar na variação linguística não na condição de quem é “autoridade, com o papel de corrigir”. A partir daí, como vimos, vários aspectos vieram à tona.

Quando refletem acerca das suas trajetórias de vida, os professores em formação percebem o quanto questões de ordem social interferem nos domínios linguísticos. As experiências compartilhadas revelam a compreensão desses profissionais de que variação linguística também constitui a identidade dos falantes, como descreve a professora S.P. (graduada em Letras): “[...] minha história que começou com um potiguar e uma barriga verde construindo uma família na terra da garoa. Eu mesma reformulei essa história ao me associar com um caipira e parir recentemente uma pexêra¹⁵”. Diante do questionamento da família acerca de “deixar a filha falar desse jeito”, a professora, como conta em seu texto, asseverou: “Logo eu que percebo nessa língua tanta identidade e história e que reconheço a minha própria nela. Rapidamente me ponho a responder: tax tola, nega? E encerro qualquer bobica” (professora S.P.).

Diante de posicionamentos como esse e das proposições feitas pelos próprios professores e socializadas no fórum do curso em questão e, também, neste trabalho, reforçamos o quanto é necessário investir na formação de professores. Como defende Spessatto (2011, p. 201):

É fundamental que as universidades e os cursos de formação continuada retomem a questão da variação linguística no aspecto crucial: o respeito à diversidade deve ser o ponto de partida, levando os estudantes a compreenderem os fatores sociais, históricos e políticos que a constituem. Urge que os conhecimentos científicos produzidos a respeito das questões linguísticas cheguem às escolas e contribuam efetivamente para mudanças na prática cotidiana com a linguagem em sala de aula.

Seguindo as narrativas estabelecidas pelos professores em formação, percorremos diferentes modos de pensar sobre os diferentes falares do estado de Santa Catarina (uma pequena amostra da diversidade linguística

¹⁵ “Pexêro/a” ou “manezinho/a” são adjetivos atribuídos aos sujeitos nascidos no litoral de Santa Catarina. Expressões presentes em diferentes redes sociais.

deste país). Finalizamos reforçando a importância dessas reflexões com docentes de todas as áreas do conhecimento e de todos os níveis de escolarização. Afinal, o respeito à diversidade e uma formação de qualidade são direitos de todos.

Referências

BAGNO, Marcos. *Dramática da língua portuguesa: tradição gramatical, mídia & exclusão social*. São Paulo: Loyola, 2000.

BAGNO, Marcos. A inevitável travessia: da prescrição gramatical à educação lingüística. In.: BAGNO, Marcos; STUBBS, Michael; GILLES, Gagné. *Língua materna: letramento, variação & ensino*. São Paulo: Parábola, 2002.

BAGNO, Marcos; STUBBS, Michael; GILLES, Gagné. *Língua materna: letramento, variação & ensino*. São Paulo: Parábola, 2002.

BORTONI-RICARDO, Stella Maris. *Educação em língua materna, a sociolingüística na sala de aula*. São Paulo: Parábola, 2004.

BORTONI-RICARDO, Stella Maris. *Nós chegemos na escola, e agora?* Sociolingüística e educação. 2ª ed. São Paulo: Parábola, 2006a.

BORTONI-RICARDO, Stella Maris. O estatuto do erro na língua oral e na língua escrita. In.: GORSKI, Edair Maria e COELHO, Izete Lehmkuhl (orgs.) *Sociolingüística e Ensino – contribuições para a formação do professor de língua*. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006b.

CALLOU, Dinah; LEITE, Yonne. *Iniciação à Fonética e à Fonologia*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000.

CORACINI, Maria José. *A celebração do outro: arquivo, memória e identidade – línguas (materna e estrangeira), plurilinguismo e tradução*. Campinas: Mercado de Letras, 2006.

GATTI, Bernardete A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. *Revista Brasileira de Educação* v. 13 n. 37 jan./abr. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n37/06.pdf>. Acesso em 18 nov. 2019.

GORSKI, Edair Maria e COELHO, Izete Lehmkuhl. Variação linguística e ensino de gramática. I. *Revista Work. Pap. Linguist.*, 10 (1): 73-91, Florianópolis, jan. Jun., 2009.

FERRERI, Silvana (a cura di). *Dieci tesi per l'educazione linguistica democratica*. Viterbo: Sette Città, 2010.

LABOV, William. *Padrões Sociolingüísticos*. São Paulo: Parábola, 2008 [1972].

MARINE, Talita de Cássia; BARBOSA, Juliana Bertucci. Em busca de um ensino sociolinguístico de Língua Portuguesa no Brasil. *SIGNUM: Estud. Ling.*, Londrina, n. 19/1, p. 185-215, jun. 2016. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/signum/article/view/23161>. Acesso em 15 dez. 2017.

NEVES, Iara et. al. (Org.). *Ler e escrever: compromisso de todas as áreas*. 9 ed. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

RAJAGOPALAN, Kanavillil. O conceito de identidade em linguística: é chegada a hora para uma reconsideração radical? In.: SIGNORINI, Ines (org). *Língua (gem) e identidade: elementos para uma discussão no campo aplicado*. Campinas: Mercado de Letras; São Paulo: Fapesp, 1998.

SIGNORINI, Ines (org). *Língua (gem) e identidade: elementos para uma discussão no campo aplicado*. Campinas: Mercado de Letras; São Paulo: Fapesp, 1998.

SPESSATTO, Marizete Bortolanza. *Variação linguística e ensino: por uma educação linguística democrática*. Florianópolis, SC, 2011. 237 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis, 2011. Disponível em: <<http://www.bu.ufsc.br/>>. Acesso em 06 nov. 2019.

TARALLO, Fernando. *A pesquisa sociolinguística*. São Paulo: Ática, 1999.

Recebido em novembro de 2019.

Aprovado em janeiro de 2020.

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no ensino de Geografia nos anos finais do Ensino Fundamental

Rogério José Schuck¹

Rosmari Terezinha Cazarotto²

Elaine Lima Santana³

RESUMO

O presente estudo tem como tema as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no processo de ensino de Geografia nos anos finais do Ensino Fundamental. Tal abordagem vai além de equipamentos como computadores, celulares e videogames. Esse conceito abrange as transformações ocorridas, sobretudo com o surgimento e a expansão da internet, que alteram os modos de vida e os relacionamentos nos mais diferentes setores e segmentos da sociedade, inclusive na educação. A metodologia adotada foi em torno das concepções da abordagem qualitativa, com pesquisa de campo, sob o enfoque fenomenológico. Como técnicas para a geração de dados, foram usadas observação, entrevista semiestruturada e aplicação de questionários. Os sujeitos da pesquisa foram 05 professores de Geografia e 26 alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental em três escolas da rede municipal de ensino de Imperatriz - MA. Para tanto são apresentados os resultados da pesquisa sobre a percepção dos professores e alunos em relação às facilidades e/ou dificuldades que cercam o uso das TDICs e de que forma o uso dessas tecnologias pode contribuir, ou não, para o ensino dessa disciplina.

¹ Doutor em Filosofia pela PUCRS. Docente no PPGEnsino/Univates. Lajeado, RS, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-9275-9193>. rogerios@univates.br.

² Doutora em Geografia pela UFRGS. Docente da Área das Humanidades, Univates. Lajeado, RS, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-8072-7346>. rosmari.cazarotto@univates.br.

³ Mestre em Ensino pela Univates. Técnica em Assuntos Educacionais da Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz, MA, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-6637-7842>. elaineimp@gmail.com.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino. Geografia. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

Digital Information and Communication Technologies (TDICs) in the teaching of geography in the final years of elementary school

ABSTRACT:

This study has as its theme Digital Information and Communication Technologies (TDICs) in the process of teaching geography in the final years of elementary school. Such an approach goes beyond equipment such as computers, cell phones and video games. This concept encompasses the transformations that have occurred, especially with the emergence and expansion of the Internet, which change the ways of life and relationships in the most different sectors and segments of society, including education. The adopted methodology was around the conceptions of the qualitative approach, with field research, under the phenomenological focus. As techniques for data generation, observation, semi-structured interviews and questionnaires were used. The research subjects were 05 geography teachers and 26 students from 6th to 9th grade of elementary school in three schools of the municipal school of Imperatriz - MA. To this end, we present the results of research on the perception of teachers and students regarding the facilities and / or difficulties surrounding the use of ICTs and how the use of these technologies may or may not contribute to the teaching of this subject

KEYWORDS: Teaching. Geography. Digital Information and Communication Technologies.

Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDIC) en la enseñanza de la geografía en los últimos años de la escuela primaria

RESUMEN

El presente estudio tiene como tema las Tecnologías Digitales de Información y Comunicación (TDIC) en el proceso de enseñanza de Geografía en los últimos años de la Escuela Primaria. Tal enfoque va más allá de equipos como computadoras, teléfonos celulares y videojuegos. Este concepto abarca las transformaciones que han ocurrido,

especialmente con el surgimiento y la expansión de Internet, que cambian las formas de vida y las relaciones en los sectores y segmentos más diferentes de la sociedad, incluida la educación. La metodología adoptada fue en torno a las concepciones del enfoque cualitativo, con investigación de campo, bajo el enfoque fenomenológico. Como técnicas para la generación de datos, se utilizaron observaciones, entrevistas semiestructuradas y cuestionarios. Los sujetos de investigación fueron 05 maestros de geografía y 26 estudiantes de 6 ° a 9 ° grado de primaria en tres escuelas de la escuela municipal de Imperatriz - MA. Con este fin, presentamos los resultados de la investigación sobre la percepción de profesores y estudiantes sobre las instalaciones y / o dificultades que rodean el uso de las TIC y cómo el uso de estas tecnologías puede o no contribuir a la enseñanza de esta asignatura.

Palabras clave: Docencia. Geografía. Tecnologías digitales de información y comunicación.

* * *

Introdução

O artigo apresenta como tema “As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no processo de ensino de Geografia”. As inquietações em relação ao assunto são oriundas da atuação docente, bem como da percepção acerca do rápido avanço tecnológico e do acesso, cada vez mais fácil e intenso, sobretudo dos jovens, às tecnologias digitais. Estas que têm influenciado o modo de vida, a postura humana no mundo e, inclusive, a maneira de ensinar e de aprender.

A escolha da terminologia TDICs, e não somente Tecnologia de Informação e Comunicação (TICs), se deve ao fato de se entender que as TDICs contemplam a configuração de tecnologia que se pretendeu pesquisar, como computadores, tablets, celulares, internet, entre outras tecnologias bastante usadas por jovens e adolescentes.

Isso posto, acredita-se que o tema seja relevante, pois aborda um assunto atual e emergente. Sobretudo para ensinar e aprender geografia no ensino fundamental, pois, conforme Callai (2005) nesta etapa, é importante partir da leitura de mundo, do espaço de vida do aluno. Neste sentido, observar, compreender, dar significado ao espaço vivido para nele e, a partir dele, poder estabelecer conexões, tomar decisões sobre o ser no e do mundo. Enfim, fazer uso destas novas formas de comunicação para possibilitar a criação de condições para que as crianças leiam e possam atuar no espaço vivido. Exercitando assim, a sua cidadania.

Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs): fundamentos teóricos

Existem diferentes terminologias utilizadas para se referir às tecnologias que vão surgindo a cada (r)evolução tecnológica. Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) é o termo mais encontrado em publicações acadêmicas. Outro termo que passou a ser utilizado com os avanços das telecomunicações é Novas Tecnologias da Informação (NTI) e, atualmente, com o uso de equipamentos digitais, tem-se adotado os seguintes termos: Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs) e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs).

