

Cadernos do PNAIC (como materiais curriculares educativos) de Matemática: análise à luz do Enfoque Ontossemiótico

Janaina Melo Souza¹

Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão²

Gilberto Januario³

Resumo: O artigo é resultado de um estudo orientado pelo objetivo de analisar a abordagem teórico-metodológica de materiais do PNAIC, com vistas ao desenvolvimento do conhecimento didático-matemático de professoras. Tratou-se de uma análise documental dos Cadernos de Formação do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, política pública de formação de professoras que atuam (atuavam) no Ciclo de Alfabetização. O referencial teórico reporta-se ao modelo Conhecimento Didático-Matemático e suas seis dimensões. A análise considerou textos de orientações, indicativos de materiais complementares de leitura, sugestões de situações de aprendizagem e tarefas. A partir de indicadores em cada par de dimensão, os principais resultados indicam que os materiais analisados contemplam de maneira satisfatória a maioria daqueles relativos às dimensões Epistêmica/Ecológica e Cognitiva/Afetiva. No entanto, é insatisfatória a contemplação à dimensão Mediacional/Interacional. A análise indica que os materiais possuem uma Idoneidade Didática satisfatória.

Palavras-chave: Material Curricular. Conhecimento Docente. Idoneidade Didática.

PNAIC notebooks (as educational curriculum materials) in Mathematics: analysis in light of the Ontosemiotic Approach

Abstract: The article is the result of a study guided by the objective of analyzing the theoretical-methodological approach of PNAIC materials, with a view to developing teachers' didactic-mathematical knowledge. This was a documentary analysis of the Training Notebooks of the National Pact for Literacy at the Right Age, a public policy for training teachers who work (worked) in the Literacy Cycle. The theoretical framework refers to the Didactic-Mathematical Knowledge model and its six dimensions. The analysis considered guidance texts, indications of complementary reading materials, suggestions for learning situations and tasks. Based on indicators in each pair of dimensions, the main results indicate that the materials analyzed satisfactorily cover the majority of those relating to the Epistemic/Ecological and Cognitive/Affective dimensions. However, contemplation of the Mediational/Interactional dimension is unsatisfactory. The analysis indicates that the materials have satisfactory Didactic Suitability.

Keywords: Curriculum Material. Teaching Knowledge. Didactic Suitability.

Cuadernos del PNAIC (como materiales curriculares educativos) de

¹ Secretaria Municipal de Educação de Jequié — Jequié (BA), Brasil. ✉ jhanaoliver@gmail.com 
<https://orcid.org/0000-0001-7621-6383>.

² Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq (PQ-2) — Vitória da Conquista (BA), Brasil. ✉ professorataniagusmao@gmail.com 
<https://orcid.org/0000-0001-6253-0435>.

³ Universidade Federal de Ouro Preto — Ouro Preto (MG), Brasil. ✉ gilberto.januario@unimontes.br 
<https://orcid.org/0000-0003-0024-2096>.

Matemáticas: análisis a la luz del Enfoque Ontosemiótico

Resumen: El artículo es resultado de un estudio orientado por el objetivo de analizar el abordaje teórico-metodológico de los materiales del PNAIC, con miras a desarrollar los conocimientos didáctico-matemáticos de los docentes. Se realizó un análisis documental de los Cuadernos de Formación del Pacto Nacional por la Alfabetización en la Edad Correcta, una política pública de formación de docentes que trabajan (trabajaron) en el Ciclo de Alfabetización. El marco teórico hace referencia al modelo de Conocimiento Didáctico-Matemático y sus seis dimensiones. El análisis consideró textos orientativos, indicaciones de materiales de lectura complementarios, sugerencias de situaciones y tareas de aprendizaje. A partir de indicadores en cada par de dimensiones, los principales resultados indican que los materiales analizados cubren satisfactoriamente la mayoría de los relacionados con las dimensiones Epistémica/Ecológica y Cognitiva/Afectiva. Sin embargo, la contemplación de la dimensión mediacional/interaccional es insatisfactoria. El análisis indica que los materiales tienen una Idoneidad Didáctica satisfactoria.

Palabras clave: Material Curricular. Conocimiento Docente. Idoneidad Didáctica.

1 De onde partimos...

A complexidade e as especificidades inerentes às atividades docentes precisam ser consideradas por políticas públicas educacionais relativas a programas de formação continuada e a materiais que têm como propósito proporcionar a ampliação, ou construção, de conhecimentos relativos ao ensino. Nesse sentido, entendemos a relevância da discussão da proposta curricular subjacente a materiais destinados ao apoio à formação de professoras⁴ que ensinam Matemática nos Anos Iniciais, considerando uma política desenvolvida no Brasil entre os anos de 2013 e 2017.

Como política pública educacional, o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) foi criado no âmbito do Ministério da Educação (MEC) com a publicação da Portaria n. 867, de 4 de julho de 2012 (Brasil, 2012). Para sua implementação, Governo Federal, Estados e Municípios comprometeram-se em desenvolver ações visando garantir a alfabetização das crianças matriculadas no Ciclo de Alfabetização, compreendido do 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental, portanto, estudantes de 6 a 8 anos idade.

O PNAIC foi implementado por um conjunto de ações integradas que contemplavam a formação continuada para professoras alfabetizadoras em Língua Portuguesa e Matemática; a distribuição de materiais e referenciais curriculares e

⁴ Adotamos a inflexão de gênero no feminino em reconhecimento ao número expressivo de profissionais mulheres que atuam na docência na Educação Infantil e nos Anos Iniciais.

pedagógicos, produzidos sob responsabilidade do MEC; a avaliação; a mobilização social; e a gestão, dentre outros.

Neste artigo, relatamos um estudo no qual foram analisados os materiais oferecidos para a formação de professoras no contexto do PNAIC, os quais apresentam aspectos de um *material curricular educativo* — MCE (Schneider e Krajcik, 2002; Collopy, 2003; Januario e Lima, 2019), uma vez que, em sua proposição, apresentam orientações, relatos e sequências que colaboram para o desenvolvimento e conhecimento profissional docente.

