



## UMA ANÁLISE SOBRE A GEOMETRIA NOS LIVROS DIDÁTICOS E NA PROVINHA BRASIL

### ANALYSIS ABOUT GEOMETRY IN TEACHING BOOKS AND PROVINCE BRAZIL

### ANÁLISIS DE LA GEOMETRÍA EN LOS LIBROS DE TEXTO Y EN LA PRUEBA DIAGNÓSTICA DEL GOBIERNO BRASILEÑO A ESTUDIANTES DE SEGUNDO GRADO

Janaina Vasconcelos\* , Aline Grohe Schirmer Pigatto\*\*  y José Carlos Pinto Leivas\*\*\* 

Cómo citar este artículo: Vasconcelos, J., Pigatto, A. G. S. y Leivas, J. C. P. (2020). Uma análise sobre a geometria nos livros didáticos e na provinha Brasil. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 15(3), 547-568. DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.14981>

#### Resumo

Este artigo traz resultados de uma pesquisa cujo objetivo foi investigar a coerência de conteúdos e formas na Geometria, presentes em três coleções de livros didáticos do 2º ano dos Anos Iniciais e na Provinha Brasil norteada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e pelos Elementos Conceituais e Metodológicos (ECM) para a Definição dos Direitos de Aprendizagem e Desenvolvimento do Ciclo de Alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental. A pesquisa teve abordagem qualitativa e documental. Os três livros didáticos foram recomendados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e utilizados em escolas da rede pública e privada de ensino no município de Santa Maria/RS. Foram analisadas as questões que faziam referência ao conteúdo de Geometria das Provinhas Brasil aplicadas nos anos de 2011 a 2015. A análise dos livros didáticos foi categorizada quanto à estrutura e formatação, conteúdo, linguagem e ilustrações. Este estudo possibilitou estabelecer categorias, de acordo com o conteúdo contemplado e as habilidades que devem ser desenvolvidas. Concluiu-se que a Geometria está cada vez mais presente e atual, tanto nos Livros didáticos (LD) dos Anos iniciais (AI), quanto na Provinha Brasil e nos ECM. Isso indica uma tendência de fornecer aos professores desse seguimento subsídios para que possam trabalhar com a Geometria e atingir o desenvolvimento matemático geométrico que o aluno necessita nesse ano escolar.

**Palavras-chave:** geometria; Provinha Brasil; livro didático; PCN; elementos conceituais e metodológicos; pensamento geométrico e visualização.

Recibido: 18 de junio de 2019; aprobado: 15 de abril de 2020

\* Licenciada em Matemática. Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Professora da Educação Básica no Colégio Franciscano Sant'Anna, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: [janainavasconcelos75@gmail.com](mailto:janainavasconcelos75@gmail.com)

\*\* Licenciada em Ciências Biológicas. Doutora em Ciências/Botânica. Docente na Universidade Franciscana (UFN), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: [agspigatto@gmail.com](mailto:agspigatto@gmail.com)

\*\*\* Licenciado em Matemática. Doutor em Educação. Docente na Universidade Franciscana (UFN), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: [leivasjc@yahoo.com.br](mailto:leivasjc@yahoo.com.br)

## Abstract

This article presents the results of a research whose objective was to inquire the coherence of contents and forms in Geometry presents in three collections of textbooks of the 2nd year of the Early Years and in the Provinha Brasil, guided by the National Curriculum Parameters and the Conceptual and Methodological Elements for the Definition of Learning Rights and Development of the Literacy Cycle (1st, 2nd and 3rd years) of Elementary School. The research had a qualitative and documentary approach. The three textbooks were recommended by the National Textbook Program and used in public and private schools in Santa Maria / RS. It was analyzed the questions about Geometry of the Provinha Brasil applied from 2011 to 2015. The analysis of the textbooks were categorized as to structure and formatting, content, language and illustrations. This study allowed establishing categories, according to the content contemplated and the skills that should be developed. It was concluded that the Geometry is increasingly present in the AI, Provinha Brazil and ECM. This indicates a tendency to provide teachers in this follow-up with subsidies so that they can work with geometry and achieve the geometric mathematical development that the student needs in this school year.

**Keywords:** geometry; Provinha Brazil; textbook; PCN; conceptual and methodological elements; geometric thinking and visualization.

## Resumen

Este artículo presenta los resultados de una investigación cuyo objetivo era verificar la coherencia de los contenidos y las formas en geometría, presente en tres colecciones de libros de texto del segundo grado de educación básica y en la prueba diagnóstica que aplica el Gobierno brasileiro a estudiantes de segundo, guiados por los Parámetros Curriculares Nacionales y los Elementos Conceptuales y Metodológicos para la Geometría para la Definición de los Derechos de Aprendizaje y Desarrollo del Ciclo de Alfabetización (1er, 2do y 3er año) de la escuela primaria. La investigación tuvo un enfoque cualitativo y documental. Los tres libros de texto fueron recomendados por el Programa Nacional del Libro de Texto y se usaron en escuelas públicas y privadas en Santa Maria/RS. Se analizaron las preguntas referidas al contenido de geometría de las pruebas diagnósticas aplicadas de 2011 a 2015. El análisis de los libros de texto se clasificó en cuanto a su estructura, formato, contenido, lenguaje e ilustraciones. Este estudio permitió establecer categorías, de acuerdo con el contenido contemplado y las habilidades que deben desarrollarse. Se concluyó que la geometría está cada vez más presente, tanto en los libros de texto como en las pruebas diagnósticas (Provinha Brasil) y en los lineamientos conceptuales y metodológicos (ECM). Esto indica que existe la necesidad de ofrecer subsidios a los maestros en este sentido para que puedan trabajar con geometría y lograr el desarrollo matemático geométrico que el estudiante necesita en este año escolar.

**Palabras clave:** geometría; prueba diagnóstica de estado; libro didáctico; PCN; elementos conceptuales y metodológicos; pensamiento geométrico y visualización.

## Introdução

A Geometria pode ser vista como uma importante ferramenta para a descrição e inter-relação do homem com o espaço em que vive, sendo considerada a parte da Matemática mais intuitiva, concreta e ligada à realidade. As crianças podem desenvolver suas ideias geométricas a partir de atividades de ordenação, classificação de modelos de figuras planas e de sólidos. Também, ao construírem modelos usando varetas, manipulam formas geométricas no computador, fazem dobraduras. A Geometria deve ser trabalhada em todos os níveis de escolarização e, quanto antes for introduzida e oportunizada ao aluno, maior será o retorno em relação ao seu aprendizado, particularmente, no desenvolvimento de habilidades cognitivas e de pensamento geométrico. Desse modo, é fundamental oportunizar seu ensino nos Anos Iniciais (AI), pois nos primeiros anos escolares, a linguagem matemática começa a ser construída. É nesta fase que, quanto mais o aluno receber informações e estímulos, maior e melhor será sua compreensão da transformação da linguagem cotidiana para a linguagem matemática.