A tecnologia está por toda parte. Dentro das nossas casas, no trabalho, nas ruas, nas atividades diárias, ela está sempre presente. De acordo com o dicionário Aurélio, tecnologia é a “ciência cujo objeto é a aplicação do conhecimento técnico e científico para fins industriais e comerciais”. Nesse mesmo sentido, Brito e Purificação (2015, p. 22) definem tecnologia como “aplicação do conhecimento científico para se obter um resultado prático”.

As TDICs no contexto escolar

Quando se fala em mudanças no cenário social, evidentemente a escola não pode ficar fora. A propagação rápida de conteúdos nos ambientes virtuais modifica o processo de aquisição de informação e/ou conteúdos, antes conseguidos apenas na escola, por meio do professor e do livro didático.

Dessa forma, outros ambientes de aprendizagem vão surgindo fora da sala de aula. Ou seja, assim como nos diversos campos da sociedade, no campo educacional, os avanços tecnológicos também trouxeram uma série de mudanças. “O sistema educacional baseado no livro e no professor como provedores primordiais da educação está desmoronando em virtude da penetração das tecnologias digitais no cotidiano das pessoas” (GABRIEL, 2013, p. 4).

É pertinente salientar que os avanços tecnológicos não se limitam somente aos novos usos de aparelhos, produtos e equipamentos, mas a novas formas de comportamento de indivíduos e grupos. Os recursos tecnológicos podem possibilitar mudanças nas formas de ensinar e de aprender, mas somente se houver uma análise crítica sobre sua utilização e mudanças na forma tradicional de fazer educação, no sentido de que a escola deixe de ser apenas reprodutora de informação.

De acordo com Mattar (2003), a informática gera uma revisão de nossos conceitos. Para o autor, a inteligência, por exemplo, deixa de ser concebida como acúmulo de informações e passa a ser entendida como habilidade para estabelecer conexões entre as informações. Essa nova tecnologia intelectual permite potencializar, além da memória, diferentes formas de raciocínio, entre outras habilidades.

Muitas vezes, as tecnologias são utilizadas apenas como recurso didático. Porém, para fazer a diferença, é preciso saber usá-las de forma pedagógica, pois “o que realmente importa em uma revolução tecnológica não é a tecnologia em si, mas o que fazemos com ela e como ela pode melhorar as nossas vidas” (GABRIEL, 2013, p. 3). Mais importante do que

ter disponível as tecnologias digitais na escola, é saber usá-las para alcançar o objetivo principal do ensino que é a aprendizagem do aluno.

Nesse sentido, a comunidade escolar precisa se posicionar e decidir que relação pretende manter com essas tecnologias. Para Brito e Purificação (2015, p. 25), a comunidade escolar se depara com três caminhos, ou seja, pode repeli-las e tentar ficar fora do processo; apropriar-se da técnica e transformar a vida em uma corrida atrás do novo; ou apoderar-se dos processos, desenvolvendo habilidades que permitam o controle das tecnologias e de seus efeitos.

O fato é que as TDICs são uma realidade e a comunidade escolar já não pode mais ficar fora do processo. Contudo, simplesmente correr atrás do novo não vai provocar mudanças significativas. Torna-se necessário inserir essas tecnologias no processo educacional.

Dessa forma, é importante pensar em uma formação escolar que inclua as TDICs em prol da apropriação e da produção de conhecimentos. Para tanto, é essencial levar em consideração três questões, quais sejam, “acesso às máquinas (suporte), conexão com internet de qualidade (meio) e formação dos professores (mediadores)” (BRAGA; VÓVIO, 2015, p. 61).

Como os estudantes estão cada vez mais conectados com as tecnologias digitais, para conseguir alcançá-los é preciso que a escola também acompanhe os avanços tecnológicos, pois, além de ser responsável pelo acesso à informação e ao conhecimento, a escola também deve promover o reconhecimento da importância do uso das tecnologias. Por isso, a implantação de políticas públicas de inclusão digital das escolas, torna-se importante.

O Ensino de Geografia no Ensino Fundamental

A Geografia enquanto ciência é dinâmica e tem como objeto de estudo o espaço geográfico. Um conjunto indissociável de sistemas de objetos e sistemas de ações, entendidas como as relações estabelecidas entre os

instrumentos de trabalho e as práticas sociais, respectivamente (SANTOS, 2014). A finalidade da geografia escolar é propiciar construção do pensamento geográfico. Desenvolver capacidades e habilidades de pensar a dimensão espacial (CALLAI, 2005).

A trajetória da consolidação da Geografia, tanto no âmbito acadêmico quanto escolar possui alguns marcos importantes. Destacaremos alguns marcos legais significativos no âmbito educacional brasileiro, a partir de 1990, sobretudo, com a promulgação da nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBN 9394/96, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017).

A LDB é a lei que define as diretrizes e as bases da organização do sistema educacional do país. Em outras palavras, é a lei geral da educação brasileira. Já os PCNs são documentos elaborados para servirem de apoio aos professores no planejamento de suas aulas, na seleção de materiais didáticos e de recursos tecnológicos. Estes devem ser utilizados para ajudar o professor na elaboração de um planejamento que possa, de fato, orientar seu trabalho em sala de aula com a finalidade de contribuir para o desenvolvimento do aluno. Sendo assim, os PCNs de Geografia (BRASIL, 1998, p. 15) propõem

Um trabalho pedagógico que visa à ampliação das capacidades dos alunos do Ensino Fundamental de observar, conhecer, explicar, comparar e representar características do lugar em que vivem e de diferentes paisagens e espaços geográficos.

Os PCNs de Geografia ressaltam, assim, a importância dessa disciplina na formação do cidadão e destacam o comprometimento dessa área de conhecimento no sentido de tornar o mundo compreensível e explicável aos alunos, passível de transformação. Dessa forma, “o ensino de Geografia pode levar os alunos a compreenderem de forma mais ampla a realidade, possibilitando que nela interfiram de maneira consciente e propositiva” (BRASIL, 1998, p. 25).

Ainda de acordo com esse documento, um dos objetivos da disciplina de Geografia é “estudar as relações entre o processo histórico na formação das sociedades humanas e o funcionamento da natureza por meio da leitura do lugar, do território, a partir de sua paisagem”, a fim de compreender as relações entre sociedade e natureza, através das diferentes noções espaciais e temporais e dos fenômenos naturais, sociais e culturais (BRASIL, 1998, p. 26).

Atualmente, outro documento que visa nortear o processo de ensino é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada no dia 20 de dezembro de 2017. Esse documento define os conhecimentos essenciais que todos os alunos da Educação Básica têm de aprender. A BNCC será a referência para a (re)elaboração dos currículos em todas as redes e escolas do país, públicas e privadas.

A BNCC ressalta a importância de se considerar as mudanças sociais promovidas pela cultura digital, em decorrência do avanço das tecnologias de informação e comunicação, considerando que os jovens estão cada vez mais engajados nessa cultura, e destaca que esse quadro impõe à escola desafios quanto à formação das novas gerações.

É importante que a instituição escolar preserve seu compromisso de estimular a reflexão e a análise aprofundada e contribua para o desenvolvimento, no estudante, de uma atitude crítica em relação ao conteúdo e à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais. Contudo, também é imprescindível que a escola compreenda e incorpore mais as novas linguagens e seus modos de funcionamento, desvendando possibilidades de comunicação (e também de manipulação), e que eduque para usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital. Ao aproveitar o potencial de comunicação do universo digital, a escola pode instituir novos modos de promover a aprendizagem, a interação e o compartilhamento de significados entre professores e estudantes (BRASIL, 2018).

Espera-se que os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental tenham maior autonomia em relação à leitura e à escrita e sejam capazes de compreender relações mais complexas do espaço geográfico; por isso, podem ser estimulados a expressarem seus pensamentos e opiniões por escrito.

Dessa forma, a disciplina de Geografia deve possibilitar que o aluno, no final do Ensino Fundamental, consiga compreender os conceitos de paisagem, território, de lugar e de região, identificando e avaliando as ações dos homens em sociedade em diferentes espaços e tempos e suas interações entre sociedade e natureza. Para Cavalcanti (2013, p. 11), “o conhecimento geográfico é, pois, indispensável à formação de indivíduos participantes da vida social, à medida que propicia o entendimento do espaço geográfico e do papel desse espaço nas práticas sociais”.

Cabe salientar que a noção de espacialidade no contexto da expansão das tecnologias digitais, sobretudo, com a internet, extrapola o lugar físico de convívio dos indivíduos e se reconfigura como um espaço fluido, sem limites geográficos definidos. É o que teóricos como Lévy (1999) caracterizam como ciberespaço.

Nesse sentido, a BNCC ressalta que, nessa etapa do Ensino Fundamental, é preciso que os alunos ampliem seus conhecimentos sobre o uso do espaço em diferentes situações geográficas, considerando também o espaço virtual proporcionado pela rede mundial de computadores. De acordo com a BNCC, espera-se que o estudo da Geografia nos anos finais do Ensino Fundamental contribua para

[...] o delineamento do projeto de vida dos jovens alunos, de modo que eles compreendam a produção social do espaço e a transformação do espaço em território usado. Anseia-se, também, que entendam o papel do Estado-nação em um período histórico cuja inovação tecnológica é responsável por grandes transformações socioespaciais, acentuando ainda mais a necessidade de que possam conjecturar as alternativas de uso do território e as possibilidades de seus próprios projetos para o

futuro. Espera-se, também, que, nesses estudos, sejam utilizadas diferentes representações cartográficas e linguagens para que os estudantes possam, por meio delas, entender o território, as territorialidades e o ordenamento territorial em diferentes escalas de análise (BRASIL, 2018, texto digital).

As TDICs e as possibilidades para o Ensino de Geografia na nova reconfiguração do espaço

Historicamente, a educação escolar sempre esteve voltada à função reprodutiva do sistema vigente. Inicialmente, servia para disciplinar, moldar comportamentos. No caso específico da Geografia, contribuiu com a construção da nacionalidade e do patriotismo. Posteriormente, com o advento industrial, a educação passou a servir de produtora de mão de obra para atender ao mercado. No contexto atual, porém, já não cabe mais uma educação escolar disciplinadora, reprodutiva, usada como instrumento de adequação do futuro profissional ao mundo do trabalho.

A sociedade, decorrente da revolução tecnológica e seus desdobramentos na área da informação e comunicação, exige uma educação voltada para a formação de cidadãos autônomos, críticos, ativos e criativos. Cavalcanti (2013, p. 15) apresenta vários termos utilizados para caracterizar essa nova sociedade.

Anuncia-se, nesta virada de século, um contexto complexo. Termos como sociedade pós-industrial, sociedade pós-capitalista, sociedade pós-moderna, revolução informacional, terceira revolução industrial, revolução tecnocientífica, sociedade informática têm sido utilizados para denominar os fenômenos socioeconômicos, culturais e políticos que têm caracterizado a sociedade contemporânea. Esse novo momento histórico pode ser denominado “era da internet” ou “era digital”, marcada pelos “computadores e suas conexões via Internet” (FILÉ, 2011, p. 33).

“A Era da internet foi aclamada como o fim da geografia” (CASTELLS, 2003, p. 170). Isso não significa dizer que o surgimento da internet tenha determinado o fim da geografia, mas que a internet tem uma geografia própria, e que com ela surgem novas configurações territoriais com concentrações, descentralizações e conexões espaciais. O referido autor trata especificamente da geografia da própria internet e das influências das tecnologias de informação e comunicação sobre a transformação espacial de cidades e regiões. Ainda nesse sentido, Tarja (2008, p.190) ressalta que a internet é:

[...] uma mudança/ação do homem sobre a natureza. Ela permite a transmissão cultural pluralista de forma digital, sobrepondo-se aos empecilhos temporais e geográficos. A internet é um canal de transmissão cultural/multicultural. Ela promove a hominização digital.