Pesquisas como as desenvolvidas por Ball e Cohen (1996), Aguiar e Oliveira (2014) e Santana (2015) indicam que, quando se elabora materiais curriculares que apresentem recursos que colaboram para professoras ampliarem o que sabem e para construir conhecimentos relativos à Matemática e seu ensino, esses podem ser considerados como MCE. Nesse caso, a distinção entre os MCE e demais materiais curriculares está, principalmente, no seu objetivo e no que apresentam em termos de oportunidade para as professoras aperfeiçoar suas práticas.

Os MCE têm como principal propósito possibilitar às professoras conhecer situações de prática de ensino, na qual elas e seus estudantes se envolvam para resolver uma tarefa em sala de aula. Além disso, apresentam inovações pedagógicas e abordam justificativas e teorizações para as opções feitas ao tratar os conteúdos em forma de situações de aprendizagem (Januario e Lima, 2019). Essa potencialidade do MCE pode colaborar para a formação das professoras e reverberar o processo de aprendizagem dos estudantes (Prado, 2014). Ainda, segundo Schneider e Krajcik (2002), os MCE podem apresentar descrições de situações e sua implementação em sala de aula, incorporando narrativas, relatos e possibilidades de sequências produtivas, dentre outros.

Nesse contexto, o artigo⁵ orienta-se pelo objetivo de analisar a abordagem teórico-metodológica de materiais do PNAIC, com vistas ao desenvolvimento do conhecimento didático-matemático de professoras. O aporte teórico reporta-se aos Critérios de Idoneidade Didática (CID) do Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e Instrução Matemática (EOS).

Como destacam Godino, Font e Wilhelmi (2008) e Godino *et al.* (2017), os

⁵ Uma versão preliminar foi apresentada no 1º Colóquio de Livros Didáticos de Matemática, realizado dias 1 e 2 de setembro de 2022.

Critérios de Idoneidade Didática (CID) envolvem seis dimensões: epistêmica, cognitiva, afetiva, ecológica, interacional e mediacional. Na compreensão destes autores, tais critérios e suas dimensões se constituem em importantes ferramentas de análise e síntese que possibilitam nortear o trabalho docente, indicar melhorias e qualificar as ações do desenvolvimento curricular de Matemática. Estes critérios podem ser utilizados, por exemplo, na análise de processos de ensino pretendidos ou desenvolvidos na implementação de cursos de formação para professoras e na análise de materiais curriculares de Matemática dos diversos níveis e modalidades de ensino.

Na sequência, abordamos a formação didático-matemática de professoras na perspectiva do EOS. Posteriormente, analisamos recursos dos Cadernos de Matemática do PNAIC; e finalizamos o artigo com discussões e considerações finais.

2 Conhecimento didático-matemático na formação de professoras

Estudos na área de Educação Matemática coadunam em relação ao nível de conhecimento matemático necessário às professoras que ensinam Matemática, ou seja, elas precisam conhecer os fundamentos da disciplina e ser capaz de realizar as práticas matemáticas essenciais para resolver problemas compreensíveis pelos estudantes do nível que leciona, bem como articular conteúdos de diferentes unidades temáticas que serão trabalhados futuramente (Arteaga, Batanero e Gea, 2017; Godino *et al.*, 2017; Utimura, Borelli e Curi, 2020).

Pino-Fan e Godino (2015) referem que existe um campo de investigação da Educação Matemática que tem se debruçado sobre o assunto e apresentado propostas que buscam definir e descrever elementos que compõem o conhecimento necessário às professoras que ensinam Matemática para desenvolver um trabalho visando criar as oportunidades para que os estudantes construam suas aprendizagens.

Nesse contexto, está o *Enfoque Ontossemiótico do Conhecimento e Instrução Matemática — EOS* (Pino-Fan, Font e Godino, 2014; Godino *et al.*, 2017) que, em uma das suas abordagens, oferece um princípio teórico para a investigação em Educação Matemática, apresentando categorias de análise que, se utilizadas como ferramentas, permitem identificar, classificar e compreender os conhecimentos necessários ao ensino de Matemática e, deste modo, observar como são mobilizados pelas professoras em suas práticas de ensino.

Nos referimos à noção de *Idoneidade Didática*, suas dimensões e critérios que se estabelecem como uma ferramenta que viabiliza a passagem de uma didática descritivo-explicativa para a uma didática normativa — orienta efetivamente a intervenção numa atividade educativa. A noção de idoneidade oferece os princípios de uma teoria de design instrucional, considerando dimensões submergidas nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática (Godino, Font e Wilhelmi, 2008; Arteaga, Batanero e Gea, 2017; Godino *et al.*, 2017).

Assim, fundamentado no EOS e na noção de Idoneidade Didática, Godino (2009) apresenta uma proposta de *Conhecimento Didático-Matemático* (CDM) da professora, o qual considera o ensino e a aprendizagem de conteúdos específicos, bem como as dimensões anteriormente mencionadas que estão relacionadas a aprendizagem, currículo, meios didáticos, formas de interação, dentre outros aspectos. Nesse sentido, o autor propõe

a expressão *conhecimento didático-matemático do professor* para se referir ao complexo do conhecimento e das habilidades profissionais. Incluímos, portanto, no conhecimento didático, o conhecimento do conteúdo matemático, uma vez que o referido conteúdo é contemplado na perspectiva de seu ensino. (GODINO, 2009, p. 15, tradução e grifo nossos)

Deste modo, compreendemos que essa proposição está amparada nos fundamentos que sustentam o desenvolvimento de uma formação em Educação Matemática que contemple seus conhecimentos específicos, aprendizagem, relações sociais, linguagem e outros aspectos que contribuem para o desenvolvimento do conhecimento didático-matemático da professora que ensina Matemática e colabore para sua atuação ao desenvolver o currículo da disciplina nos diferentes níveis e modalidades de ensino que atua.

A concepção do conhecimento didático-matemático desenvolvida por Godino (2009) e ampliada em estudos com colaboradores expande as discussões acerca dos conhecimentos necessários às professoras que ensinam Matemática e indica aspectos que precisam ser observados e contemplados no processo formativo, com base em seis dimensões:

- *Epistêmica*: relacionada aos conhecimentos matemáticos referentes a cada etapa de ensino e como se organiza a metodologia desse trabalho.
- *Cognitiva*: conhecimento relacionado aos estudantes e como eles aprendem, e deste modo possibilitar a realização de um planejamento que contemple as suas

reais necessidades.