Nos AI, a Geometria é uma disciplina que pode colaborar com o desenvolvimento dos estudantes no quesito do senso espacial bem como no pensar geométrico, percepção espacial e visualização. A pesquisa de Curi (2004), ao abordar a aprendizagem em Geometria pelas crianças, indicou que

[...] uma descoberta muito importante para todas elas foi que geometria possibilita o desenvolvimento de competências como experimentar, representar, comunicar, argumentar, validar ..., além do desenvolvimento da criatividade. Elas demonstram surpresa ao perceber que o desenvolvimento do pensamento geométrico permite a compreensão e a representação do mundo em que vivemos, a possibilidade de comunicação de ideias, de argumentação etc. (p. 143)

Para desenvolver Geometria, o professor, em geral, possui como principal recurso, no espaço escolar, o Livro Didático (LD), o qual tem como uma

de suas funções contribuir para o planejamento e a prática docente. O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é um avanço das políticas do LD no Brasil, pois contribui para que esse recurso se firme como opção para o professor, favorecendo, assim, a qualificação do ensino e da educação (Botton, 2014).

A utilização adequada do LD de Matemática pode cooperar, fortemente, com o processo de ensino e de aprendizagem do aluno, pois apresenta uma sequência de conteúdos que facilita o desenvolvimento do trabalho do professor, já que em Matemática um assunto se interliga a outro. De acordo com Dante (1996 p. 83), “a Matemática é essencialmente sequencial, um assunto depende do outro e o livro didático fornece uma ajuda útil para essa abordagem”. Também, é de grande valia que o LD de Matemática dos AI apresente um enfoque integrado entre os blocos de números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas, além do tratamento de informações, não isoladamente, mas contextualizado e com uma linguagem matemática de fácil entendimento por parte do aluno. Assim, deve-se utilizar a “linguagem usual, coloquial, mais próxima da vivência do aluno, nas narrativas e explicações, amenizando a árida linguagem matemática” (Dante, 1996 p. 83).

No Brasil, até o ano de 1996, o Ensino Fundamental esteve regulamentado pela Lei Federal n. 5.692, de 11 de agosto de 1971. Em 1997, foram propostos os PCN, documento que referencia a qualidade da educação, tanto para o Ensino Fundamental como para o Ensino Médio. A função dos PCN é orientar e garantir a coerência no sistema educacional em qualquer região do Brasil, respeitando a regionalidade e a singularidade sociocultural de cada uma (Brasil, 1997).

Para a instituição escolar, os PCN servem como subsídio para a formulação do projeto político pedagógico, bem como para renovação e reelaboração da proposta curricular. No documento, os conteúdos referentes a conceitos, procedimentos, valores, normas e atitudes são apresentados nos blocos de conteúdos e/ou organizações temáticas. Tais

blocos representam recortes internos à área específica e explicitam objetos de estudos essenciais para a aprendizagem, distinguindo as especificidades do conteúdo, para que se tenha clareza e consciência da importância do que se está ensinando e do que se está aprendendo. Há explicitação sobre o ensino de Geometria e a maneira como as crianças constroem o conhecimento matemático sobre esse assunto nesse documento:

o pensamento geométrico desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades. (Brasil, 1997 p. 127)

Em dezembro de 2012 o MEC lançou ações conjuntas a fim de alcançar a proposta do Pacto Nacional na Idade Certa (ECM). Os elementos conceituais e metodológicos para a definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do Ensino Fundamental é um documento que faz parte de uma política de governo, o PNAIC. Essa política objetiva garantir a alfabetização das crianças brasileiras, de modo especial no que se refere à Língua Portuguesa e Matemática, até os 8 anos, ou seja, até o final do 3º ano do Ensino Fundamental. Os Direitos e Objetivos de Aprendizagem e Desenvolvimento que envolvem o processo de alfabetização matemática estão ligados à compreensão de fenômenos da realidade. Portanto, o letramento matemático compreende a concepção de Educação Matemática e tem como base a resolução de problemas e o desenvolvimento do pensamento lógico.

As formas de pensamento lógico em Matemática possuem um papel de âncora para o desenvolvimento de conceitos e utilização dos mesmos dentro de contextos nos quais ela está inserida. Essas formas de pensamento lógico são divididas em três grupos: lógica clássica, lógica matemática e lógica dialética. A primeira prende-se ao mundo por argumentos dedutivos, através de regras que procuram

compreendê-lo por meio de leis que se repetem, independentemente da situação ou do objeto. Na lógica matemática, são estabelecidas formas de pensamento e argumentação (dedução, indução, formulação de hipótese, etc.) dos conceitos matemáticos. Na lógica dialética, a argumentação se dá pela oposição (tese, antítese e síntese), buscando de compreender a realidade por suas contradições ou pela própria evolução histórica dos fatos.

As estruturas lógicas elementares, na Alfabetização Matemática, são de classificação e seriação, que incentivam o desenvolvimento das operações aritméticas e as operações geométricas espontâneas. A classificação permite que o aluno seja capaz de classificar objetos, construindo critérios de agrupamento e tendo condições de justificá-los. A inclusão de classes é uma propriedade importante no desenvolvimento da lógica da classificação, refletindo-se na construção de conceitos em todas as áreas do conhecimento, em especial, na própria Matemática. Ao seriar, a criança estabelece uma relação de ordem como, enfileirar do maior ao menor e vice-versa, além da compreensão do conceito de antecessor e sucessor. Desse modo, permite avançar suas concepções acerca da leitura e da escrita, já que essas duas também são de natureza lógico-matemática.

O conhecimento matemático e a resolução de problema têm por objetivo a integração desse conhecimento com a realidade sociocultural. A situação-problema exige, para sua resolução, que o aluno mobilize conceitos e procedimentos matemáticos de forma aberta, participando com suas hipóteses.

Os eixos estruturantes para a alfabetização e letramento matemático devem apresentar-se integrados, a fim de proporcionar experiências que permitam ao aluno construir e compreender as várias representações matemáticas, como as tabelas, os gráficos e os desenhos, os quais atribuem significação às operações do pensamento humano. Não menos importantes estão as formas de representação do objeto, como registros orais, pictóricos e escritos.

O registro oral permite ao estudante mostrar como está desenvolvendo seu pensamento e quais estratégias está elaborando na resolução de uma

situação-problema. Tanto nos registros escritos, como nas anotações, é possível acompanhar como os alunos fazem o desenvolvimento das atividades, pois evidenciam os caminhos feitos por eles. Já os textos, que elaboram, fazem parte do registro conclusivo, ambos sendo fontes valiosas da avaliação da aprendizagem.