Milton Santos (2014), ao considerar o espaço geográfico (e com ele, a chegada da cibernética) e o avanço das técnicas, diz que, no atual período, ao mesmo tempo em que o espaço geográfico é um meio, está se construindo um meio técnico-científico-informacional. Assim, tem havido uma crescente tecnificação do espaço em escala planetária, uma crescente universalização das técnicas como fato e como processo. Isso acelera os fluxos e aproxima lugares. Esse fenômeno constitui-se em um novo paradigma para a humanidade.

Entende-se a emergência do meio técnico-científico-informacional, o atual momento em que se encontra o sistema capitalista de produção e transformação do espaço geográfico, que vem se reconfigurando desde a segunda metade do século XX a partir da Terceira Revolução Industrial, com a expansão do processo de globalização e, sobretudo, a partir da década de 1970, com a internet.

Nesse contexto, a disciplina de Geografia tem papel fundamental, pois ajuda o indivíduo a compreender a organização do espaço e a sua função na sociedade. Para tanto, precisa apropriar-se de conceitos que o ajudem a construir e a reconstruir o conhecimento geográfico, o que pode ocorrer fora da escola; porém, é na escola que os conhecimentos geográficos devem sair do senso comum e serem “potencializados com práticas intencionais de intervenção pedagógica” (CAVALCANTI, 2013, p. 12).

Sendo assim, torna-se necessário desapegar-se de um ensino baseado apenas na descrição dos fatos e embasado quase que unicamente no livro didático. De um ensino que tem como objetivo, ao final, avaliar apenas se o aluno memorizou, ou não, os conteúdos e os conceitos trabalhados, em vez de avaliar a compreensão dos conceitos e do conteúdo pelos alunos e sua capacidade de problematizar e de resolver situações diversas. Percebe-se que a abordagem conteudística da disciplina faz com que ela, muitas vezes, seja rotulada pelos alunos como enfadonha e insignificante.

No estudo da disciplina de Geografia, faz-se necessário o entendimento de conceitos e categorias da ciência geográfica, como lugar, paisagem, região, território, e espaço geográfico, partindo de uma análise da relação da sociedade com o meio em que vive. Dessa forma, os objetivos de estudo da disciplina de Geografia na escola devem estar voltados, principalmente, para a compreensão da produção e da organização do espaço geográfico de maneira integrada aos fatores que determinam essa produção e organização, levando os alunos a pensarem sobre seu espaço de forma mais ampla e crítica. Conforme argumenta Cavalcanti (2013, p.24):

A finalidade de ensinar Geografia para crianças e jovens deve ser justamente a de os ajudar a formar raciocínios e concepções mais articulados e aprofundados a respeito do espaço. Trata-se de possibilitar aos alunos a prática de pensar os fatos e acontecimentos enquanto constituídos de múltiplos determinantes; de pensar os fatos e acontecimentos mediante várias explicações,

dependendo da conjugação desses determinantes, entre os quais se encontra o espacial.

Para se atingir essa finalidade, já não se pode mais ensinar Geografia como há décadas, pois essa nova configuração de espaço exige que se relacione o espaço real, onde todas as representações humanas se estabelecem num espaço físico, com um espaço virtual ou ciberespaço. De acordo com Lévy (1999, p. 17), o ciberespaço é "o novo meio de comunicação, que surge da interconexão mundial de computadores".

Contudo, o ciberespaço não deve ser entendido apenas como um espaço composto por instrumentos (computador) e tecnologias (internet), mas também, como um espaço habitado por indivíduos dotados de saberes, que gera novas formas de relações sociais e que não está restrito a limitações geográficas. Esse espaço, virtual ou ciberespaço, intensificou as transformações na sociedade, denominada por Castells (2008) de "sociedade em rede". Com o surgimento da internet, criou-se um novo espaço para a comunicação, informação e difusão de conhecimento.

De acordo com Kenski (2012, p. 34), "Chamada de rede das redes, a internet é o espaço possível de integração e de articulação de todas as pessoas conectadas com tudo o que existe no espaço digital, o ciberespaço". O ciberespaço reconfigura a organização da sociedade no espaço, pois altera a forma como as pessoas se relacionam, pensam e dão sentido ao mundo.

Para Santaella (2004, p. 45), o ciberespaço é "um espaço informacional, no qual os dados são configurados de tal modo que o usuário pode acessar, movimentar e trocar informação com um incontável número de outros usuários". Ressalta-se que isso ocorre em qualquer lugar e a qualquer momento, levando muitas vezes os indivíduos a um distanciamento das referências de tempo e espaço.

A inserção das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino de Geografia permite o acesso de uma maior quantidade de registro de informações geográficas em forma digital, possibilitando o estudo dos

conceitos e das categorias da Geografia através de fotografias aéreas, imagens de satélite, cartas geográficas, mapas, entre outros recursos. O cinema, os filmes e as músicas também contribuem como recursos tecnológicos para o estudo da Geografia. Hoje, com a convergência das tecnologias, tudo isso pode ser encontrado no computador ou smartphones com acesso à internet, por exemplo. Antes, todos esses recursos estavam separados.

Nesse sentido, de acordo com os PCNs e Geografia (BRASIL, 1998, p. 142), “o recurso tecnológico é usado como um meio didático no processo de ensino-aprendizagem. Mediante o uso das tecnologias da comunicação, é possível problematizar os conteúdos específicos de Geografia”. Além disso, os PCNs para o Ensino Fundamental prescrevem, entre os objetivos dessa etapa de ensino, que os alunos sejam capazes de saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimento.

O uso dos recursos tecnológicos pode auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem da Geografia, tendo em vista que as aulas tradicionais, baseadas na memorização do conteúdo, são extremamente cansativas, desestimulantes e fazem com que os alunos percam o interesse por essa disciplina.

Contudo, é preciso estabelecer um caráter menos instrumental a essas tecnologias. Não basta aprender a usá-las; é preciso interagir e participar socialmente, compreendendo o mundo em que se vive e se integrando a esse novo espaço que surge.

Atualmente, estão disponíveis diversos sites, programas e aplicativos que podem ser usados nas aulas de Geografia. Sites como o do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) trazem uma série de dados e informações que podem enriquecer as aulas de Geografia. Programas como o Google Maps, que pode ser utilizado nos estudos cartográficos, e o Google Earth, que apresenta um modelo tridimensional do

globo terrestre, podem ser usados no estudo das diversas paisagens presentes no Planeta Terra. Gabriel (2013, p. 220) destaca que “O aplicativo Google Search tem uma funcionalidade (Google Goggles) que permite a busca por imagens e fotografias de lugares”, e que essa busca pela imagem de um lugar resulta em informações sobre ele.

Além disso, outras tecnologias digitais, como os videogames, por exemplo, constituem-se como ferramentas de ensino e aprendizagem, pois os jogos representam um grande potencial educacional. De acordo com Gabriel (2013, p. 219): “Os jogos incentivam a colaboração e a interação para solução de problemas, e os jogadores estão sempre motivados e dispostos a tentar novamente quando falham”. Dessa forma, podem ser inseridos jogos nas aulas, com temas trabalhados na disciplina de Geografia, para que os alunos possam criar hipóteses para resolver problemas como a fome no mundo, a pobreza, conflitos globais, catástrofes ambientais etc.

Uma das principais tendências atuais no ambiente digital são os vídeos, que também trazem muitas possibilidades educacionais. O professor pode baixar, e levar para a sala, vídeos com diferentes temas; pode indicar vídeos para os alunos assistirem em casa no computador, ou mesmo no celular; ou pode produzir vídeos individualmente ou com os alunos. O Youtube, o maior e mais popular site de compartilhamento de vídeos on-line do mundo, tem um serviço especial focado em educação. Gabriel (2013, p. 214) destaca que “As escolas podem criar suas contas no YouTube EDU para disponibilizarem os seus conteúdos em vídeo. O YouTube EDU também oferece uma área específica para professores”.

Diante do exposto, cabe ressaltar que o professor precisa apropriar-se das inovações tecnológicas, assimiladas tão facilmente pelos alunos, mudando sua postura frente às possibilidades trazidas pelas TDICs. Para Silva (2011, p. 82, grifo do autor), é preciso “modificar o modelo centrado no falar-ditar do mestre”, disponibilizando, aos alunos, ferramentas que possibilitem a eles serem autores no seu processo de aprendizagem.

Percurso metodológico

A metodologia adotada foi em torno das concepções da abordagem qualitativa, com pesquisa de campo, sob o enfoque fenomenológico, o qual de acordo com Gil (2012, p. 14 -15), “parte do cotidiano, da compreensão do modo de viver das pessoas, e não de definições e conceitos”, procurando “resgatar os significados atribuídos pelos sujeitos ao objeto que está sendo estudado”. Como técnicas para a geração de dados, foram usadas a observação com registros em diário de campo, entrevistas semiestruturadas e a aplicação de questionários com questões fechadas e abertas. O lócus da pesquisa foram 03 escolas da Rede Municipal de Ensino de Imperatriz- MA. Os sujeitos pesquisados foram 05 professores de Geografia que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental, nos turnos matutino e/ou vespertino, além de 26 alunos do 6º ao 9º ano dessas escolas.

Tanto as escolas quanto os sujeitos da pesquisa tiveram suas identidades preservadas para garantir o anonimato e possibilitar que os entrevistados se sentissem mais à vontade para falar. Dessa forma, as escolas pesquisadas foram identificadas como E1, E2 e E3. Os professores entrevistados foram identificados como P1, P2, P3, P4 e P5 e os alunos como A1, A2 até A26.

A partir das entrevistas, da aplicação do questionário e das observações realizadas pode-se vislumbrar discursos de professores e alunos sobre o fenômeno das TDICs no ensino de Geografia nos anos finais do Ensino Fundamental.

O questionário aplicado aos alunos foi construído com o intuito de buscar conhecer o perfil desses sujeitos e averiguar junto a eles como as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação são utilizadas pelos professores de Geografia. De posse desses dados, buscou-se confrontá-los com as informações fornecidas pelos professores nas entrevistas realizadas. Assim, professores e alunos foram questionados sobre as TDICs existentes na escola em que trabalham e estudam, respectivamente.

Resultados e análise das respostas dos professores e alunos

Constatou-se por meio das observações realizadas e informações fornecidas pelos docentes que as TDICs mais citadas por ambos foram o projetor multimídia (datashow) e o laboratório de informática (computadores). Apesar de as três escolas possuírem laboratório de informática, esses não estão em funcionamento, seja por problemas de manutenção do espaço físico, problema nos equipamentos ou por falta de internet. Pelo que foi levantado, porém, os laboratórios das escolas E1 e E2, mesmo com pequena quantidade de equipamentos, funcionavam com internet até pouco tempo antes da realização desta pesquisa. Já o laboratório de E3 há mais de quatro anos não funciona.

Quanto ao projetor multimídia, verificou-se que só existe um único aparelho em cada uma das escolas pesquisadas, para ser utilizado por todos os professores e, para usá-lo, os professores precisam reservar junto às secretarias das escolas. Na escola E2 esse aparelho fica instalado na sala denominada de sala de vídeo.

Ressalta-se que esse equipamento por si só é apenas uma ferramenta tecnológica. O uso que se faz dele é que se caracteriza como uma TDIC. Conectado à internet, ele pode ser utilizado on-line para toda a turma visualizar ao mesmo tempo os sites que o professor acessar, como, por exemplo, o Google Maps citado por P1 e P4 quando foram questionados sobre aplicativos, sites ou programas que conhecem e que podem ser usados para auxiliar no ensino de Geografia. Dessa forma, todos os alunos poderão interagir ao mesmo tempo, tirando dúvidas, contribuindo com colocações acerca do conteúdo que está sendo trabalhado e exibido em tela para a turma.