- *Afetiva*: possibilita às professoras compreenderem as emoções dos estudantes, suas atitudes e sentimentos em relação ao ambiente escolar e à Matemática.
- *Mediacional*: referente aos conhecimentos da professora para utilizar meios tecnológicos, ou não, e a organização do tempo para o desenvolvimento das atividades de ensino.
- *Interacional*: relacionado à compreensão da professora sobre as interações ocorridas nos processos de ensino e de aprendizagem e como as relações se estabelecem entre estudante × estudante, estudante × professora e estudante × Matemática.
- *Ecológica*: referente à condição de a professora estabelecer relação entre o currículo e as questões sociais e culturais da comunidade.

Nesse contexto, compreendemos que a observância destas dimensões e sua utilização como ferramenta teórica e metodológica, podem contribuir para o desenvolvimento de pesquisas em Educação Matemática, considerando as atuais demandas do ensino de Matemática e, especificamente, na formação de professoras que a lecionam.

3 Design metodológico

Para o desenvolvimento do estudo aqui relatado, de abordagem qualitativa e de objetivo exploratório, optamos pela análise documental. Para a apreciação e categorização dos dados, recorreremos às seis dimensões, seus componentes e respectivos indicadores cognitivos, epistêmicos, afetivos, ecológicos, interacional e mediacional orientados nos Critérios de Idoneidade Didática (CID) do EOS.

Segundo Bardin (2016), qualificar os dados em categorias indica a verificação das similaridades que existem entre eles, sendo este detalhe que indicará seu agrupamento. Nessa perspectiva, e com base nos estudos desenvolvidos por Moreira (2017), organizamos as categorias de análise, agrupando as seis dimensões do CID em três pares, assim formatados: a) Epistêmica/Ecológica; b) Cognitiva/Afetiva; c) Mediacional/Interacional. Para esta autora, o agrupamento está justificado devido à interação existente entre os critérios/dimensões que formam os pares.

Na análise foram utilizados os seguintes materiais do PNAIC: i) Cadernos de Formação do PNAIC: Formação do Professor Alfabetizador – Caderno de Apresentação (Brasil, 2012); Alfabetização Matemática – Apresentação (Brasil,

2014a); ii) Documento norteador do PNAIC (Brasil, 2014c). Trata-se de alguns dos materiais que orientaram os encontros formativos e estudos com ênfase em Alfabetização Matemática, no âmbito do Programa. Além destes, utilizamos o material referente ao estudo de Grandezas e Medidas (Brasil, 2014b), do qual utilizamos imagens referentes às tarefas, sugestões ou relatos de situações de aula para ilustrar as discussões.

4 Análise e discussão dos dados

Para a análise aqui apresentada, constituímos quadros nos quais são apresentados os elementos observados na análise dos materiais, considerando o conhecimento didático-matemático e as dimensões agrupadas em Epistêmica/Ecológica, Cognitiva/Afetiva e Mediacional/Interacional. Sequencialmente, são indicados fragmentos de texto e imagens de tarefas e proposições presentes no material analisado, legitimando a discussão.

Para cada agrupamento de dimensões, apresentamos, num quadro síntese, os indicadores por nós adaptados e observados no conjunto do material analisado. Para organizar e facilitar o entendimento, atribuímos a cada componente as seguintes especificações: Contemplado Satisfatoriamente (CS), Contemplado Parcialmente (CP) e Não Contemplado (NC).

Justificamos esse agrupamento baseado em Godino (2011) que indica as noções da Idoneidade Epistêmica/Ecológica, referindo-se à procedência de uma teoria do currículo; a dimensão Cognitivo/Afetiva, relacionada à aprendizagem; e a dimensão Mediacional/Interacional, alusiva ao ensino. Formados os agrupamentos que compõem as categorias, recorreremos aos componentes e indicadores de cada dimensão presentes em Godino (2009, 2011) para desenvolver a análise e discussão.

4.1 Dimensão Epistêmica/Ecológica — Conteúdo matemático

Na dimensão Epistêmica, considera-se o grau em que os conteúdos implementados (pretendidos) representam bem aqueles de referência, a Matemática institucional que se transporta para o currículo. Por conseguinte, na dimensão Ecológica observa-se o grau em que o processo de estudo se adapta ao projeto educativo da escola (currículo), às diretrizes curriculares, às condições do entorno social, assim como a conexão com outras áreas curriculares e entre áreas distintas da própria Matemática (Godino *et al.*, 2017).

Na dimensão epistêmica, não foi objeto de estudo fazer uma análise de objetos matemáticos específicos, no tocante aos conceitos, linguagem, procedimentos, proposições e argumentações matemáticas. Entretanto, trazemos uma apreciação mais geral da relação da dimensão epistêmica em conexão com a ecológica, uma vez que, na segunda, observamos aspectos relacionados ao currículo que enfatizam as relações extracurriculares, as inovações didáticas e um destaque para a integração curricular.

Conforme observamos no Quadro 1, a maior parte dos indicadores empíricos das dimensões Epistêmica/Cognitiva foram contemplados satisfatoriamente no material curricular analisado.

Considerando o primeiro indicador, encontramos no material elementos que sugerem atenção com a professora alfabetizadora, considerando-o um profissional em constante formação, bem como ao significado da alfabetização e letramento matemático e ao domínio de conteúdo de professoras que atuam no Ciclo de Alfabetização, no que concerne à Matemática (Brasil, 2014a).