As avaliações pedagógicas dos LD têm como objetivo garantir a qualidade do material a ser encaminhado para as escolas. Os sistemas de avaliações da aprendizagem da Educação Básica (Saeb), no Brasil, são coordenados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), que é vinculado ao MEC e tem por missão:

[...] promover estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro com o objetivo de subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas para a área educacional a partir de parâmetros de qualidade e equidade, bem como produzir informações claras e confiáveis aos gestores, pesquisadores, educadores e público em geral. (Brasil, 2011)

O Saeb tem como principal objetivo avaliar a Educação Básica brasileira e colaborar para a melhoria de sua qualidade e para a universalização do acesso à escola, oferecendo subsídios concretos para a formulação, reformulação e o monitoramento das políticas públicas voltadas para a Educação Básica. Além disso, procura oferecer dados e indicadores que possibilitem maior compreensão dos fatores que influenciam o desempenho dos alunos nas áreas e anos avaliados. É composto por três avaliações externas em larga escala: Aneb, Anresc e Ana (Brasil, 2002).

Cada uma dessas avaliações tem características específicas. A Aneb avalia uma amostra de estudantes das redes públicas e privadas do país, matriculados no 5º e 9º ano do ensino fundamental e no 3º ano do ensino médio. A Anresc contempla a Prova Brasil e a Provinha Brasil. A primeira é realizada censitariamente para alunos de 5º e 9º anos

do ensino fundamental, nas redes estaduais, municipais e federais, oferecendo os resultados por escola, município, Unidade da Federação e país. A segunda é a avaliação da alfabetização infantil.

A Provinha Brasil caracteriza-se por ser uma avaliação diagnóstica que tem por objetivo investigar o desenvolvimento das habilidades relativas à alfabetização e ao letramento em Língua Portuguesa e Matemática para crianças frequentadoras do 2º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas (Brasil, 2015). É um teste aplicado duas vezes ao ano, uma no início do ano letivo, até o mês de abril, e outra no final desse mesmo ano letivo. Essas aplicações, em períodos distintos, permitem a realização de um diagnóstico mais preciso, em que é possível analisar o que foi agregado à aprendizagem das crianças em termos de habilidades de leitura e de Matemática (Brasil, 2015).

O principal objetivo dessa avaliação é oferecer informações sobre o processo de alfabetização e de Matemática que possam orientar os professores e os gestores educacionais no que diz respeito à qualificação do processo de ensino-aprendizagem, tendo, também, outros objetivos, como:

- a) avaliar o nível de alfabetização dos educandos nos AI do Ensino Fundamental;
- b) oferecer às redes e aos professores e gestores de ensino um resultado da qualidade da alfabetização, prevenindo o diagnóstico tardio das dificuldades de aprendizagem;
- c) concorrer para a melhoria da qualidade de ensino e redução das desigualdades, em consonância com as metas e políticas estabelecidas pelas diretrizes da educação nacional. (Brasil, 2015)

O grande diferencial da Provinha Brasil para as demais avaliações de larga escala, é que a prova é totalmente lida pelo professor, já que na idade em que se encontram, os alunos não estão totalmente alfabetizados. Ela é constituída por questões de Língua Portuguesa e 20 questões de Matemática de múltipla escolha. Essas questões seguem as Matrizes de Referência das Avaliações de Matemática.

Das Matrizes de Referência das Avaliações de Matemática, mostradas anteriormente, trabalhar-se-á, com ênfase no 2º Eixo, cuja competência (C4) é a de reconhecer as representações de figuras geométricas e os Descritores/Habilidades, que são: identificar figuras geométricas planas (D 4.1) e reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais (D 4.2), para se obter um resultado significativo ao estudo.

## 1. Geometria nos anos iniciais do ensino fundamental

O ensino de Geometria é fundamental em todos os níveis de escolarização. Isso é tão evidente que, quanto antes ele for introduzido e oportunizado ao aluno, maior será o retorno em relação ao seu aprendizado, tanto no que diz respeito às questões geométricas quanto às questões algébricas. Segundo Fainguelernt (1999),

[...] a introdução da Geometria, desde a pré-escola até o 2º grau, como exploração do espaço e como uma estrutura lógica é justificada pelo papel formativo que ela desempenha na construção do conhecimento. (...) Pode-se afirmar que ela oferece um vasto campo de ideias e métodos de muito valor, quando se trata do desenvolvimento intelectual do aluno, do seu raciocínio lógico e da passagem da intuição de dados concretos e experimentais para o processo de abstração e generalização. (p. 22)

Em relação ao mesmo tema, os PCN indicam que

os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. (Brasil, 1997 p. 56)

O pensamento geométrico é uma forma de pensamento matemático. Não tem como base, exclusivamente, o conhecimento de um modelo do espaço tridimensional e se inicia desde as primeiras interações da criança com objetos do mundo que a cerca, se sistematiza e generaliza ao longo do tempo, na medida em que os conteúdos geométricos são estudados na escola.

O conhecimento geométrico, adquirido através do pensamento geométrico, envolve o reconhecimento visual e nominal das formas geométricas, a exploração do espaço aprimorando tais conhecimentos. Ao longo da vida escolar, o aluno se tornará capaz de realizar a comparação entre os elementos observados, estabelecendo relações entre eles.

Sobre o desenvolvimento do pensamento geométrico, Pais (1996) destaca três questões fundamentais: o que é intuitivo, experimental e teórico? Para a construção do conhecimento teórico geométrico por parte dos alunos é preciso que o professor considere tanto as questões intuitivas, quanto as atividades experimentais. No processo de representação plana de um objeto tridimensional, o autor ressalta quatro elementos fundamentais: objeto, desenho, conceito e imagem mental. No desenvolvimento de pensamento geométrico por meio da planificação de objetos tridimensionais, Pais (1996) afirma que o objeto é entendido como forma primitiva de representar conceitos, uma vez que o processo de construção teórica é lento, gradual e complexo.

O outro elemento ressaltado pelo autor é o desenho, também de natureza concreta e que, portanto, não apresenta características abstratas e gerais do conceito. Seu uso na geometria plana é mais simples do que na geometria espacial, a qual exige ideias de perspectivas para que se possa reproduzi-lo corretamente. Pais (1996) apresenta um esquema que relaciona os três aspectos do conhecimento geométrico (o intuitivo, o experimental e o teórico) aos quatro elementos fundamentais (objeto, desenho, imagem mental e conceito) do processo de representação plana de um objeto tridimensional.