Sem conexão com a internet, o projetor multimídia pode ser usado para exibir filmes ou documentários, como P3 e P4 afirmaram utilizar em suas aulas, transformando a sala de aula em sala de cinema. Ou pode ser

usado também para exibir apresentações em PowerPoint, feitas pelo professor ou pelos próprios alunos, conforme mencionou P2, que pede para os alunos pesquisarem determinado conteúdo e eles já montam os slides com apresentação da pesquisa.

Quando os alunos foram questionados se os professores de Geografia utilizam as TDICs em suas aulas, 12 dos 26 alunos responderam que não. Todos os alunos que estudam com P2 responderam que esse professor não utiliza nenhuma TDIC em suas aulas, confirmando as informações fornecidas pelo docente na entrevista, em que reconheceu que quase não usa porque não sabe operar os equipamentos tecnológicos. Nesse caso, nota-se a necessidade da formação e/ou capacitação do professor para o uso adequado das tecnologias digitais.

Dos 4 alunos que estudam com P5, apenas 1 informou que o professor utiliza TDICs em suas aulas, apesar desse docente informar na entrevista que usa em suas aulas inclusive o celular. Já os 6 alunos que estudam com P4 responderam em unanimidade que o professor usa TDICs em suas aulas. Ressalta-se que esse professor foi o que demonstrou maior interesse pela temática durante a entrevista.

Durante a pesquisa notou-se, através dos depoimentos dos professores, que eles percebem como benéfico o uso das TDICs no ensino; afirmam utilizar essas tecnologias para o planejamento de suas aulas, buscando algo além do que vem sugerido nos livros didáticos e compreendem que essas tecnologias têm muito a contribuir para o ensino da Geografia. No entanto, pouco foi apontado sobre o uso efetivo dessas tecnologias em sala de aula. O fato de não haver rede Wi-Fi disponível na escola para os alunos e de os laboratórios não estarem funcionando pode ser um dos motivos para isso. Dessa forma, o uso das TDICs fica praticamente restrito à realização dos planejamentos e à elaboração de atividades pelos professores.

Dos 26 alunos participantes da pesquisa, 23 informaram que a Tecnologia Digital de Informação e Comunicação mais utilizada por eles é o celular. Nota-se, com essa informação, que quase todos os alunos possuem

um aparelho celular disponível para uso. Porém, um professor colaborador (P4) enfatiza que muitas vezes não usa o celular em sala porque os alunos não possuem esse aparelho. Essa mesma informação é dada outro docente (P5) que lamenta o fato de ter “aluno na escola pública que nunca abriu um computador, infelizmente. Alguns não têm nem acesso ao celular”.

Tanto para os professores, quanto os alunos pesquisados, percebe-se que o uso do celular como uma ferramenta de ensino e aprendizagem quase não é mencionado. Um docente (P5) diz que P5 diz não usar porque na escola não tem internet e outro docente (P4) informa que às vezes não usa porque a maioria dos alunos não possui esse aparelho. Já P1 afirma que não usa com os seus alunos em sala porque se “não direcionar às vezes eles não sabem usar”. Nesse sentido, Moran (2013, p. 58) ressalta que “As tecnologias móveis, bem utilizadas, facilitam a interaprendizagem, a pesquisa em grupo, a troca de resultados [...] Infelizmente, muitos se perdem na dispersão superficial da banalidade repetitiva”.

Ainda nesse sentido, o celular conectado à internet, se não utilizado adequadamente, pode resultar em inconveniente para a escola. Gabriel (2013, p. 204) ressalta que “A internet pode ser uma ferramenta formidável, mas também pode ser um instrumento de desgraça”. A autora alerta sobre os perigos do cyber-bullying, da autoexposição, da perda da privacidade e sobre o cuidado que se deve ter ao se expor ou expor outras pessoas. A referida autora ressalta ainda a importância da educação digital, que vai além de saber manusear equipamentos digitais.

Apesar de a grande maioria dos alunos afirmar possuir celular, e todos afirmarem ter acesso à internet, menos de um terço dos alunos informa usar internet para atividades relacionadas a estudos. Apenas 1 aluno dos 26 sujeitos da pesquisa menciona que o celular é uma das TDICs utilizadas pelo professor. Outro dado que chama atenção é que apenas 06 alunos sugerem aos professores de Geografia que utilizem o celular em suas aulas. Nota-se que esses dados são contraditórios as afirmações dadas pelos docentes sobre o acesso dos alunos ao celular.

Acredita-se que o fato de os professores não utilizarem essa ferramenta tecnológica como recurso pedagógico e, muitas vezes, até proibirem seu uso em sala, pode ser um dos motivos que levam os alunos a não perceberem o celular como ferramenta de aprendizagem.

Assim como nas respostas dos professores, o Google também se destaca nas respostas dos alunos quando questionados sobre sites, programas e/ou aplicativos que podem ser usados nas aulas de Geografia. Os sites de busca disponibilizam rapidamente uma grande quantidade de informações sobre um tema pesquisado. Contudo, Gomez (2013, p. 25) ressalta que “a busca, permite excelentes achados, mas também pode trazer textos duvidosos, conteúdo difícil de identificar o autor”. Por isso “o professor precisa aprender a pesquisar antes de ensinar aos seus alunos” (BRITO; PURIFICAÇÃO, 2015, p. 106).

Já os blogs só foram mencionados por um docente (P5), que informa utilizar blogs de outros professores como fonte de pesquisa. Além de servirem como fonte de informação, os blogs podem ser criados em conjunto, pelo professor e os alunos, para abrigar assuntos referentes à disciplina de Geografia, por exemplo. Nele, professores e alunos podem publicar atividades, projetos realizados, fotografias, vídeos, links etc. Sobre a contribuição dos blogs, Leite (2014, p. 70) corrobora que “a interação entre os participantes do blog pode facilitar o processo de construção de conhecimento coletivo, esta tecnologia pode ajudar a formar redes sociais e redes de saberes, conhecimentos”.

O videogame foi citado como uma TDIC por apenas 1 dos alunos e não foi mencionado por nenhum dos docentes. Sobre os games, Kenski (2012, p. 116) ressalta que “Em suas casas ou em lanhouses, os jovens dedicam-se com prazer ao que mais gostam de fazer, jogar em rede”. Se as competências e habilidades desenvolvidas por esses alunos forem transferidas para o desenvolvimento das aprendizagens escolares, podem fazer uma grande diferença.

Kenski (2012, p. 119) aponta também que “os learning games (L-Games), como são chamados os jogos para aprendizagem”, trazem uma série de possibilidades de criação, interação, cooperação, dentre outras. Moran (2013, p. 33) corrobora que “Os jogos digitais estarão cada vez mais presentes nesta geração, como atividades essenciais de aprendizagem”. Dessa forma, o videogame enquanto equipamento ou os jogos digitais instalados nos computadores ou smartphones podem se configurar como ferramentas educacionais, dependendo do seu uso.

As redes sociais, como o Facebook e o WhatsApp, não foram citadas pelos sujeitos da pesquisa como ferramentas pedagógicas, apesar de servirem como redes de relacionamento entre alunos e professores, aumentando a proximidade entre eles. Esse é um espaço que os professores podem aproveitar para compartilhar links referentes aos conteúdos das aulas, para informar e orientar os alunos sobre atividades a serem realizadas.

Cabe ressaltar que ensinar e aprender utilizando as tecnologias digitais é um desafio da escola, do professor e do aluno, que muitas vezes vê essas tecnologias apenas como entretenimento. Nesse sentido, Moran (2013, p. 57) ressalta que “Alunos e professores tendem a dispersar-se diante de tantas conexões possíveis, de endereços dentro de outros endereços, de imagens, textos e mensagens”. Mesmo assim, é preciso parar para refletir sobre a necessidade e o uso adequado dessas tecnologias no ambiente escolar.

Um ponto que ficou bastante evidenciado através dos relatos dos docentes e nas respostas obtidas no questionário aplicado aos alunos foi a insatisfação quanto à falta de acesso às TDICs nas escolas. Além disso, ficou clara também a necessidade de formação continuada dos professores.

Conclusão

Embora as TDICs estejam presentes na sociedade atual, sua inserção na escola ainda ocorre de forma lenta, os profissionais da educação e a própria estrutura educacional da rede pública de ensino ainda não estão totalmente preparados para lidar com tais inovações que surgem com a era digital.

Acredita-se que a inserção das TDICs no processo de ensino de Geografia pode promover inúmeras possibilidades. Para tanto, é fundamental que o professor, através de uma metodologia e de um planejamento adequado, atue como mediador nesse processo, motivando o aluno na utilização das TDICs para seu maior crescimento.

Verifica-se, portanto, além da falta de acesso às TDICs nas escolas, outro problema, a saber, a necessidade de formação continuada para os professores. Cabe, assim, ao poder público, investir em programas de inclusão digital nas escolas, que abranjam, além da compra de equipamentos, condições de manutenção destes, melhores condições de trabalho e formação para os profissionais.

Referências

BRAGA, D. B.; VÓVIO. C. L. Uso de tecnologia e participação em letramento digitais em contextos de desigualdade. In: BRAGA, D. B. (Org.). Tecnologias digitais da informação e comunicação e participação social: possibilidades e contradições. São Paulo: Cortez, 2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: geografia / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 156p.

_____. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base/>. Acesso em: 23 mar. 2018.

BRITO, G. da S.; PURIFICAÇÃO, I. da. Educação e novas tecnologias: um (re)pensar. 2. ed. Curitiba: Editora InterSaberes, 2015. (Série Tecnologias Educacionais).

CALLAI, Helena C. Aprendendo a ler o mundo: A geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. Cad. CEDES [online]. 2005, vol.25, n.66, pp.227-247. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-32622005000200006. Acesso em: 11 mai. 2018.

CASTELLS, Manuel. A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges. Revisão técnica de Paulo Vaz. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2003.

_____. A sociedade em rede. 11. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

CAVALCANTI, Lana de Souza. Geografia, escola e construção de conhecimento. 18. ed. 3. reimpr. Campinas, SP, 2013. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico, 2014).

FERNANDES, Magali. A Pedagogia de um Projeto Multimídia. In: DOMINGUES, A. M.;

FERNANDES, M.; GOMEZ, M. V. (Orgs.). Educar na contemporaneidade: cultura, tecnologia e educação no cotidiano do professor e do estudante (Pedagogia de A a Z). Jundiaí: Paco Editorial, v. 9, 2013.

FILÉ, Valter. Novas Tecnologias, antigas estruturas de produção de desigualdades. In: FREIRE, W. (Org.). Tecnologia e Educação: as mídias na prática docente. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2011.

FREIRE, Paulo. Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

_____. A importância do ato de ler. São Paulo: Cortez, 1989.

GABRIEL, Martha. Educar: a revolução digital na educação. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. 5. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

GOMEZ, M. V. Educar pela pesquisa - Dispositivos da web para a Investigação Científica. In: DOMINGUES, A. M.; FERNANDES, M.; GOMEZ, M. V.; (Orgs.). Educar na contemporaneidade: cultura, tecnologia e educação no cotidiano do professor e do estudante (Pedagogia de A a Z). Jundiaí: Paco Editorial, v. 9, 2013.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. 8. ed. 5. reimpr. Campinas, SP, 2012. (Coleção Papirus Educação, 2015).

LEITE, Lígia Silva (Coord.). Tecnologia Educacional: descubra suas possibilidades na sala de aula. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

LÉVY, Pierre. Cibercultura. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999. (Reimpr. 2010).

MÁTAR, Neto; AUGUSTO, João. Metodologia científica na era da informática. São Paulo: Saraiva, 2003.

MORAN, José Manuel. Ensino e Aprendizagem Inovadores com Apoio de Tecnologias. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS,

Marilda Aparecida. *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. 21. ed. Campinas: Papirus, 2013. Cap. 1. p. 11-72.

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, HBC University Press, v. 9, n. 5, oct. 2001.

SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. S. *Alfabetização tecnológica do professor*. 10. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

SANTAELLA, Lúcia. *Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo*. São Paulo: Paulus, 2004.

SANTOS, M. *A Natureza do espaço: Técnica e tempo, Razão e emoção*. 4. ed. 8 reimpressão. São Paulo: Edusp, 2014.

PONTUSCHKA, N. N.; PAGANELLI, T. I; CACETE, N.H. *Para Ensinar e Aprender Geografia*. São Paulo: Ed. Cortez, 2007. 383p.

SILVA, Marco. Os professores e o desafio comunicacional da cibercultura. In: FREIRE, Wendel (Org.). *Tecnologia e educação: as mídias na prática docente*. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2011.

TAJRA, Sanmya Feitosa. *Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade*. 8. ed. revisada e ampliada. São Paulo: Ética, 2008

Recebido em 30 de novembro de 2019.

Aprovado em fevereiro de 2020.

Uma análise teórica sobre a temática hídrica em livros didáticos de Biologia do PNL D 2018

*João Paulo Cunha de Menezes*¹

*Simone Silva da Fonseca*²

*Ana Júlia Lemos Alves Pedreira*³

RESUMO

A água é um recurso limitado e que requer cuidados. As abordagens generalistas presentes nos livros didáticos podem parecer distantes da realidade do aluno, sendo, então, importante a contextualização e enriquecimento dessas. Desta forma, este trabalho teve como objetivo analisar os livros didáticos de Biologia sugeridos pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático 2018, buscando apreender a forma como os conhecimentos sobre o tema “Recursos Hídricos” se apresentam e estão relacionados à temática ambiental. Os resultados encontrados indicam que os livros didáticos são instrumentos que podem auxiliar professores e estudantes na aprendizagem, mas requerem um material de apoio como ferramenta sensibilizadora, devido ao fato de que nos livros didáticos não há uma abordagem minuciosa sobre a questão hídrica, que desperte a participação e reflexão sobre o uso da água e maneiras de minimizar o impacto do ser humano na exploração desse recurso.

PALAVRAS-CHAVE: Crise hídrica. Programa Nacional do Livro e Material Didático. Livros didáticos

A theoretical analysis of the water theme in some PNL D Biology textbooks 2018

¹ Doutor em Recursos Hídricos. Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-2566-3957>. jpaulo_bio@hotmail.com.

² Mestre em Ensino de Biologia. Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-2076-7853>. simone.libio@yahoo.com.br.

³ Doutora em Educação. Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-2124-1789>. anajuliapedreira@unb.br.

ABSTRACT

Water is a limited resource that requires care. The generalist approaches present in the textbooks may seem distant from the reality of the student, so it is important to contextualize and enrich them. Thus, this work aimed to analyze the textbooks of Biology suggested by the National Program of Books and Didactic Material 2018, seeking to learn how the knowledge on the theme "Water Resources" are presented and are related to the environmental theme. The results found were positive, since they indicate that textbooks are instruments that can assist teachers and students in learning, but require a support material as a sensitizing tool, due to the fact that the textbooks do not have a detailed approach on the water issue, which awakens participation and reflection on the use of water and ways to minimize the impact human being on the exploration of this resource.

KEYWORDS: Water crisis. National Program of the Book and Didactic Material. Schoolbooks

Um análise teórico del tema del agua en algunos libros de texto de biologia de PNL D 2018

RESUMEN

El agua es un recurso limitado que requiere cuidados. Los enfoques generalistas presentes en los libros de texto pueden parecer distantes de la realidad del estudiante, por lo que es importante contextualizarlos y enriquecerlos. Así, este trabajo tenía como objetivo analizar los libros de texto de Biología sugeridos por el Programa Nacional de Libros y Material Didáctico 2018, buscando aprender cómo el conocimiento sobre el tema "Recursos Hídricos" se presentan y se relacionan con el tema ambiental. Los resultados encontrados fueron positivos, ya que indican que los libros de texto son instrumentos que pueden ayudar a profesores y alumnos en el aprendizaje, pero requieren un material de apoyo como herramienta de sensibilización, debido a que en los libros de texto no existe un enfoque detallado sobre el tema del agua, lo que despierta la participación y la reflexión sobre el uso del agua y las formas de minimizar el impacto ser humano en la explotación de este recurso.

PALABRAS CLAVE: Crisis del agua. Programa Nacional del Libro y Material Didáctico. Libros de texto

Introdução

A água é um recurso natural precioso e necessário para a sobrevivência dos seres vivos. Esse recurso é limitado, e, com o crescimento da população, a demanda por ele aumenta. Não bastando esse crescimento, um estilo de vida mais consumista, bem como o desperdício em variadas formas contribuem para ameaçar a disponibilidade desse recurso para todos que precisam dele. Segundo Barbosa (2014) tudo o que comemos necessita de água para se desenvolver, tornando a agricultura uma grande usuária de água.

Ao alimentar o mundo e produzir grande quantidade de culturas para fins variados, como algodão, borracha e óleos industriais, a atividade responde por nada menos do que 70% do consumo mundial do recurso (BRABOSA, 2014, p. 66).

Diante disso, o desperdício desse recurso pode ocorrer quando compramos mais do que precisamos, como alimentos, bens de consumo ou quando não nos atentamos à vazamentos de água em casa ou consumimos mais do que deveríamos desse recurso.

A informação acima converge com o que aconteceu com o Distrito Federal (DF) em 2016 e o atual estado de alerta para o consumo consciente da água. Essa região, pela primeira vez na história, enfrentou um cenário profundo de crise hídrica. Isso interferiu diretamente no uso da água, com inserção de políticas de racionamento, redução de pressão, restrição de uso a agricultores e comerciantes, aumento das tarifas, entre outros (ADASA, 2016). Neste contexto, não pode ocorrer omissão diante de tal crise, e a educação da população poderia ser considerada um caminho para a resolução do problema.

Nesse sentido, Martins e Guimarães (2002, p. 2) afirmam que “a escola precisa atuar como instrumento de mudança, de busca de ideal possível, e de luta pela qualidade de vida da sociedade”. A fim de auxiliar no

processo de ensino e de aprendizagem, a educação brasileira conta com o livro didático, material que segue critérios estabelecidos pelos editais do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), que, por sua vez, são fundamentados de acordo com a legislação, além de serem avaliados por especialistas das diversas áreas do conhecimento. Segundo Otalara e Carvalho (2011), o livro didático é um material de fácil acesso pelos professores e alunos, permitindo ser usado para consulta ou como fonte bibliográfica. Logo, este necessita trabalhar questões atuais, como a crise da água, de forma que possibilite que os estudantes e professores pensem sobre esse assunto de maneira crítica e analítica.

Diante dessa importância, os livros didáticos necessitam tratar o assunto de forma ampla, considerando também fatores culturais e sociais. Souza e Rocha (2017, p.325) afirmam que

[...] frequentemente o que é escrito nos livros didáticos encontra barreiras de natureza epistemológica, seja esbarrando na complexidade dos fenômenos científicos ou na falta de linguagem e de outros recursos que tornem acessíveis as informações para os alunos.

Em adição, Martins e Guimarães (2002, p. 109) asseveraram que “a organização dos conteúdos nos livros didáticos não contribui para a construção de uma visão holística do ambiente”. Vale observar que essa afirmativa caminha para a direção oposta especificada no Currículo da Educação Básica do Distrito Federal, Currículo em Movimento, que estimula práticas pedagógicas reflexivas, questionadores, enfim, práticas que incitem o protagonismo no processo educativo e no processo de formação da cidadania (BRASIL, 2013 p. 24).

De acordo com Silva (2016, p.113) “a estrutura do livro didático, na maioria das vezes, apresenta o conteúdo conceitual de forma linear”. A mesma autora sugere a necessidade de materiais didáticos que sirvam de

apoio para a elaboração e implementação de propostas de intervenção. Outros autores também ressaltam que os livros didáticos são ferramentas importantes em sala de aula e que a abordagem hídrica nestes, para que possibilite a análise mais profunda sobre essa temática, necessita levar em consideração os fatores históricos, sociais e práticos da sociedade, fatores importantes para a construção do conhecimento (SILVA; SILVA, 2017). Ainda para os autores citados, é frequente que o livro didático não ultrapasse muito o conteúdo do ciclo da água presente nos ciclos biogeoquímicos para a realidade dos estudantes.

Desta maneira, abordar de forma muito sumária a questão da água pode trazer uma visão superficial e simplista da real problemática da crise hídrica (PASSERIA et al., 2017). Levar essa temática para a sala de aula deve ser feito de forma que o estudante perceba a necessidade de mudança de hábito e de ações socioambientais. É necessário trabalhar o conhecimento sob a perspectiva de significado para a vida, e para isso é imperativo desenvolver habilidades e atitudes que caminhem para a questão da cidadania como algo essencial (CULPI, 2016; GOMES; NAKAYAMA, 2017).

Otalara e Carvalho (2011) evidenciam que há preocupação por parte dos autores dos livros didáticos em tentarem incorporar aspectos que são próximos do cotidiano dos estudantes, procurando auxiliar na compreensão de conteúdos ligados ao tema água. Apesar disso, para os autores citados, a abordagem da temática ainda é rasa, sem o aprofundamento dos fatores influenciadores e relacionados à disponibilidade do recurso hídrico, pois

[...] os exemplos identificados nos livros, permitem afirmar que esses parecem procurar auxiliar na compreensão de conteúdos ligados ao tema água, o que deve ser visto como um esforço válido, contudo, essas tentativas poderiam ser empregadas para se aprofundar na abordagem do tema, ampliando a própria ideia de cotidiano, explorando possíveis relações entre a dimensão local e a dimensão global da temática ambiental e trabalhando as relações

entre os conhecimentos relacionados ao senso comum, à ciência ou à cultura (OTALARA; CARVALHO, 2011, p. 11).

Diante disso, a ação contra o uso perdulário da água precisa vir da análise crítica, da problematização, da visão de importância hídrica e a apreciação minuciosa sobre o tema. Com essa perspectiva, este trabalho buscou examinar as coleções dos livros didáticos de Biologia aprovados e disponibilizados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) 2018 com base na análise teórica apresentada.

Metodologia

Para a realização da pesquisa qualitativa dos livros didáticos, foi realizada a análise de conteúdo, sendo adaptados os procedimentos da metodologia proposta por Vasconcelos e Souto (2003) em que avaliaram a abordagem teórica dos livros didáticos de Biologia. Os autores estabelecem critérios voltados para o enfoque científico e a correlação deste com o nível de cognição, do estímulo à problematização e o nível de contextualização do conhecimento. Também foram analisadas as atividades propostas nos livros. Perante o que foi exposto, o intuito desta pesquisa não é desqualificar os livros didáticos, mas sim verificar como é a abordagem da temática hídrica nos livros didáticos, bem como os manuais do professor neles contidos.

Seleção dos livros didáticos

Os livros didáticos selecionados foram as dez coleções de Biologia sugeridas pelo PNLD 2018 do Ensino Médio, cada coleção possui três volumes (Volume 1, 2 e 3), mas somente dez destes volumes abordavam a questão da água. Estes foram identificados por numerações para facilitar a leitura no decorrer do texto, conforme o Quadro 1, a seguir. Neste quadro, estão presentes somente os volumes que abordam a questão hídrica, sendo desconsiderados os outros volumes.

Quadro 1: Descrição dos livros didáticos analisados e a identificação numérica que será adotada neste trabalho.