Quadro 1: Idoneidade Epistêmica/Ecológica. Elementos observados no MCE, considerando indicadores empíricos

Indicadores	C.S.	C.P.	N.C.
1. Enfatiza a importância da formação docente e do domínio do conteúdo matemático a ser ensinado.		X	
2. Considera a resolução de problemas como princípio para o desenvolvimento do pensamento matemático.	X		
3. Orienta a utilização de diferentes estilos de expressão matemática (verbal, gráfico, simbólico...) no trabalho a ser desenvolvido com os estudantes.	X		
4. Destaca a importância da argumentação na construção do conhecimento.	X		
5. Orienta a adequação do nível de linguagem, visando favorecer o entendimento dos estudantes.	X		
6. Há correspondência entre os conteúdos dispostos no material e as diretrizes curriculares.	X		
7. Incentiva o docente a explorar conteúdos que colaboram na formação social dos estudantes, contemplando a formação de valores e a criticidade.	X		
8. Orienta a prática da interdisciplinaridade.	X		

Fonte: Elaboração própria, adaptada de Godino *et al.* (2013) e Godino (2011)

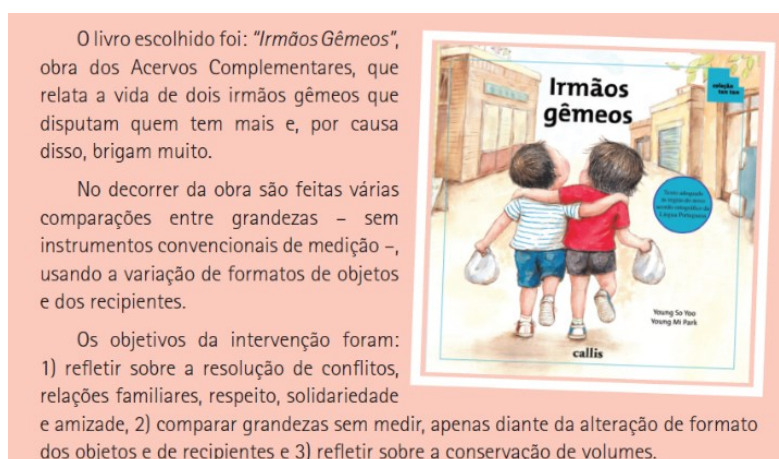
Isso ainda é externado principalmente na organização dos Cadernos de Formação, ao incorporar, em oito unidades didáticas distintas, estudos que abarcam os eixos da Educação Matemática. Contudo, apesar de enfatizar uma preocupação

com o domínio de conteúdo, percebemos, no decorrer do material, uma prevalência na orientação quanto à abordagem dos conteúdos e às estratégias metodológicas.

Em relação à importância do trabalho com os números e com o sistema de numeração decimal, evidenciamos que estes não são os únicos aspectos que necessitam ser explorados na escola; uma vez que “a Alfabetização Matemática é entendida como um instrumento para a leitura do mundo, uma perspectiva que supera a simples decodificação dos números e a resolução das quatro operações básicas” (Brasil, 2014a, p. 5).

Nesse aspecto, consideramos que o material contempla satisfatoriamente os indicadores 7 e 8, pois permite explorar conteúdos que contribuem para formação social dos estudantes, bem como indica a integração curricular, conforme observamos na Figura 1.

Figura 1: Fragmento de uma sequência didática presente no material



Fonte: Brasil (2014b, p. 16)

No material analisado (Brasil, 2014a), ainda podemos observar outros aspectos referentes à Idoneidade Epistêmica, considerando o conteúdo matemático e a abordagem a ser dada para se criar as condições para que os conceitos sejam formados pelos estudantes no contexto de situações de aprendizagem (aula). Entre os aspectos, destacamos: indicador 2 — evidencia a Matemática com seus princípios e regras, conceitos, metodologias e características surgidas em meio à resolução de situações-problema (Figura 2).

O importante não é resolver uma grande quantidade de problemas, mas sim, tomar alguns problemas variados e discutir calmamente sobre as estratégias que cada um utilizou na sua resolução. Assim, valorizamos o modo de pensar de cada um, ao mesmo tempo em que todos aprendem com todos. (Brasil, 20014b, p. 21).

Figura 2: Proposição de atividade para professoras durante a formação continuada

Atividade 4

Considere uma garrafa PET, uma caixa de leite e uma caixa de sapatos. Quais as grandezas cujas medidas você poderia explorar com seus alunos a partir destes objetos? E se os objetos fossem uma bolsa, uma sacola de compras e um vaso?

Fonte: Brasil (2014b, p. 64)

Também destacamos o indicador 3. Este chama a atenção das professoras para utilização de variadas expressões, modificações e conversões na atividade educativa. Considera significados para os objetos matemáticos e promove sua articulação (Figura 3). O trecho, similar a outros ao longo do material, destaca situações vivenciadas pelos estudantes como contexto para a apresentação e abordagem dos conteúdos, com vistas a se criar as oportunidades para que sejam formados os conceitos.

[...] a fim de promovermos uma alfabetização no sentido amplo, é necessário incluir o trabalho com o conceito, o registro e as operações com números naturais — sempre em situações de uso — entre as nossas responsabilidades como alfabetizadores (Brasil, 2014b, p. 31).

Figura 3: Proposta de atividade durante o curso com base em uma sequência didática relatada

Atividade 6

Leia agora uma experiência que explora várias relações da construção do calendário com o eixo Números e Operações. Procure destacar as relações feitas. Tendo em vista que se trata de uma experiência com turma de primeiro ano, discuta com seu grupo que adaptações podem ser feitas para turmas de segundo e terceiro ano.

CONSTRUINDO CALENDÁRIOS

Relato de experiência da Professora Marlene Brunquell, da rede municipal de educação de Rio Negro – PR.

A professora desenvolve este trabalho com os alunos do 1º ano, de modo que, gradativamente, a criança vá adquirindo confiança e seja possível aprofundar os objetivos estabelecidos, buscando dados para a construção de gráficos e contagens a partir do calendário. Com o calendário, a criança aprende a observar o tempo, coletando informações com seus colegas, interagindo também com professores e pessoas da família; trabalham-se, ainda, algumas ideias sobre números, quantidades, unidades, dezenas, antecessor, sucessor, dias da semana, meses do ano, interpretação de tabelas e gráficos, construção e interpretação de situações problema, entre outros conceitos.

Fonte: Brasil (2014b, p. 67-68)

Considerando o indicador 8, que orienta a prática da interdisciplinaridade, observamos que, nos textos do material, também é atribuído um papel de importância da integração da Matemática com as demais áreas de conhecimento (componentes curriculares) e com situações relativas às práticas sociais. É orientado, e esperado, que as práticas de ensino promovam a integração, envolvendo situações do universo infantil e adulto, em seus diferentes aspectos, bem como os diversos grupos que constituem as comunidades rurais do Brasil e seus conhecimentos. A proposta é que a integração possibilita a atribuição de sentido e significado ao que se aprende. Tal aspecto pode ser observado, a título de exemplo, na Figura 4.