A visualização e a representação são dois elementos indissociáveis e importantes na formação do pensamento geométrico. Para definir e compreender o conceito de visualização apresenta-se, primeiramente, o pensamento de Gutiérrez (1996), o qual afirma que a mesma, em Matemática, é “um tipo de raciocínio baseado no uso de elementos visuais e espaciais, tanto mentais quanto físicos, desenvolvidos para resolver problemas ou provar propriedades” (p. 9). Agrega-se a quatro elementos principais: imagens mentais, representações externas, processos de visualização e habilidades de visualização. De acordo com Gutiérrez (1996):

[...] uma imagem mental é qualquer tipo de representação cognitiva de um conceito matemático ou propriedade, por meio de elementos visuais ou espaciais; [...] uma representação externa pertinente à visualização é qualquer tipo de representação gráfica ou verbal de conceitos ou propriedades, incluindo figuras, desenhos, diagramas, etc., que ajudam a criar ou transformar imagens mentais e produzir raciocínio visual; [...] um processo de visualização é uma ação física ou mental, onde imagens mentais estão envolvidas. Existem dois processos realizados na visualização: a “interpretação visual de informações”, para criar imagens mentais e a “interpretação de imagens mentais”, para gerar informações. (pp. 9-10)

A visualização, na construção do pensamento geométrico, se dá pelo raciocínio por meio de elementos visuais, tanto mentais quanto físicos, considerando, ainda, os dois processos realizados pela visualização: a “interpretação visual de informações”, para criar as imagens mentais (por exemplo, através do uso de materiais manipulativos/objetos), e a “interpretação de imagens mentais”, para gerar informações (verbais ou gráficas).

Já a representação é instrumento importante para expressar conhecimentos e ideias geométricas, como diz Gutiérrez (1996). Tem como finalidade criar ou transformar imagens mentais, a fim de produzir o raciocínio visual. Pode ser feita com um desenho, em folha de papel, ou com modelos concretos, entre

outras, sendo que, para o ensino de Geometria, a presença de materiais manipuláveis é importante na construção de conceitos e de propriedades.

## 2. Procedimentos metodológicos da pesquisa

A pesquisa foi realizada para uma dissertação de mestrado acadêmico, concluída em um Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, no sul do Brasil, em 2017, e teve como objetivo: investigar a coerência entre ‘conteúdos e formas’ na Geometria encontrada em livros didáticos do 2º ano dos Anos Iniciais e na Provinha Brasil, à luz dos documentos oficiais que balizam o ensino nesse nível de escolaridade. Tem como base os princípios da abordagem qualitativa, a qual, para Minayo (2001), trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Para a seleção dos LD, foi realizada uma pesquisa em três coleções de livros de Matemática do 2º ano do Ensino Fundamental, disponíveis no catálogo do PNLD de 2016, utilizados na educação básica na rede pública municipal, estadual e particular no município de Santa Maria - RS. Os três LD, aqui relacionados, são: ÁPIS - Alfabetização Matemática de Luiz Roberto Dante, Projeto Burity Matemática – Alfabetização Matemática de Andrezza Guarsoni Rocha e A Conquista Da Matemática - Alfabetização Matemática de José Ruy Giovanni Jr, todos eles disponíveis no catálogo do PNLD. O critério para a escolha foi terem sido esses os escolhidos pelas escolas da rede municipal em que a pesquisadora atua, para serem trabalhados do ano de 2016 a 2018.

As categorias e os tópicos norteadores da análise e coleta de dados do LD, referentes à Geometria, foram adaptados a partir dos itens propostos por Almeida, Silva, Brito (2008); Batista, Cunha, Cândido (2010); Ferreira, Soares (2008); Mohr (2000); Santos *et al.* (2007), e Vasconcelos, Souto (2003), os quais são apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1.** Categorias e tópicos para análise do livro didático

Categorias	Tópicos
Estrutura e Formatação	localização do tema no exemplar (texto, exercícios, texto complementar, anexos, dentre outros);
Conteúdo	a) adequação à série do público-alvo; b) contextualização em relação ao público-alvo; c) tópicos abordados e adoção de algum enfoque quanto abordagem do tema; d) referências bibliográficas e conceitos atuais; e) contextualização com a prática social do aluno.
Linguagem	Linguagem de fácil compreensão para o aluno pois contempla elementos/imagens de seu dia a dia.
Ilustrações	Pertinência ou redundância em relação ao texto.

**Fonte:** adaptado a partir de Almeida, Silva, Brito (2008); Batista, Cunha, Cândido (2010); Ferreira, Soares (2008); Mohr (2000); Santos *et al.* (2007), e Vasconcelos, Souto (2003).

Para as Provinhas Brasil, foram analisados os testes 1 e 2 das provas aplicadas nos anos de 2011 a 2015. Nos anos de 2011 e 2015 houve apenas

a aplicação do Teste 1. Nos demais anos, foram observados os dois testes. Na pesquisa realizada, foram selecionadas apenas as questões referentes à Geometria. Nessas provas, foi analisada a categoria 'conteúdo', a partir de diferentes tópicos, os quais estão apresentados no Quadro 2.

Para análise dos dados foi utilizada a Análise do Conteúdo, definida por Bardin (2011, p. 47) como

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Em cada livro foram analisados os capítulos que tratavam do conteúdo de Geometria e as informações

**Quadro 2.** Tópicos para análise da Provinha Brasil

Tópicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconhecer o próprio corpo como referencial de localização no espaço (em cima e embaixo, acima e abaixo, frente e atrás, direita e esquerda).</li> <li>- Identificar diferentes pontos de referências para a localização de pessoas e objetos no espaço, estabelecendo relações entre eles e expressando-as através de diferentes linguagens: oralidade, gestos, desenho, maquete, mapa, croqui, escrita.</li> <li>- Observar, experimentar e representar posições de objetos em diferentes perspectivas, considerando diferentes pontos de vista e por meio de diferentes linguagens.</li> <li>- Reconhecer o próprio corpo como referencial de deslocamento no espaço (para cima e para baixo, para frente e para atrás, para dentro e para fora, para direita e para esquerda).</li> <li>- Identificar e descrever a movimentação de objetos no espaço a partir de um referente, identificando mudanças de direção e de sentido.</li> <li>- Observar, manusear estabelecer comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos - esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos — sem uso obrigatório de nomenclatura.</li> <li>- Reconhecer corpos redondos e não redondos (poliédricos).</li> <li>- Planificar superfícies de figuras tridimensionais e construir formas tridimensionais a partir de superfícies planificadas.</li> <li>- Reconhecer as partes que compõem diferentes figuras tridimensionais.</li> <li>- Perceber as semelhanças e diferenças entre diferentes prismas (cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos).</li> <li>- Construir e representar formas geométricas planas, reconhecendo e descrevendo informalmente características como número de lados e de vértices.</li> <li>- Descrever, comparar e classificar verbalmente figuras planas ou espaciais por características comuns, mesmo que apresentadas em diferentes disposições (por translação, rotação ou reflexão), descrevendo a transformação de forma oral.</li> <li>- Conhecer as transformações básicas em situações vivenciadas: rotação, reflexão e translação para criar composições (por exemplo: faixas decorativas, logomarcas, animações virtuais).</li> <li>- Antecipar resultados de composição e decomposição de figuras bidimensionais e tridimensionais (quebra-cabeça, tangram, brinquedos produzidos com sucatas).</li> <li>- Desenhar objetos, figuras, cenas, seres mobilizando conceitos e representações geométricas tais como: pontos, curvas, figuras geométricas, proporções, perspectiva, ampliação e redução.</li> <li>- Utilizar a régua para traçar e representar figuras geométricas e desenhos.</li> <li>- Utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise das figuras geométricas e na resolução de situações-problema em Matemática e em outras áreas do conhecimento.</li> </ul>