Identificação	Título da coleção	Autor (es)	Editora	Ano de publicação	Volumes analisados
Livro 1	Biologia moderna	José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho	Moderna	2016	3
Livro 2	Biologia: novas bases	Nélio Bizzo	IBEP	2016	3
Livro 3	Biologia	César da Silva Jr.; Sezar Sasson e Nelson Caldini Jr.	Saraiva	2016	1
Livro 4	Biologia: ser protagonista	Antônio Carlos Bandouk	SM	2016	3
Livro 5	Biologia: unidade e diversidade	José Arnaldo Favaretto	FTD	2016	3
Livro 6	Biologia hoje	Sérgio Linhares; Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca	Ática	2016	3
Livro 7	# Contato Biologia	Marcela Ogo e Leandro Goddy	Quinteto	2016	3
Livro 8	Bio	Sônia Lopes e Sérgio Rosso	Saraiva	2016	1
Livro 9	Biologia	Vivian L. Mendonça	AJS	2016	1
Livro 10	Conexões com a Biologia	Miguel Thompson e Eloci Peres Rios	Moderna	2016	1

Fonte: Autores

Foram avaliadas as seguintes dimensões dos livros didáticos: o conteúdo teórico e as atividades propostas. Cada dimensão avaliada foi constituída por critérios que eram identificados como C1 para o critério 1, C2 para o critério 2 e assim por diante. A dimensão do conteúdo teórico possui 7 critérios (C1-C7), em adição, foi analisado as atividades propostas presentes nos livros, 7 critérios (C8-C14).

Os critérios abrangem os elementos básicos necessários para uma melhor compreensão e visão ampla da questão hídrica. Cada critério foi

subdividido em itens para estudo (Quadro 2). Os critérios foram considerados explícitos quando os itens estudados estavam claramente mencionados e expostos, apresentando, por exemplo, dados, gráficos, fornecendo exemplos concretos no corpo do texto. Foram caracterizados como implícitos quando deixaram as ideias subentendidas, mas sem se apresentarem, propriamente, escritos no texto, não havendo dados claros no decorrer da leitura do capítulo (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Foram classificados como ausentes, os critérios que não se apresentaram de forma alguma no texto.

Quadro 2: Descrição dos critérios utilizados para analisar o conteúdo teórico nos livros didáticos.

Dimensão avaliada nos livros didáticos de Biologia PNL D 2018	Critérios em análise	Estudo de cada critério
Conteúdo teórico	C1. Identifica o ser humano como um dos influenciadores do ciclo da água	I. Explícito
		II. Implícito
		III. Ausente
	C2. A influência do relevo sobre o ciclo da água	I. Explícito
		II. Implícito
		III. Ausente
	C3. Influência da ocupação do solo na preservação das nascentes	I. Explícito
		II. Implícito
		III. Ausente
	C4. Influência do crescimento da população	I. Explícito
		II. Implícito
		III. Ausente
	C5. Aborda meios de economia de água	I. Explícito
		II. Ausente
	C6. Importância da gestão pública e cidadania	I. Explícito

		II. Implícito
		III. Ausente
	C7. Reflexão sobre o que é crise hídrica	I. Explícito
		II. Ausente
Outros: especificar		

Fonte: Autores

As atividades propostas, que compreendem os critérios 8 à C14, possuem os seguintes subitens específicos (Quadro 3).

Quadro 3: Descrição dos critérios utilizados para analisar as atividades propostas nos livros didáticos.

Dimensão avaliada nos livros didáticos de Biologia PNLD 2018	Critérios em análise	Estudo de cada critério
Atividades propostas	C8. As atividades e suas implicações	I. Abordam situações do cotidiano
		II. Não abordam situações do cotidiano
	C9. Propostas de atividades práticas	I. Existente
		II. Não existente
	C10. Questões/exercícios ao longo de cada capítulo/tema	I. Presente
		II. Ausente
	C11. Enfoque das questões	I. Enfoque multidisciplinar
		II. Enfoque unicamente biológico
	C12. Problematização das questões	I. Prioriza a problematização
		II. Não prioriza a problematização
	C13. Recursos necessários para a execução das atividades propostas	I. Requer recursos de fácil obtenção
		II. Não requer recursos de fácil obtenção
		III. Não possui
	C14. Grau de relação das atividades com o conteúdo trabalhado	I. Relacionado
II. Não relacionado		

Fonte: Autores

Resultados e Discussões

Antes de expor a análise conforme os critérios apresentados na metodologia, cumpre observar que, em cada coleção de livros didáticos, há uma variação com respeito ao volume em que se encontra o módulo de Ecologia e com respeito aos capítulos que tratam da questão hídrica. A maioria dos livros didáticos analisados (6 livros) aborda a questão hídrica no volume 3. No entanto, 4 livros tratam a questão hídrica no volume 1. O currículo do DF orienta trabalhar a ação antrópica na perspectiva da sustentabilidade, a cidadania e o cidadão no mundo e em sua comunidade no 1º ano (BRASIL, 2013). Essa situação pode criar dificuldades na escolha do livro didático adequado, devendo o professor ficar atento a esse detalhe no momento da escolha do material.

Todos os livros didáticos analisados abordaram de forma explícita o ser humano como influenciador do ciclo da água (C1). Assim, encontra-se no Livro 3 o seguinte trecho:

Os poluentes são, quase sempre, resíduos de atividades humanas essenciais, como a agricultura, a indústria e a produção de resíduos biológicos (urina, fezes, por exemplo). [...] Os poluentes citados são resíduos naturais, pois decorrem da atividade humana e deverão aumentar à medida que a população cresce (JÚNIOR et al., 2017, p. 144).

Ao final do excerto mencionado, os autores acrescentam uma figura que complementa o que foi citado (Figura 1). Nela, apresenta-se uma área deteriorada pela ação humana, que despeja esgoto sem tratamento em um curso d'água, influenciando o ciclo da água e poluindo o pouco de água que se tem disponível.

Figura 1: “Esgoto despejado no rio Paraíba do Sul, na cidade de Jacareí (SP), 2015. A coloração esverdeada do rio ocorre em razão da proliferação de algas e bactérias anaeróbicas” (JÚNIOR, 2017, p. 144).



Fonte: Júnior (2017, p. 144)

Identificar o ser humano como influenciador do ciclo da água é importante, uma vez que é o mesmo o grande modificador do planeta. Esse resultado converge com o proposto pelo Currículo em Movimento e pela BNCC, pois, segundo esses documentos, o estudante deve ter uma visão de que o humano influencia, de alguma forma, na qualidade da água e, possivelmente, na disponibilidade desta:

[...] a natureza, o ser humano e a sociedade devem ser considerados de forma sustentável, por serem interdependentes. Além disso, esses três elementos vivem em constante transformação e, desse modo, é preciso que o trabalho pedagógico docente propicie que o estudante construa uma visão crítica sobre os processos de interação entre natureza, ser humano e sociedade. Nessa perspectiva, ações pedagógicas multiletradas contribuem para desvelar a ideologia erigida nas diversas representações do que se considera “sustentabilidade” (BRASIL, 2013, p. 56).

A BNCC ressalta a importância de analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana de forma a promover ações individuais e/ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida (BRASIL, 2018). Galdino et al. (2018)

corroborando refletindo que, em decorrência da interferência humana, há uma crise ambiental, sendo que esta corresponde à escassez dos recursos naturais e à poluição ambiental, com grandes consequências sociais.

Em nenhum livro didático, a influência do relevo sobre o ciclo da água (C2) é mencionada. Não abordar esse fator é limitar a compreensão da distribuição da água no território nacional, pois o relevo influencia a forma como a água é distribuída e a maneira como as pessoas a utilizam, por exemplo, para a agricultura (SANTOS et al., 2008; GUERRERO et al., 2018).

O critério que diz respeito à influência da ocupação do solo na preservação das nascentes (C3) está implícito nos Livros 2, 4, 5 e 6. Nestes, consta que a ocupação desordenada da população em áreas como rios e mangues pode vir a prejudicar a qualidade das águas, poluindo-as, mas não aborda a influência da ocupação do solo na preservação das nascentes. Como é mostrado no Livro 2: “nas grandes cidades litorâneas, por exemplo, a ocupação de áreas de manguezal traz uma série de problemas tanto para as pessoas como para o ambiente” (BIZZO, 2016, p. 272). Complementa a citação com a imagem de uma favela instalada em área de mangue no Recife, como mostra a Figura 2. Apresentar esse critério de forma implícita é esperar que o estudante consiga inferir sobre a questão da ocupação do solo, mas nem sempre o mesmo consegue. Em nenhum livro didático esse critério está explícito. Esse critério se encontra ausente nos Livros 1, 3, 7, 8, 9 e 10.

Figura 2: Imagem que complementa a ocupação humana em regiões de mangues, podendo poluir às águas (BIZZO, 2016, p. 272).

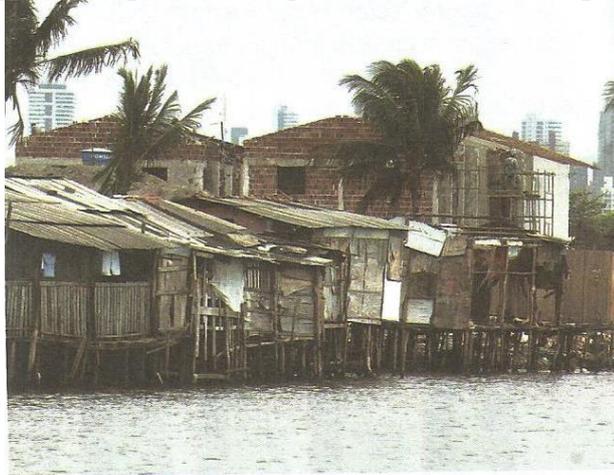


Figura 10.27 Favela instalada em área de mangue no Recife (PE), 2010.

Fonte: Bizzo (2016, p. 272)

Tratar a ocupação do solo em regiões de nascentes é extremamente importante para o estudante entender que uma nascente origina cursos d'água, podendo estes serem grandes ou pequenos. Vale a pena ressaltar a importância da preservação da mata ciliar para maior conservação dessa área e da qualidade e disponibilidade da água. Em contrapartida, a falta de planejamento territorial e a exploração econômica empurram algumas populações para essas regiões vulneráveis, causando a poluição, contaminação e o exaurimento do recurso hídrico (SANTOS et al., 2003; SANTOS et al., 2008; GUERRERO et al., 2018).

A influência do crescimento da população no ciclo da água (C4), mostra-se explícita (VASCONCELOS; SOUTO, 2003) nos Livros 1, 2, 3, 4, 6 e 9. Por exemplo, no Livro 4:

[...] atualmente, a população mundial é de mais de 7 bilhões de habitantes e poderá ultrapassar 9 bilhões por volta de 2050. Essa imensa população e a crescente extração de recursos naturais, para atender a um consumo cada vez voraz, representam uma enorme pressão sobre o planeta como um todo (BANDOUK, 2016, p. 257).

É curioso notar que tal critério está ausente nos Livros 5, 7, 8 e 10. Considerar o crescimento da população como influenciador do recurso hídrico é importante, uma vez que o aumento da população é diretamente proporcional à maior demanda de água. Barbosa (2014) também constatou a influência do tamanho da população nos recursos hídricos, afirmando que, diferentemente de outras populações animais, a sociedade moderna, com sua superprodução, superconsumo, crescimento populacional, apresenta uma carga excessiva para os sistemas aquáticos, capaz de interferir sobremaneira no ciclo da água, afetando sua oferta e disponibilidade.

A abordagem dos meios de economia da água (C5) é explícita nos Livros 1, 5, 6 e 7. No Livro 1, por meio do texto complementar “Alternativas energéticas” (AMABIS; MARTHO, 2016, p.279); no Livro 5, no decorrer do capítulo; no Livro 6 por meio do texto complementar “A escassez de água” (LINHARES, 2017, p. 230); e no Livro 7 aborda meios de economia de água e incita a participação do estudante com questões reflexivas sobre o assunto. Segue estes trechos como exemplo:

[...] baseando-se no conceito de pegada ecológica, qual seria o tamanho da sua pegada: pequena, média ou grande? Ela poderia ser considerada ecológica?; “cite uma forma de reduzir o tamanho da sua pegada ecológica e converse sobre isso com os colegas” (OGO; GODOY, 2016, p. 257).