Figura 4: Atividade proposta às professoras durante a formação continuada

Atividade 3

Em vários relatos foram mencionadas medidas não padronizadas, como, por exemplo, a cuia e a lata de óleo. Na zona rural, litro não mede somente capacidade, é também uma medida de área, assim como o celamin, a colônia, o alqueire, etc. Junto com seu grupo, faça uma lista das unidades de medida que vocês conhecem. Não esqueçam de escrever também qual grandeza essas unidades medem. Um dicionário poderá ajudar a saber se há relações com o Sistema Internacional de Medidas ou não.

Fonte: Brasil (2014b, p. 64)

O fortalecimento da integração entre as disciplinas propicia experiências que impulsionam os processos de ensino e de aprendizagem, evidenciando aspectos contemplados nos indicadores da dimensão ecológica. Em relação ao material, destacamos ainda que tal integração é fomentada nos cadernos de formação por meio de seus textos, sequências didáticas ou outras situações, conforme indicado no texto incorporado na Figura 5.

Segundo Godino *et al.* (2013), numa formação de professoras de Matemática, a Idoneidade Ecológica será obtida com leituras, discussões de textos, estudos de caso que ilustrem práticas inovadoras, bem como contemplem a integração curricular, a construção do pensamento crítico e de valores, tendo como base a Matemática.

Figura 5: Fragmento de um relato de experiência discutido na formação

FEIRA DE DEMONSTRAÇÃO DE PRODUTOS

Relato de experiência da professora Cibelle Lima, da rede municipal de educação de Paulista – Pernambuco.

A leitura dos rótulos também envolveu a identificação das datas de validade dos produtos, bem como das informações nutricionais, instigando assim, o cuidado para não consumir produtos fora de validade e escolher aqueles menos calóricos para não prejudicar a saúde.

Fonte: Brasil (2014b, p. 64)

Nesse contexto, ainda correspondendo aos indicadores 7 e 8, o material apresenta em sua estrutura uma seção que tem como objetivo “ampliar e discutir conceitos matemáticos, refletir sobre relatos de experiência e sequências didáticas, elaborar ou adaptar encaminhamentos metodológicos sugeridos” (Brasil, 2014b, p. 14). Esta apresentação, juntamente com outras, remete a características de um material curricular educativo, pois envolve situações nas quais as professoras podem conhecer e se inspirar, ou adotar, em suas práticas de ensino. Tal proposição também pode ser observada na Figura 6 do material referente a Grandezas e Medidas.

Figura 6: Proposta de elaboração de uma sequência didática para pôr em prática o estudo desenvolvido no curso

Atividade 8

A partir da leitura dos relatos presentes nos textos do “Aprofundando o Tema” e dos relatos de experiência de seus colegas, elabore uma sequência didática a ser aplicada em sua turma.

Fonte: Brasil (2014b, p. 72)

Neste sentido, compreendemos a importância da formação que considera as diversas vertentes, perpassando pela formação para o ensino e a compreensão do entorno da escola e da multiplicidade que a compõe. Deste modo, entre os conhecimentos que construímos coletivamente, o pensamento matemático está impregnado de noções que contribuem para o entendimento de mundo, e nos ajuda a perceber como parte dele, aptos a atuar ativamente nas relações com o outro, seja na escola ou em qualquer espaço da sociedade (Brasil, 2014a).

Destacamos que o documento analisado tem precedentes em documentos norteadores expedidos pelo Ministério da Educação (MEC), como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica (DCNEB). Destarte, sua proposição está concernente com as orientações curriculares em vigor no país à época e empregadas na elaboração das propostas curriculares e planejamentos de ensino correspondentes à etapa de escolaridade a qual se destina. Nessa perspectiva, contempla satisfatoriamente o indicador 6, pois há correspondência entre os conteúdos dispostos no material e as diretrizes curriculares em vigor.

4.2 Dimensão Cognitivo/Afetiva

A dimensão Cognitiva considera o grau em que os conteúdos implementados (pretendidos) são apropriados, e estão na zona de desenvolvimento potencial dos estudantes; enquanto na dimensão Afetiva, avalia-se o grau de implicação, interesse e motivação dos estudantes no processo de estudo. Além disso, envolvem suas atitudes, emoções, afetos, motivações em relação aos objetos matemáticos e aos processos de ensino (Godino *et al.*, 2013, 2017).

Os componentes e indicadores da dimensão Cognitiva contribuem para a análise ou planejamento de um processo educativo que promova a aproximação entre os significados pretendidos (institucional) e os significados pessoais envolvidos num contexto de ensino e aprendizagem. Já a dimensão Afetiva incorpora indicadores que

evidenciam o grau de envolvimento dos estudantes numa aula de Matemática e seu interesse pelo que está sendo ensinado. A relação teoria e prática é um importante indicador de idoneidade afetiva e, de alguma maneira, poderá influenciar no interesse dos envolvidos. Seus componentes de análise correspondem a motivação, interesse, atitudes e crenças (Godino *et al.*, 2013, 2017).

Quadro 2: Idoneidade Cognitivo/Afetiva. Elementos observados no material, considerando indicadores empíricos

Indicadores	C.S.	C.P.	N.C.
1. Orienta o docente a considerar os conhecimentos prévios das crianças e planejar tarefas compatíveis ao nível de desenvolvimento em que se encontram.	X		
2. Orienta atividades de retomada e aprofundamento dos conhecimentos já desenvolvidos.	X		
3. Aborda a avaliação como um processo que considera o desenvolvimento da criança e os seus processos de aprendizagem.	X		
4. Orienta adaptações curriculares, visando incluir todas as crianças nas atividades de ensino e aprendizagem.	X		
5. Sugere a realização de tarefas que despertem o interesse das crianças.	X		
6. Propõe tarefas que valorizam a matemática na vida cotidiana.	X		
7. Sugere situações que incentivem e valorizem a participação de todos.	X		

Fonte: Elaboração própria, adaptada de Godino *et al.* (2013) e Godino (2011)

Consideramos que o material tem como foco a orientação às professoras, instrumentalizando-as para o desenvolvimento da sua prática e promovendo a reflexão sobre os conhecimentos matemáticos necessários na organização do seu planejamento, visando despertar seu próprio interesse e de seus estudantes. Assim, observando as dimensões Cognitivo/Afetiva e seus indicadores, inferimos que todos eles foram contemplados satisfatoriamente, correspondendo aos aspectos que favorecem a aprendizagem das crianças e das professoras em formação continuada com o material.