**Fonte:** <http://pacto.mec.gov.br/>

apresentadas foram categorizadas em relação a: a) estrutura e formatação; b) conteúdo; c) linguagem; d) ilustrações. As categorias 'estrutura e formatação', bem como 'linguagem' e 'ilustrações' foram analisadas de acordo com um único aspecto. Por outro lado, a categoria 'conteúdo' foi investigada com base em diferentes aspectos como: adequação e contextualização em relação ao público-alvo; tópicos abordados e adoção de algum enfoque quanto à abordagem do tema e conceitos atuais; referências bibliográficas; contextualização com a prática social do aluno.

Na sequência do artigo, apresenta-se a análise de cada categoria.

### 3. Análise dos livros didáticos selecionados

#### a. Estrutura e formatação

Nessa categoria estão apresentadas as informações referentes à estrutura e formatação, mais especificamente, localização do tema Geometria no exemplar (texto, exercícios, texto complementar, anexos, dentre outros).

As coleções apresentam uma estrutura semelhante entre si. Em todas elas, o conteúdo de Geometria é contemplado em duas unidades. A coleção 1 contempla as unidades Sólidos Geométricos, Regiões Planas e Contornos. Na coleção 2, essas unidades são denominadas Geometria e Localização; Movimento e Simetria, enquanto, na coleção 3, elas chamam-se Figuras Geométricas e Linhas; Localização e Vistas.

Cada unidade das coleções contém: atividades que utilizam materiais manipuláveis, exercícios de compreensão e jogos didáticos referentes ao conteúdo trabalhado. Além disso, uma revisão cumulativa dos assuntos estudados é apresentada ao final do capítulo.

Pode-se concluir, com esse primeiro olhar da pesquisa, que o conteúdo de Geometria aparece na primeira metade do LD, enquanto que na parte final das três coleções, encontra-se o item Materiais Complementares, no qual se localizam os materiais

para recorte e montagem de sólidos. Também, nas três coleções são apresentados textos complementares que envolvem as artes, como é o caso das coleções C1 e C2 e da interligação entre Matemática, Ciências e Português, como é o caso da Coleção C3, que aborda a Ecolocalização dos Golfinhos.

Um aspecto indicado por Dante (1996) é a importância da estrutura sequencial que o livro didático deve apresentar. Nesse sentido, as coleções C1, C2 e C3 atendem ao indicado pelo autor, que afirma: "a Matemática é essencialmente sequencial, um assunto depende do outro, e o livro didático fornece uma ajuda útil para essa abordagem" (p. 83).

#### b. Conteúdo

Nessa categoria, estão apresentadas as informações referentes aos seguintes aspectos: adequação e contextualização em relação ao público-alvo; tópicos abordados e adoção de algum enfoque quanto à abordagem do tema e conceitos atuais; referências bibliográficas e contextualização com a prática social do aluno.

#### ***Adequação e contextualização em relação ao público-alvo***

Nas três coleções, o conteúdo está apropriado aos alunos do 2º ano dos AI, exibindo figuras e ilustrações adequadas para a idade, sendo contextualizado com temas e situações condizentes com a realidade do aluno. Segundo Skovsmose (2000), a contextualização se dá por Matemática pura; semi-realidade; realidade. Verificou-se, na análise dos três LD, que esta contextualização ocorreu e contemplou, principalmente, o terceiro aspecto, pois explora elementos do dia a dia do aluno, por exemplo, nas imagens de objetos que são apresentados nos exercícios (Figura 1).

No conteúdo geométrico que aborda as Vistas, identifica-se, nos exercícios, a presença de figuras como helicópteros, caminhões, crianças ao redor de um cubo gigante, pirulitos na identificação de círculos e esferas (Figuras 2 e 3).



Figura 1. Exemplo de exercício evidenciando a adequação e contextualização em relação ao público-alvo.

Fonte: coleção 2 - Projeto Burity Matemática – Alfabetização Matemática, p. 75.

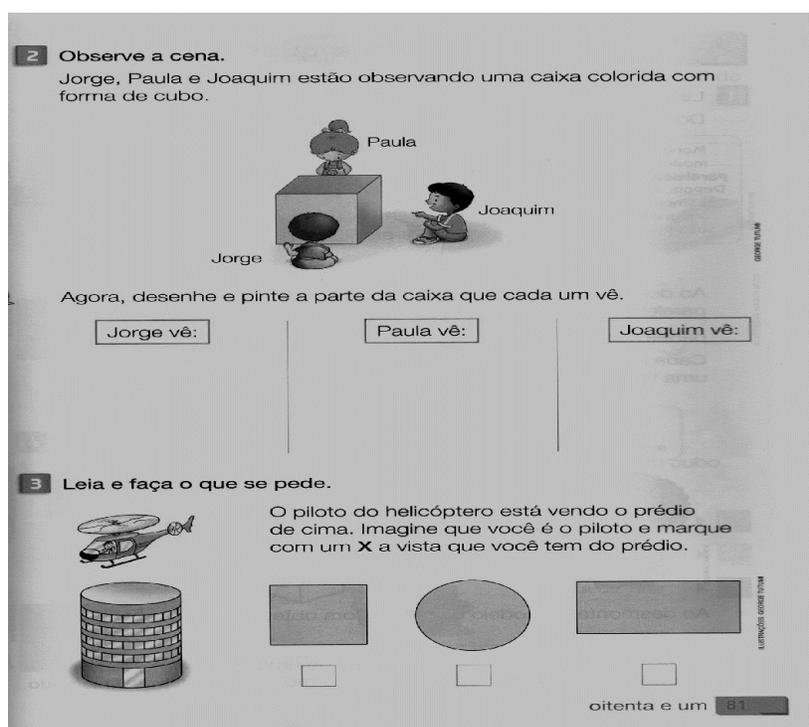


Figura 2. Exemplo de exercícios evidenciando a adequação e contextualização em relação ao público-alvo.