O interessante dessa questão é o fato de pôr os estudantes a pensarem na forma de economizar água e outros recursos naturais (reduzir sua pegada ecológica), não expondo, de imediato, maneiras de economia de água. Essa afirmativa entra de acordo com Martins e Guimarães (2002), pois, segundo eles, somente exibir meios de economia de água não adianta, é preciso fazer conexão com a ação humana e apresentar que o ciclo da água não é eterno, que esse recurso é finito, logo, não pode ser utilizado à vontade.

O manual do professor dos livros 1, 3 e 5 sugerem que a questão hídrica seja tratada de forma interdisciplinar, envolvendo outras disciplinas, como as de Geografia, História, Sociologia e Matemática, para que os estudantes não concebam a informação somente ao nível biológico. Essa abordagem é importante para o estudante conseguir ter visão da amplitude do problema. Diante disso, cabe ressaltar que o manual citado está disponível somente no manual do professor, não apresentando a possibilidade de abordagem hídrica interdisciplinar diretamente ao estudante. A abordagem de meios de economia de água não encontra-se presente nos Livros 2, 3, 4, 8, 9 e 10.

O critério que trata sobre a importância da gestão pública e da cidadania (C6) está explícita nos Livros 1, 4, 6 e 9. No Livro 1, está presente por meio do texto complementar “Água: um recurso cada vez mais precioso” (AMABIS; MARTHO, 2016, p. 202); no Livro 4, no decorrer do capítulo, abordando a cidadania como fator para a preservação dos recursos naturais, mas não contempla a responsabilidade da gestão pública; no Livro 9, ao longo do texto, o critério é tratado com afirmativas, por exemplo “O abastecimento de água deve ser bem planejado e suas fontes preservadas” (MENDONÇA, 2016, p. 60); e no Livro 6, afirmando que "Cabe à sociedade, por exemplo, pressionar o governo a criar e fiscalizar medidas voltadas à proteção do meio ambiente e da saúde da população" (LINHARES et al., 2017, p. 277).

Esse critério apresenta-se implícito nos Livros 3 e 8; fazendo referência à cidadania por meio de texto complementar. Exemplificado no livro 8 por meio do texto “Pegada de água ou pegada hídrica” (LOPES; ROSSO, 2017, p. 86), mas não menciona a responsabilidade da sociedade na conservação e economia da água; não há nenhuma citação da responsabilidade do poder público e das políticas públicas a serem adotadas e da importância da fiscalização da população quanto às medidas necessárias para a conservação da água. O critério C6 está ausente no Livro 2, 5, 7 e 10.

Trazer a importância da gestão pública e da população na fiscalização e conservação do recurso hídrico é importante para transformar o estudante em um cidadão ativo e participativo diante da resolução dos problemas da sociedade, indo ao encontro do que é esperado a ser aprendido no Ensino Médio, segundo o Currículo em Movimento (BRASIL, 2013) e a BNCC (BRASIL, 2018). Galdino et al. (2018) corrobora, afirmando que é importante a compreensão do papel do cidadão na fiscalização do poder público, para que este desenvolva estratégias de planejamento e implementação de políticas públicas, normas viáveis para assegurar melhores condições e disponibilidade de água para a população.

Nossos dados mostram que há, nos livros didáticos, uma resistência em apontar a importância da gestão pública em políticas voltadas para a água e a responsabilidade dos cidadãos em preservar e fiscalizar as medidas necessárias para a conservação de tal recurso.

A reflexão sobre o que é crise hídrica (C7) não é encontrada explícita em nenhum dos livros didáticos analisados. Porém encontra-se implícito no Livro 5 e Livro 9, pois, em nenhum momento, é abordada claramente a crise hídrica, somente é exposto que o ser humano precisa preservar as reservas hídricas para não comprometer o acesso à água potável. Exemplificado no Livro 5, em que o tema é aludido por meio do texto “Transposição do rio São Francisco é tema de debate na Assembleia do RN” (FAVARETTO, 2016, p. 125); aqui expõe-se a questão da seca no sertão nordestino e a discussão entre os possíveis benefícios e malefícios decorrentes da obra de transposição do rio São Francisco, mas não explica o que é crise hídrica.

O mesmo critério está ausente em quase todos os livros: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 e 10. Mas o manual do professor do livro 2 destaca fatos e ações relevantes. Frisa a importância de o estudante perceber como ocorre as relações dos seres vivos com o meio ambiente no decorrer do tempo e as modificações que as ações humanas provocam no ambiente. Além disso, o mesmo manual assevera que é importante o professor “evitar a falsa impressão de que o ciclo da água garante um estoque ilimitado para o consumo humano”.

(BIZZO, 2018, p. 349). Recomenda também, ao professor, trabalhar a questão da disponibilidade e qualidade da água doce, ressaltando que a despoluição é um processo demorado e complexo. Nesse ínterim, esse manual fornece, ao docente, fontes bibliográficas de artigos para apoio e enriquecimento do conhecimento acerca do tema.

Não apresentar reflexão sobre o que é crise hídrica é deficitário, pois não transmitir a ideia de que esse recurso está em crise pode iludir o estudante, permitindo-o pensar que a disponibilidade da água é ilimitada. Vieira (2017) complementa afirmando que limitar o pensar crítico do discente diante de problemas com os quais a sociedade se depara é assombroso, pois permite a formação de um sujeito sem autonomia e sem capacidade de participar de forma mais ativa em sua sociedade.

O que pode ser percebido durante a análise do conteúdo teórico é que os capítulos dos livros abordam a questão da ação humana mais no tocante à poluição das águas do que à crise hídrica propriamente. Os livros que abordam a questão hídrica em mais de um capítulo não apresentam vínculo entre um capítulo e o outro, dificultando que o aluno faça conexões sobre os temas trabalhados, contribuindo para a fragmentação do entendimento. O resultado da análise do conteúdo teórico pode ser visto no Quadro 4, a seguir.

Quadro 4: Resultado da quantidade de livros e a maneira como o conteúdo teórico sobre a questão hídrica é abordada nos livros didáticos.

Dimensão avaliada nos livros didáticos de Biologia PNL D 2018	Critérios em análise	Estudo de cada critério	Quantidade de livros
Conteúdo teórico	C1. Identifica o ser humano como um dos influenciadores do ciclo da água	I. Explícito	Todos os livros
	C2. A influência do relevo sobre o ciclo da água	I. Ausente	Todos os livros
	C3. Influência da ocupação do solo na preservação das nascentes	I. Explícito	0
		II. Implícito	4

		parcialmente	
		III. Ausente	6
C4. Influência do crescimento da população		I. Explícito	6 livros
		II. Implícito	0
		III. Ausente	4 livros
C5. Aborda meios de economia de água		I. Explícito	4 livros
		II. Implícito	0
		III. Ausente	6 livros
C6. Importância da gestão pública e cidadania		I. Explícito	4 livros
		II. Implícito	2 livros
		III. Ausente	4 livros
C7. Reflexão sobre o que é crise hídrica		I. Explícito	0
		II. Implícito	2 livros
		II. Ausente	8 livros

Fonte: Autores

Dentre os livros analisados, os que abordaram nas atividades propostas situações do cotidiano do estudante (C8) foram: Livro 5, 7, 8 e 9. Como exemplo, segue a atividade do Livro 5:

Pense nas atividades que realiza em seu dia a dia. Liste, no caderno, as atividades que envolvem o uso de combustíveis fósseis (derivados de petróleo e o carvão mineral), as que lançam poluentes na atmosfera ou na água e ainda aquelas que geram resíduos (OGO; GODOY, 2016, p. 257).

O manual do professor do livro 5 orienta o professor explorar os conhecimentos prévios dos estudantes por meio de amostragem de desastres ambientais ocorridos no Brasil, como o de Mariana (MG), por meio de questionamentos, como “qual a origem da água disponível para o consumo

em suas comunidade?”, “a que tipo de agravos ela está sujeita?” FAVARETTO, 2016, p. 337). O livro 7 propõe trabalhar em sala de aula o texto sobre saúde ambiental do Ministério da Saúde (2011), o qual visa a “antever, prevenir e monitorar efeitos de alterações ambientais sobre a saúde humana” (OGO, GODY, 2016, p. 350). O livro 9 sugere, ao professor, colocar os estudantes para observar o ambiente que vivem e/ou onde está localizada a escola, a fim de identificarem desequilíbrios ambientais e suas causas; há também a recomendação de que eles fotografem, façam vídeos, entrevistem moradores e depois reúnam-se em equipes para poderem propor ações para o enfrentamento de tais problemas, envolvendo toda a comunidade escolar (MENDONÇA, 2016). Já os Livros 1, 2, 3, 4, 6 e 10 não abordam situações do cotidiano dos estudantes. Exemplifica-se por meio da atividade do Livro 1:

A noção de desenvolvimento sustentável, ou sustentabilidade, refere-se a)

- À capacidade inesgotável dos recursos que sustentam a humanidade.
- b) À utilização dos recursos do ambiente tendo em mente sua preservação para gerações futuras.
- c) À reivindicação dos países em desenvolvimento de serem sustentados pelos países ricos.
- d) À ideia de que países ricos vêm sendo sustentados pelos recursos obtidos dos países pobres

(AMABIS; MARTHO, 2016, p. 282).

No entanto alguns desses livros que não atendem ao critério 8 fazem algumas ressalvas pertinentes no manual do professor. O manual do professor do livro 2 apresenta questionamentos que possibilitam que o docente trabalhe a reflexão do estudante quanto ao seu conhecimento sobre a questão hídrica e possibilita que o discente o modifique ao longo das aulas, como: “como a ação humana alterou e altera o ambiente natural?”; “quais os ambientes naturais que você conhece?”; e “como podemos contribuir para diminuir a poluição?” (BIZZO, 2016, p. 352).

No livro 4, é enfatizado que o professor precisa estimular o estudante a ser visto como sujeito ativo e fundamental na busca por soluções para os problemas que enfrentam. Sugere como atividades complementares: debate sobre mudanças climáticas e interpretação de tiras sobre questões ambientais, em que os estudantes terão que levar para a aula uma tira, quadrinhos ou cartuns de revistas, jornais ou da internet que tratem sobre temas ambientais. Esse material deve ser discutidos em sala e organizado em um grande cartaz para exposição (BANDOUK, 2016).

No livro 6, há, como sugestão de aula prática, a construção de um terrário pelos estudantes, para que nele possam ser observados os componentes bióticos e abióticos, o ciclo da água (LINHARES, GEWANDSZNAJDER, PACCA, 2016). Essa atividade prática poderia ser exposta no decorrer do capítulo, pois assim o estudante poderia fazer em casa, caso o docente não consiga trabalhar em sala esta prática.

Abordar situações do cotidiano auxilia na compreensão da problemática da água, pois permite que o estudante pense criticamente sobre as suas atitudes diante do consumo e da conservação de tal recurso. Em acordo com essa afirmativa, Culpi e Alves (2015) confirmam que o ensino de Ciências necessita ter caráter contextualizado, de modo a apresentar significado ao estudante. Quando os livros didáticos abordam a questão hídrica de forma mecânica, reproduzindo o que foi mencionado no decorrer do capítulo, pode não criar significado para o discente, dificultando, talvez, mudança de hábito dos estudantes.

A presença de proposta de atividades práticas (C9) encontra-se nos Livros 3, 4, 6 e 9. O Livro 4 apresenta a atividade “Compra, descarte, compre: uma reflexão sobre a sociedade de consumo” (BANDOUK, 2016, p. 287), em que propõe aos estudantes confeccionarem um jogo de tabuleiro. Com essa atividade os discentes podem compreender as etapas de produção industrial até o consumo de um produto. Já os Livros 1, 2, 5, 7, 8 e 10 não possuem proposta de atividades práticas.