No que se refere ao indicador 1, no material aparecem elementos que orientam a professora a considerar a curiosidade dos estudantes, explorando seus contextos em situações-problema; este é indicado como uma das ocupações da didática da Matemática. Destarte, incentiva a professora a ter como ponto de partida a cultura e suas histórias de vida, vivências e conhecimentos prévios.

Além disso, entende a importância de desenvolver um trabalho no qual os

estudantes sejam mobilizados a problematizar e pensar matematicamente sobre os problemas do mundo e do seu ambiente de convívio, pois ensinar Matemática “é mais do que ensiná-las como fazer as contas ou memorizar nome de figuras” (Brasil, 2014a, p. 33). Isso pode ser visto no relato de experiência utilizado para ilustrar o estudo com diferentes instrumentos de medidas, conforme Figura 7.

Figura 7: Relato de experiência do uso de medidas não padronizadas no cotidiano

Retornando à sala de aula...

Depois da visita à feira, fiquei bastante pensativo sobre como trabalhar com meus alunos durante as próximas aulas. Minha vontade era de que todos conhecessem a importância não só da cuia, mas de todos os instrumentos de medida, utilizados por gente como a gente. Por outro lado, é meu dever ensiná-los assuntos em matemática que permitam que eles possam, por exemplo, negociar com pessoas de fora. Decidi, então, que reforçaria os motivos pelos quais usamos aqueles instrumentos de medida em nossas casas e nas feiras e explicaria depois o sistema de medidas universalizado, para que eles também pudessem entender que existem outros modos de pensar além do nosso.

Fonte: Brasil (2014b, p. 40)

Ainda nesse contexto, há orientação para focalizar as discussões, explorando situações-problema em situações significativas para os estudantes, contribuindo para aprendizagem de “conceitos e procedimentos matemáticos, dando significados compatíveis com o que se espera do desenvolvimento de alunos da mesma faixa etária” (Brasil, 2014a, p. 37). Deste modo, observamos uma preocupação em oferecer elementos para professoras considerem os diferentes níveis cognitivos de seus estudantes e que tenha propósitos claros do que deseja contemplar no trabalho desenvolvido. Inferimos que estão contemplados os indicadores 1 e 5.

Segundo Godino (2009), a reflexão sistemática sobre as relações entre ensino e a aprendizagem, bem como a possibilidade de identificar as consequências que o planejamento pode ter sobre ele, é uma rica aprendizagem para professoras, sobre a melhor maneira de organizar e gerenciar sua classe.

Nesse contexto, conforme observamos no relato de experiência que apresenta uma situação de aula explorando as medidas (Figura 8), professoras são incentivadas a refletirem sobre a importância de proporcionar a seus estudantes condições “não apenas para responder às suas curiosidades, aos seus interesses e às suas necessidades, mas também para suscitar novas curiosidades, novos interesses e novas necessidades” (Brasil, 2014b, p. 32); ainda, ressalta que o cotidiano do estudante “é rico de situações de natureza matemática, com grande potencial de

provocar o pensamento e o raciocínio” (p. 33).

Essa vivência diária ocorre em suas brincadeiras, convívio com familiares e com outras crianças. Quando consideradas na escola, podem promover o desenvolvimento do seu raciocínio. Deste modo, observando esses princípios, os materiais contemplam satisfatoriamente os indicadores 2, 6 e 7.

Figura 8: Relato de experiência presente no material referente a Grandezas e Medidas, utilizado na formação

Em seguida, passou-se a uma atividade lúdica com saltos em distância. Antes de começar a saltar, as crianças foram solicitadas a estimar o tamanho dos saltos que seriam realizados, fazendo posteriormente uma comparação entre as estimativas feitas e o resultado, definindo se as estimativas eram maiores, menores ou iguais ao salto. Essa atividade foi desenvolvida em grupos, com regras de trabalho estabelecidas pelos próprios alunos:

- quem seria o saltador?
- quem estimaria?
- quem marcaria o pé do saltador para sabermos aonde ele saltou?
- quem cortaria o cordão verde para marcar a distância do salto?
- quem cortaria o cordão azul para marcar a estimativa do tamanho do salto?

Quando a equipe escolhia o saltador, justificava a escolha. Muitas respostas surgiram, como por exemplo, “porque é o mais alto”, “porque é o mais esperto”, etc.

Fonte: Brasil (2014b, p. 30)

Ainda na Figura 8, podemos ver contemplados os indicadores 1, 5 e 6, pois o material apresenta a ludicidade e o brincar como pressupostos para o trabalho pedagógico com as crianças em processo de alfabetização, destacando a importância de aproximar o que se ensina na escola ao mundo da criança, “respeitando seus modos de pensar e sua lógica no processo da construção dos conhecimentos” (Brasil, 2014b, p. 9).

Em relação ao acompanhamento e avaliação, observamos elementos que evidenciam considerar a aprendizagem de cada estudante:

[...] o erro faz parte do processo de aprendizagem: mais que corrigido, ele deve ser problematizado mediante estratégias e metodologias adequadas, em um ambiente que valorize as interações (Brasil, 2014b, p. 37).

Destarte, encontramos nesta afirmação, indícios de uma concepção de avaliação enquanto um processo, considerando o desenvolvimento do estudante e os seus processos de aprendizagem. Tal concepção remete ao entendimento da avaliação para promover a aprendizagem, como ocorre ao considerar o erro como aspecto que expressa o que os estudantes precisam ampliar em termos de compreensão, seja de conceitos ou de procedimentos. Deste modo, inferimos atender

ao indicador 3 da dimensão Cognitiva/Afetiva.