Fonte: coleção 2 - Projeto Burity Matemática – Alfabetização Matemática, p. 81.

No que diz respeito à localização, as três coleções abordam trajetos e deslocamentos, por meio de desenhos de mapas, casas, padarias, ginásios e escritórios, além de trajetos na própria sala de aula (Figura 4).

O estudo de deslocamento mostra que, algumas vezes, ele não é euclidiano, como os da chamada

Geometria do Táxi, na qual a forma de medir não é mais aquela que caracteriza a Geometria Euclidiana. Nessa, a métrica é denominada “dos catetos”, pois o caminho a ser descrito entre dois pontos pode ser visualizado em um sistema cartesiano como aquele percorrido ao longo dos catetos e não pela hipotenusa, como euclidianamente ocorre. Isso se

observa, por exemplo, em atividades (Figura 5) propostas na coleção C2, quando aborda “Trajetos e localização”, dando oportunidade ao aluno de aplicar a Geometria do Taxi mesmo sem compreender o conceito. Portanto, observa-se que está havendo, nos LD, uma evolução de conteúdos geométricos a partir das AI do EF.

**Tópicos abordados, adoção de algum enfoque quanto à abordagem do tema e conceitos atuais**

Nas coleções C1 e C3, os tópicos abordados são sólidos geométricos, regiões planas e seus contornos; na coleção C2, são abordadas as figuras Geométricas e Linhas, localização e vistas.

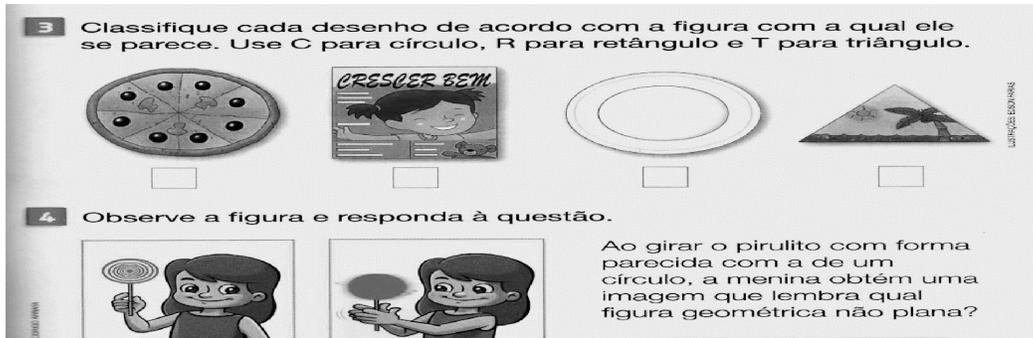


Figura 3. Exemplo de exercícios evidenciando a adequação e contextualização em relação ao público-alvo.

Fonte: coleção 2 - Projeto Buriti Matemática – Alfabetização Matemática, p. 87.

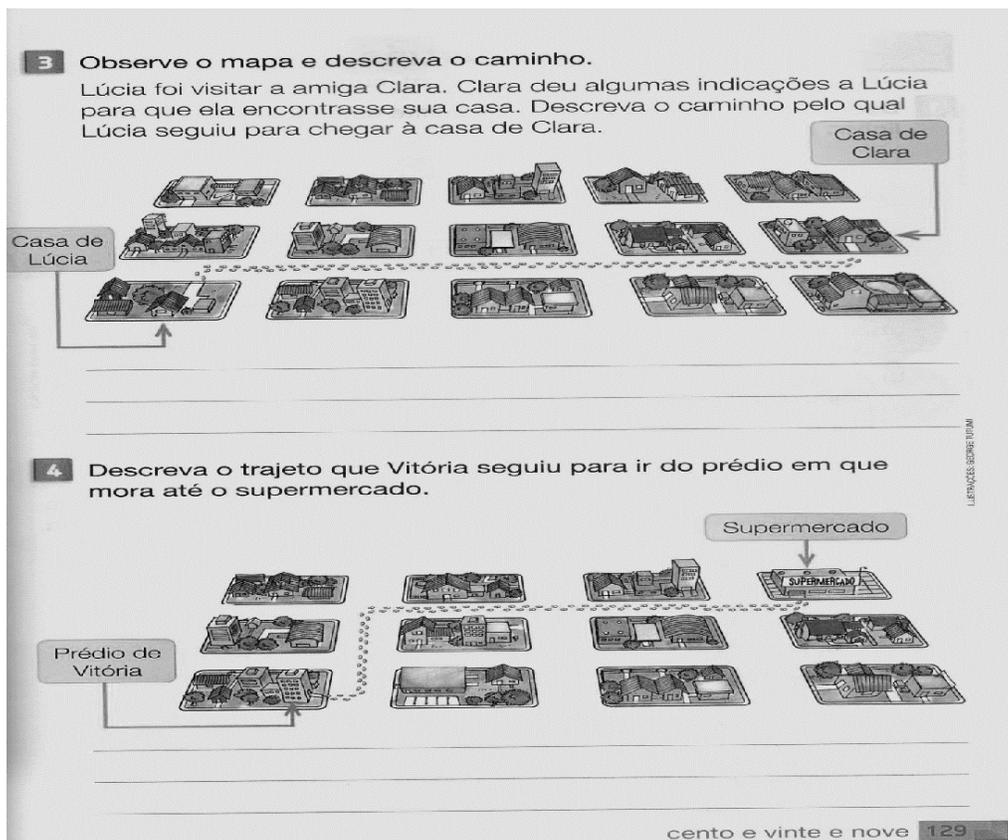


Figura 4. Exemplo de exercícios evidenciando a adequação e contextualização em relação ao público-alvo.

Fonte: coleção 2 - Projeto Buriti Matemática – Alfabetização Matemática, p. 129.



**Figura 5.** Exemplo de exercício evidenciando a categoria tópicos abordados, adoção de algum enfoque quanto à abordagem do tema e conceitos atuais.

**Fonte:** coleção 3 - A conquista da matemática - Alfabetização Matemática, p. 65.

Quanto à abordagem do tema, nas três coleções, são apresentadas imagens do cotidiano dos alunos. Além disso, nas coleções 2 e 3, também são apresentadas algumas situações que se baseiam na resolução de situações-problema. Isso vai ao encontro de: “Numa proposta pedagógica fundada em situação-problema, o ponto de partida não é o conteúdo escolar para a constituição da situação, mas o mergulho em diferentes contextos” (Brasil, 2012 p. 64) e, portanto, se torna pertinente o LD trazer esta abordagem.