As atividades práticas são importantes para a melhor compreensão do tema e permite obter maior atenção dos estudantes no decorrer das aulas, dependendo, também, de como o professor orienta a prática. Dentro dessa análise, o professor necessita deixar claro para os estudantes “o que” e “como” será feita a prática. Araújo (2017) corrobora com o exposto ao dizer que a teoria em conjunto com a prática, buscando meios que possibilitem a construção do conhecimento com experiências do cotidiano, são importantes para a consolidação do processo de ensino aprendizagem.

Todos os livros didáticos apresentam questões/ exercícios ao longo de cada capítulo (C 10). Algo muito importante para a fixação do tema, ou de qualquer conteúdo, pois os exercícios permitem que o estudante reveja o que foi estudado de formas variadas e em diferentes situações. Os livros 4, 7 e 9 apresentam as questões e exercícios ao longo do capítulo e não somente ao final, como nos livros 1, 2, 3, 5, 6, 8 e 10.

O enfoque das questões encontra-se multidisciplinar (C11) nos Livros 6, 7, 8 e 9, porque o estudante precisa do conhecimento de matemática para a compreensão dos gráficos expostos nos exercícios. Os Livros 1, 2, 3, 4, 5 e 10 possuem o enfoque das questões unicamente biológico, não necessitando de outras disciplinas para a compreensão e resolução das questões. Mas a questão hídrica não pode ser abordada unicamente com enfoque biológico, pois assim é simplificar muito o tema. O pensamento de Pinto (2017) vai de acordo com o afirmado, pois o aumento na demanda de água doce pelas sociedades tem impactos sociais, políticos e econômicos.

Os livros que priorizam a problematização das questões (C12) são: Livros 1, 3, 4, 5, 7, 8 e 9. Como exemplo, há no Livro 4 a seguinte questão:

O rompimento da barragem que causou o desastre ecológico citado no texto ocorreu em novembro de 2015. Procure por informações atualizadas e relate a situação do município de Mariana e do rio Doce atualmente. (BANDOUK, 2016, p. 277)

Os Livros 2, 6, e 10 não priorizam a problematização nas questões. A maioria dos livros didáticos propõe questões com problematização e isso permite a formação do cidadão crítico, consciente da sociedade em que está inserido, sendo capaz de transformar sua realidade e construir seu próprio conhecimento. A presença desse critério está de acordo com o estabelecido pelo Currículo em Movimento (BRASIL, 2013) e pela BNCC (BRASIL, 2018), que dispõem sobre a matriz curricular do Ensino Médio.

Os livros que requerem recursos de fácil obtenção para as atividades práticas (C13) são: Livros 3, 4, 6 e 9. Como exemplo, cita-se o Livro 3, que tem como atividade prática investigar a poluição das águas na região que o estudante vive, necessitando somente o material de escrita e o meio para o deslocamento até o local de rios (JÚNIOR, 2017). Essa locomoção pode ser feita por meio de transporte fornecido pela escola ou a atividade prática pode ser desenvolvida somente pelos estudantes, como pesquisa autônoma, eles se responsabilizando por chegar ao local a ser investigado. Por ser uma prática a ser desenvolvida por adolescente, logo a locomoção não seria um empecilho. Os Livros 1, 2, 5, 7, 8 e 10 não possuem atividades práticas propostas. Todas as atividades propostas pelos livros didáticos estão relacionadas com o conteúdo trabalhado no capítulo (C14).

Conclusão

Os livros didáticos são instrumentos que podem auxiliar professores e estudantes na aprendizagem. A presente pesquisa buscou verificar e discutir a abordagem hídrica nos livros didáticos.

Percebe-se que a educação ambiental na escola é um componente importante na sociedade contemporânea, visto que a exploração dos recursos hídricos é cada vez mais intensa e a sua disponibilidade é proporcionalmente inversa.

Diante disso, a abordagem hídrica precisa se voltar para uma educação ambiental (EA) libertadora e dialógica. Esta forma pedagógica possibilita o estudante e o educador o abandono do pensar ingênuo que é a

normalização da realidade, para o desenvolvimento do pensar crítico e questionador da atualidade.

Nesse sentido, a escola para desenvolver uma EA crítica deve buscar meios de sensibilização social e ambiental, mudança de valores e atitudes tanto dos estudantes quanto dos docentes. Isto releva que a educação ambiental necessita ser ampla e reflexiva, de forma que transforme tanto o pensar do educando quanto do educador para a questão socioambiental.

Nossos dados mostram que todos os livros analisados identificam o ser humano como um dos influenciadores do ciclo da água e isto possibilita ao estudante construir um conhecimento contextualizado, podendo prepará-lo para fazer julgamentos e discussões éticas, socioculturais, políticas e econômicas, o que está de acordo com a BNCC.

Uma das constatações verificadas nessa pesquisa é a total ausência, no conteúdo teórico, da influência do relevo sobre o ciclo da água nas dez obras analisadas. A abordagem deste ponto permitiria construir conhecimentos acerca do relevo do Cerrado, no caso do Distrito Federal, que possui uma particularidade na composição do solo e da vegetação nativa, importantes para a captação e distribuição da água para outras regiões do Brasil. Não abordá-lo é limitar a compreensão da complexidade do Cerrado e, assim, negligenciar a necessidade da preservação das nascentes para manter a disponibilidade e qualidade da água, outro critério ausente na maioria das obras analisadas.

Outra tendência verificada nos livros didáticos é que, apesar da maioria deles abordarem a influência do crescimento da população na extração dos recursos naturais, mais da metade das obras não apresentam meios de economia de água e também não fazem os estudantes refletirem sobre o que é a crise hídrica, trazendo o conteúdo com pouca análise da influência humana quanto à disponibilidade da água. Essa carência dos livros não contribui para a formação da responsabilidade ambiental.

A pesquisa identificou que os livros didáticos apresentam pouca abordagem interdisciplinar, que as atividades presentes nos capítulos não abordam situações do cotidiano do estudante.

Referências

ADASA. Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal. *Níveis oficiais dos reservatórios*. Distrito Federal, 2016. Disponível em: <<http://www.adasa.df.gov.br/monitoramento/niveis-dos-reservatorios/monitoramento/niveis-dos-reservatorios/796-nivel-dos-reservatorios>>. Acesso em: 14, abr. 2018.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia moderna*. Volume 3, Ensino Médio. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2016.

ARAUJO, F., C., M., D. *Produção do livro paradidático: uma pitada de sal no ensino de Geografia*. Rio Grande do Norte: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2017, p. 144.

BANDOUK, A. C. *Ser protagonista: Biologia*. Volume 3, Ensino Médio. 3ª ed. São Paulo: SM, 2016.

BARBOSA, V. Torneira seca? A crônica paulista de uma crise anunciada. In: *A última gota*. São Paulo: Planeta, cap. 1, p. 41 – 62, 2014.

BIZZO, N. *Biologia: novas bases*. Volume 3, Ensino Médio. 1ª ed. São Paulo: IBEP, 2016.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular. BNCC*. Ministério da educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf>. Acesso em: 17, abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente. *Identidade da Educação Ambiental Brasileira*. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília, p. 156, 2004.

_____. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. *Currículo em Movimento da Educação Básica – Ensino médio*. Brasília, 2013.

CULPI, V., L., F., L. *Contribuições da Pegada Hídrica no Ensino de Ciências: Percepções e Perspectivas de Mudança a partir da Sala de Aula*. Paraná: Universidade Teológica Federal do Paraná, 2016.

FAVARETTO, J. A. *Biologia: unidade e diversidade*. Volume 3, Ensino Médio. 1ª ed. São Paulo: FTD, 2016.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 60ª edição, 2016.

GALDINO, S., M.; SOUSA, R., M., R.; COSTA, S., M., G.; FERREIRA, P., C. Estudo prospectivo de Tecnologias Potenciais para a Solução da Crise Hídrica no Brasil. *Cad. Prospec.* Salvador, v. 11, Edição Especial, p.198-210, 2018.

GOMES, R., K., S.; NAKAYAMA, L. Educação ambiental: saberes necessários a práxis educativa docente de uma escola amazônica amapaense. *Educar em Revista.* Curitiba, v. 33, n. 66, p. 257-273, 2017.

GUERRERO, J., V., R.; LOLLO, J., A.; MOSCHINI, L., E.; LORANDI, R. Carta de fragilidade ambiental como instrumento de planejamento e conservação de unidades aquíferas: o caso da bacia do rio Clarinho, SP. *Caderno de Geografia. Minas Gerais*, v. 25, n. 53, p. 385-403, 2018.

JÚNIOR, C. S.; SASSON, S.; JÚNIOR, N. C. *Biologia. Volume 1, Ensino Médio.* 12^a ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F; PACCA, H. *Biologia Hoje.* Volume 3, Ensino Médio. 3^a ed. São Paulo: Ática, 2016.

LOPES, S.; ROSSO, S. *Bio. Volume 1, Ensino Médio.* 3^a ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

MARTINS, E; GUIMARÃES, G. As concepções de natureza nos livros didáticos de ciências. *Ensaio.* México, v. 4, n. 2, p. 1-14, dez. 2002.

MENDONÇA, V. L. *Biologia. Volume 1, Ensino Médio.* 3^a ed. São Paulo: AJS, 2016.
OGO, M.; GODOY, L. # *Contato Biologia.* Volume 3, Ensino Médio. 1^a ed. São Paulo: Quinteto, 2016.

OTALARA, A., P.; CARVALHO, L., M. O tema água nos livros didáticos de ciências da natureza, o cotidiano (global – local) e as questões ambientais. *VI Encontro “Pesquisa em Educação Ambiental”.* A pesquisa em educação ambiental e a pós-graduação no Brasil. Ribeirão Preto, 2011.

PASSERIA, M., G.; AIRES, R., M.; ROCHA, M., B. Reelaboração discursiva de um texto de divulgação científica sobre crise hídrica em um livro didático de ciências. *Ensino, saúde e ambiente.* Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 142-162, 2017.

PINTO, E. Geopolítica da água. *Revista de Geopolítica.* Natal, v.8, n.1, p. 19-32, 2017.

SANTOS, A., C.; SALCEDO, I., H.; CANDEIAS, A., L., B. Relação entre o relevo e as classes texturais do solo na microbacia hidrográfica de Vaca Brava, PB. *Revista Brasileira de Cartografia*, n., 54, p. 86-94, 2003.

SANTOS, A., C.; SALCEDO, I., H.; GALVÃO, S., R., S. Relações entre o uso do solo, relevo e fertilidade do solo em escala de microbiota. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.* Campina Grande, PB, v. 12, n. 5, p. 458-464, 2008.

SILVA, R. *Tema água: uma contribuição para o desenvolvimento de percepções, questionamentos e compromissos sociais*. Brasília: UnB. 2016. 144 p.

SILVA, T., R; SILVA, B., R. Reflexões sobre a abordagem de ciclos biogeoquímicos no ensino em ciências: considerações para um enfoque em CTS. *Revista do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica*. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v. 5, n. 2, p.5-18, 2017.

SOUZA, P; ROCHA, M. A análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de Biologia. *Atlas do IX encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. São Paulo, v. 23, nº 2, p. 321-340, 2017.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*. São Paulo, v. 9, n. 1, p. 93 – 104, 2003.

VIEIRA, E., P., B. *A crise hídrica no distrito Federal: uma proposta CTS em rede social sobre o processo de separação de materiais*. Brasília: UnB, 2017, p. 161.

Recebido em setembro de 2019.

Aprovado em janeiro de 2020.