4.3 Dimensão Mediacional/Interacional

A dimensão Mediacional corresponde ao grau de disponibilidade e adequação dos recursos materiais e temporais necessários para o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem. A dimensão Interacional contempla o grau em que as interações permitem identificar e resolver conflitos de significado e favorecem a autonomia na aprendizagem e desenvolvimento de competências (Godino *et al.*, 2006). Na análise dessas dimensões, observamos as interações e discursos no processo de formação de professoras, bem como a utilização de recursos tecnológicos na implementação dos cursos de formação.

Quadro 3: Idoneidade Mediacional/Interacional. Elementos observados no material, considerando indicadores empíricos

Indicadores	C.T.	C.P.	N.C.
1. Orienta a apresentação adequada dos temas, utilizando linguagem clara e destacando os conceitos.		X	
2. Orienta a identificar e busca meios para resolver os conflitos de significado demonstrado pelas crianças, observando as suas reações e possíveis dúvidas.	X		
3. Sugere a utilização de materiais manipuláveis para apresentar situações de aula ideais, com adaptações de linguagem, procedimento.	X		
4. O tempo destinado à formação presencial é suficiente para atender às especificidades do conhecimento matemático.		X	
5. São utilizados recursos diversos de informática na formação dos docentes.			X

Fonte: Elaboração própria, adaptada de Godino *et al.* (2013) e Godino (2011)

No que se refere aos indicadores empíricos das dimensões Mediacional/Interacional, observamos no texto do material que nem todos estão contemplados. Encontramos indícios que levaram a inferir que aspectos como o uso de recursos de informática não são contemplados na formação continuada das professoras que atuam no Ciclo de Alfabetização. Consideramos ainda que o tempo destinado aos encontros presenciais e sua dinâmica sugerem atender parcialmente às especificidades do conhecimento matemático necessárias às professoras.

Segundo Godino *et al.* (2013), a utilização de recursos diversos e de informática de maneira adequada pode contribuir para a aprendizagem de determinados conteúdos de Matemática e corresponder às expectativas relacionadas à construção de conhecimento. A análise, tendo como parâmetro os indicadores da dimensão

Mediacional, pode indicar se a utilização de recursos tecnológicos está correspondendo aos objetivos da formação.

No caso do material curricular analisado, não há alusão à utilização de recursos tecnológicos específicos para o ensino de Matemática; apenas sugere a utilização de vídeos, textos disponíveis em plataformas digitais ou sites de consulta que podem contribuir na formação continuada de professoras que desejem ampliar seus conhecimentos sobre determinada temática.

Nos cadernos de formação, ao final do estudo de cada tema, encontra-se a sessão *Para Saber Mais* (Figura 9).

Figura 9: Organização da seção *Para Saber Mais* no material referente a Grandezas e Medidas



Esta seção “apresenta a indicação de uma série de livros, artigos, itens e vídeos comentados e de fácil acesso para que o professor se aprofunde nos temas que julgar necessário” (Brasil, 2014a, p. 14), conforme observamos na Figura 9. Entendemos que o indicador 5, que avalia a utilização de recursos diversos de informática na formação dos docentes não foi contemplado.

Ainda considerando a dimensão Mediacional, observando o indicador referente à organização temporal, o material analisado orienta a organização da carga horária de 120 horas do curso (Figura 10), ministradas em encontros formativos de oito horas mensais ou quinzenais, em conformidade ao que for definido com as professoras e as secretarias de educação de cada município. Para nós, levando em consideração as dificuldades que as professoras apresentam em relação aos conceitos específicos da Matemática, o tempo parece insuficiente. Destarte, ponderamos que o indicador 4,

referente ao tempo proposto para formação presencial, está contemplado parcialmente.

Figura 10: Orientação quanto à distribuição da carga horária do curso

Unidade	Horas	Título do Caderno
01	08	Organização do Trabalho Pedagógico
02	08	Quantificação, Registros e Agrupamentos
03	12	Construção do Sistema de Numeração Decimal
04	12	Operações na Resolução de Problemas
05	12	Geometria
06	12	Grandezas e Medidas
07	08	Educação Estatística
08	08	Saberes Matemáticos e Outros Campos do Saber

Fonte: Brasil (2014a, p. 12)

Durante as formações, as professoras são orientadas para a utilização dos materiais distribuídos no âmbito do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, entre eles os jogos matemáticos, acervo literário, bem como são orientadas a comporem espaços pedagógicos onde os recursos diversos, sucatas e objetos de contagem passem a ser de livre acesso para a criança no espaço da escola, uma vez que “atividades simples possuem grande potencial pedagógico desde que contribuam para aproximar situações do cotidiano a situações da sala de aula” (Brasil, 2014a, p. 25). Em vista disso, percebemos que o material contempla satisfatoriamente o indicador 3, atinente à utilização de materiais manipuláveis para apresentar situações de aula ideais, com adaptações de linguagem, procedimento conforme observamos na Figura 11.

Figura 11: Atividade desenvolvida na formação pelos docentes

Atividade 7

Explore no Caderno *Jogos na Alfabetização Matemática*, os jogos *Calendário Dinâmico* e *Marcando as Horas*. Discuta com seu grupo as potencialidades pedagógicas para os seus alunos. Escolha um dos jogos e o adapte para ser realizado na sua turma.

Fonte: Brasil (2014b, p. 72)

Assim, utilizar jogos diversos e brincadeiras podem trazer muitas possibilidades para tornar o processo de alfabetização matemática significativo para os estudantes, promovendo a afinidade entre elas e a Matemática, e incentivando a relacionar o que já sabem ao que está sendo ensinado na escola. Deste modo, “se encorajadas, as crianças são capazes de produzir explicações e raciocínios plausíveis, indícios de pensamento matemático” (Brasil, 2014b, p. 37). Ainda neste fragmento, observamos

estarem contemplados os indicadores 2 e 3, uma vez que estes orientam na identificação e busca meios para resolver os conflitos de significado mostrados pelos estudantes, observando as suas reações e possíveis dúvidas, além de sugerir a utilização de materiais manipuláveis para apresentar situações de aula ideais, com adaptações de linguagem, procedimento.