Os conceitos trabalhados são atuais e estão de acordo com os objetivos de aprendizagem do eixo estruturante Espaço e Forma/Geometria, indicados nos ECM como, por exemplo, “Utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise das figuras geométricas e na resolução de situações-problema em Matemática e em outras áreas do conhecimento” (Brasil, 2012, p.80). As representações das figuras geométricas, encontradas na figura acima, mostram relações que a criança pode estabelecer ao associar objetos com os lugares que os mesmos ocupam.

## Referências bibliográficas

Nas três coleções, as referências utilizadas são listadas no final dos livros, num total de 51, 25 e 45, respectivamente, nas coleções C1, C2 e C3. Nesse tópico, foi observado o número de referências que contemplavam o assunto Geometria e o número de referências atuais, considerando as publicações realizadas a partir de 2005. Os dados são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1.** Referências bibliográficas apresentadas em cada coleção de livros didáticos analisados.

	Número de referências relacionadas à Geometria	Número de referências atuais	Número de referências em cada coleção
C1	03	17	51
C2	05	07	25
C3	03	01	45

**Fonte:** elaborada pela autora.

Observa-se que o LD possui características específicas pertinentes a cada autor em conformidade com as referências bibliográficas que compõem os LD das C1, C2 e C3.

### Contextualização com a prática social do aluno

As três coleções exibem contextualização com a prática social do aluno, pois a situação-problema abordada está apoiada no ato de realizar algo relacionado à sociedade, com a interação inter-humana consciente. Como exemplo, encontram-se, na coleção C3, atividades com ilustrações (Figura 6) as quais contemplam questões relacionadas ao cuidado com o meio ambiente e os sinais de trânsito.

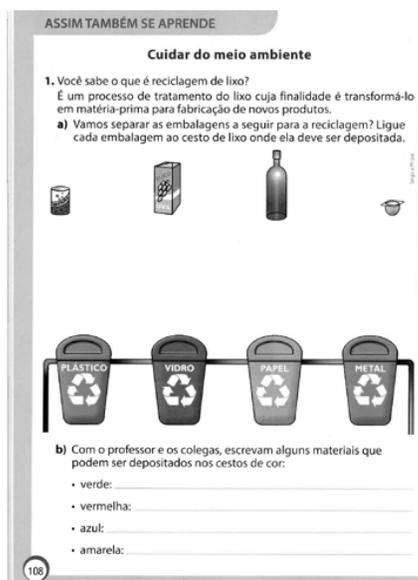


Figura 6. Exemplo de exercício evidenciando a categoria contextualização com a prática social do aluno.

Fonte: coleção 3 - A conquista da matemática - Alfabetização Matemática, p. 108.

Na C1, no capítulo 4, a contextualização do conteúdo de figuras planas se dá por meio das placas de trânsito que também estão apresentadas na C3 (Figura 7), no item referente a ‘Linhas’.

Na C2, a introdução da Geometria é dada pela contextualização da prática social do aluno na imagem de crianças brincando, em uma sala, rodeadas de brinquedos, um cenário atual e presente na realidade

do aluno. Ainda nessa unidade encontra-se, no subtítulo: Figuras planas e não planas, no exercício 1, a contextualização apresentada através da imagem de crianças na praia, agindo em seu convívio social com outras e, a partir dessa imagem, se desenrolam todas as atividades propostas no exercício (Figura 8).

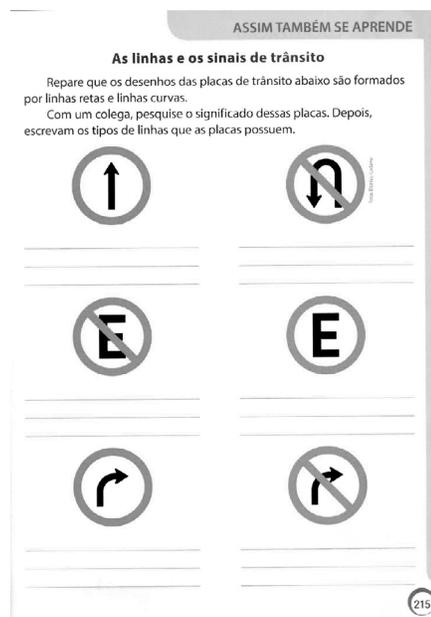


Figura 7. Exemplo de exercício evidenciando a categoria contextualização com a prática social do aluno.

Fonte: coleção 3 - A conquista da matemática - Alfabetização Matemática, p. 215.

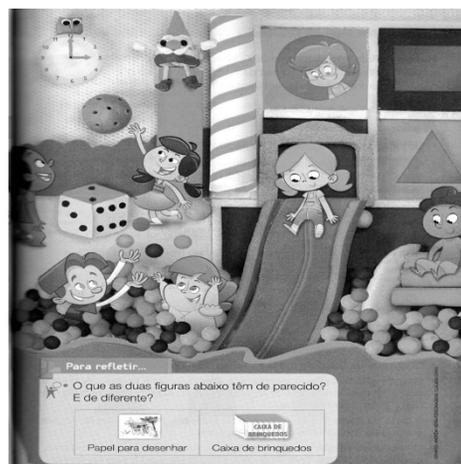


Figura 8. Exemplo de exercício evidenciando a categoria contextualização com a prática social do aluno.

Fonte: coleção 2 - Projeto Buriti Matemática – Alfabetização Matemática, p. 71.

Na C3, unidade 3 - Figuras Geométricas - no subtítulo 2 - Figuras Geométricas Planas, existe um texto complementar, no seu final, denominado "Assim Também se Aprende", no qual se percebe a proposta de envolver o meio ambiente integrado com a Matemática, mostrando a importância da separação do lixo, onde cada lixeira e sua cor é associada com uma forma geométrica. Percebe-se que a transmissão social também é considerada como fator que contribui para o desenvolvimento cognitivo. Ela provém das informações apreendidas com outras crianças ou transmitidas por pais, professores ou livros; contraditórias ou desafiadoras, nas quais as crianças têm o equilíbrio perturbado e, por essa razão, buscam respostas, para que assim consigam atingir um novo equilíbrio, mais elevado.

### c. Linguagem

Nessa categoria, destaca-se a presença de uma linguagem simples, tanto para as explicações dos

conteúdos a serem abordados, quanto para os enunciados dos exercícios. Como exemplo, temos a explicação do conteúdo 'O cubo e o paralelepípedo retângulo' (Figura 9) e o enunciado do exercício sobre 'Sólidos geométricos', também na Figura 9.