5 Considerações

O material analisado apresenta a orientação de um curso de formação continuada para professoras que atuam (atuavam) no Ciclo de Alfabetização, utilizando cadernos de formação específicos, que visam provocar a reflexão, estimular a troca de experiências e colaboração entre os pares, além de incentivarem a utilização de recursos que propiciem o desenvolvimento e a melhoria na qualidade do trabalho realizado pelas professoras e, conseqüentemente, da aprendizagem do estudante.

Na organização são encontrados textos, sugestões de aula, relatos de experiência que promovem articulação com as reflexões teóricas, não se limitando aos conceitos que precisam ser explorados nas aulas, visando ampliar e aprofundar o rol de conhecimento didático-matemático de professoras que ensinam Matemática no Ciclo de Alfabetização.

Considerando as dimensões do *Conhecimento Didático-Matemático* na perspectiva do EOS, observamos que o material contempla de maneira satisfatória a maioria dos indicadores empíricos das dimensões Epistêmica/Ecológica e Cognitiva/Afetiva.

Contudo, ao analisarmos as dimensões Mediacional/Interacional, observamos que essa categoria não foi contemplada satisfatoriamente, uma vez que há indícios de que o tempo de oito horas/aula destinado às formações seja insuficiente para explorá-los, pois indica o estudo e aprofundamento em tempo extra aos encontros presenciais. Constatamos ainda a quase inexistência da utilização de recursos de informática no processo formativo.

Consideramos que o fato dos *Crêterios de Idoneidade Didática* do EOS não terem sido referência na elaboração do material em análise, não impediu que apresentasse elementos que nos permitisse aferir que os indicadores empíricos das dimensões analisadas fossem contemplados, em sua maioria e, desse modo,

concluimos que os materiais curriculares do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), aqueles analisados à luz dos CID do EOS, possuem, em seu conjunto, uma Idoneidade Didática satisfatória.

Referências

AGUIAR, W. R.; OLIVEIRA, A. M. P. A transformação dos textos dos materiais curriculares educativos por professores de matemática: uma análise dos princípios presentes na prática pedagógica. **Bolema**, v. 28, n. 49, p. 580-600, 2014.

ARTEAGA, P.; BATANERO, C.; GEA, M. La componente mediacional del conocimiento didáctico matemático de futuros profesores sobre Estadística: un estudio de evaluación exploratorio. **Educación Matemática Debate**, v. 1, n. 1, p. 54-75, jan./abr. 2017.

BALL, D. L.; COHEN, D. K. Reform by the book: what is – or might be – the role of curriculum materials in teacher learning and instructional reform? **Educational Researcher**, v. 25, n. 9, p. 6-8, 14, 1996.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luis Antonio Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo. Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria MEC n. 867**, de 4 de julho de 2012. Institui o Pacto pela Educação na Idade Certa e as ações do Pacto e define suas diretrizes gerais. Brasília: Diário Oficial da União, 5 jul. 2012, n. 129, seção 1, p. 22

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: formação do professor alfabetizador: caderno de apresentação. Brasília: MEC/SEB, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Apresentação – Alfabetização Matemática. Brasília: MEC/SEB, 2014a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Grandezas e Medidas. Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC/ SEB, 2014b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa**: Documento orientador das ações de formação em 2014. Brasília: MEC/SEB, 2014c.

COLLOPY, Rachel. Curriculum materials as a professional development tool: how a Mathematics textbook affected two teachers' learning. **The Elementary School Journal**, v. 103, n. 3, p. 287-311, jan. 2003.

GODINO, J. D. Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. **Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, n. 20, p. 13-31, dez. 2009.

GODINO, J. D. Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13, 2011, Recife. **Anais do XIII CIAEM**. Recife: CIAEM, 2011.

GODINO, J. D.; BATANERO, C.; RIVAS, H.; ARTEAGA, P. Componentes e indicadores de idoneidad de programas de formación de profesores en didáctica de las matemáticas Suitability components and indicators of teachers' education programs in mathematics education. **Revemat**, v. 8, n. 1, p. 46-74, jul. 2013.

GODINO, J. D.; FONT, V.; WILHELMI, M. R. Análisis didáctico de procesos de estudio matemático basado en el enfoque ontosemiótico. **Publicaciones**, v. 38, p. 25-49, 2008.

GODINO, J. D.; GIANCOMONE, B.; BATANERO, C.; FONT, V. Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. **Bolema**, v. 31, n. 57, p. 90-113, 2017.

JANUARIO, Gilberto; LIMA, Katia. Materiais curriculares como ferramentas de aprendizagem do professor que ensina Matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 8, n. 17, p. 414-433, jul./dez. 2019.

MOREIRA, C. B. **O desenvolvimento da percepção de espaço na criança da educação infantil: o papel das tarefas**. 2017. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Formação de Professores) — Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié.

PINO-FAN, L. R; FONT, V.; GODINO, J. D. El conocimiento didáctico-matemático de los profesores: pautas y criterios para su evaluación y desarrollo. In: DOLORES, C., et al. (Ed.). **Matemática educativa: la formación de profesores**. México: Ediciones D. D. S. y Universidad Autónoma de Guerrero, 2014. p. 137-151.

PINO-FAN, L. R; GODINO, J. D. Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. **Paradigma**, Maracay, v. 36, n. 1, p. 87-109, jun. 2015.

PRADO, A. S. **As imagens da prática pedagógica nos textos dos materiais curriculares educativos sobre modelagem matemática**. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) — Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador.

SANTANA, T. S. **A recontextualização pedagógica de materiais curriculares educativos operada por futuros professores de matemática no estágio de regência**. 2015. 110 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) — Universidade Federal da Bahia Universidade, Estadual de Feira de Santana. Salvador.

SCHNEIDER, R. M.; KRAJCIK, J. Supporting science teacher learning: the role of educative curriculum materials. **Journal of Science Teacher Education**, v. 13, n. 3, p. 221-245, 2002.

UTIMURA, G. Z.; BORELLI, S. S.; CURI, E. *Lesson Study* (Estudo de Aula) em diferentes países: uso, etapas, potencialidades e desafios. **Educação Matemática Debate**, v. 4, n. 10, p. 1-16, 2020.