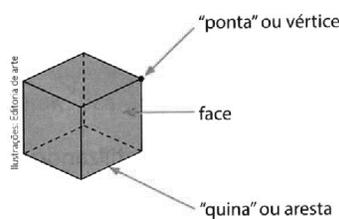
De acordo com Leivas (2009), a observação de vistas de figuras geométricas do espaço são recomendadas para o desenvolvimento de visualização como construto mental. Na figura 10, esse aspecto está exemplificado, uma vez que evidencia a observação de diferentes símbolos gráficos, pelas crianças, a partir de diferentes posições.

Também, é necessário destacar que a oralidade, como expressão de linguagem, está presente nas três coleções, como pode ser observado na figura 11.

A importância da linguagem para o 2º ano está, principalmente, na introdução da linguagem matemática, pois a leitura dessa implica a compreensão e interpretação de símbolos (signos), sendo parte do alfabeto da Matemática, conforme Danyluk (1991):

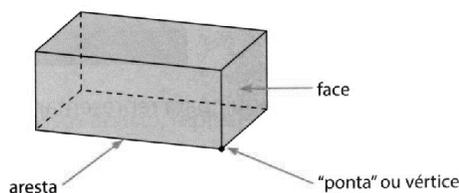
## O CUBO E O PARALELEPÍPEDO RETÂNGULO

Veja esta representação de um **cubo**.



- Um cubo tem \_\_\_\_\_ faces, \_\_\_\_\_ arestas e \_\_\_\_\_ vértices.

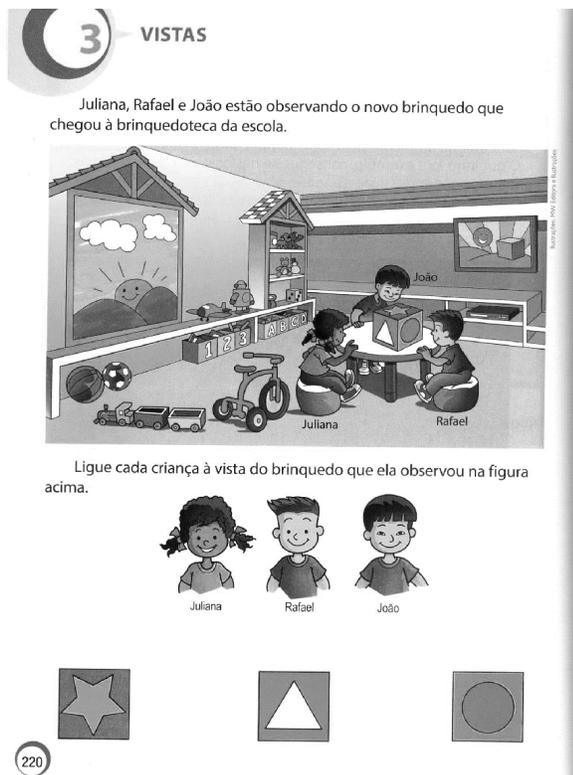
Observe esta representação de um **paralelepípedo retângulo**.



- Um paralelepípedo retângulo tem \_\_\_\_\_ faces, \_\_\_\_\_ arestas e \_\_\_\_\_ vértices.

**Figura 9.** Exemplo de conteúdo e exercício evidenciando a categoria linguagem.

**Fonte:** coleção 3 - A conquista da matemática - Alfabetização Matemática, p. 93.

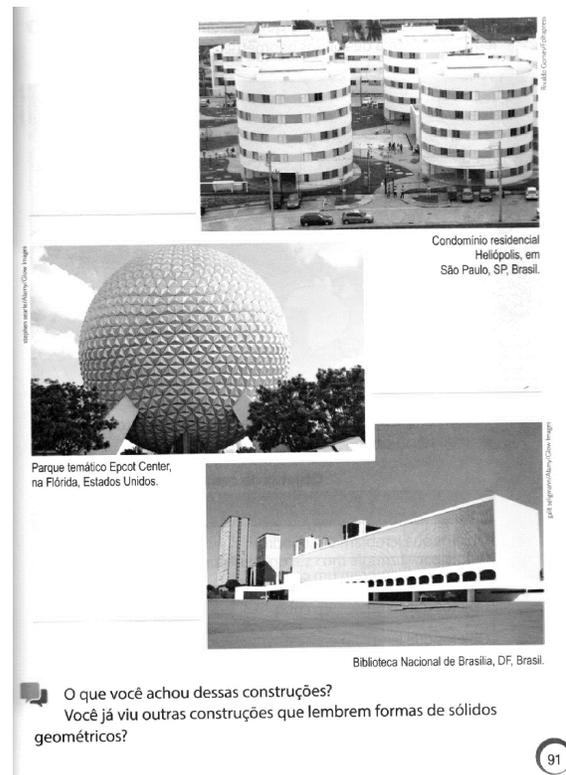


**Figura 10.** Exemplo de conteúdo evidenciando a categoria linguagem.

**Fonte:** coleção 3 - A conquista da matemática - Alfabetização Matemática, p. 220.

considerando que a palavra 'alfabeto' refere-se às primeiras noções de qualquer ciência e que a Matemática é uma ciência que possui primeiras noções, tais como as noções iniciais de lógica, as de aritmética e as de geometria, é possível afirmar que a escrita e a leitura dessas primeiras ideias podem ser aprendidas e, desse modo, fazer parte do contexto alfabetização. (p. 44)

A escrita simples, utilizada nas coleções C1, C2 e C3, contempla a linguagem matemática, conforme as ideias de alfabetização apresentadas pela autora, sendo de fácil interpretação e simbolização para os alunos do 2º ano. Desse modo, reafirma-se o que Dante (1996) indica: “use a linguagem usual, coloquial, mais próxima da vivência do aluno, nas narrativas e explicações, amenizando a árida linguagem matemática”. Por conseguinte, entende-se que a linguagem apresentada nas três coleções tem aproximação com



**Figura 11.** Exemplo de conteúdo evidenciando a categoria linguagem.

**Fonte:** coleção 3 - A conquista da matemática - Alfabetização Matemática, p.91.

a do aluno e sua utilização na Matemática. As várias linguagens abordadas nos LD colaboram para o desenvolvimento do pensamento geométrico do aluno, bem como preparam o mesmo para o desempenho social.

#### d. Ilustrações

Na categoria Ilustrações, estão contempladas informações referentes à pertinência ou redundância em relação ao texto apresentado. Verifica-se que as coleções C1, C2 e C3 contemplam ilustrações e as têm como primordiais para o desenvolvimento dos conteúdos, bem como em quantidade adequada para o nível o qual se está analisando.

A visualização provém das ilustrações, sendo parte importante do desenvolvimento do pensamento geométrico. Os próprios PCN já traziam a recomendação de desenvolvê-la nesse nível de ensino, afirmando que: “o pensamento geométrico

desenvolve-se inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas” (Brasil, 1997 p. 127).

O documento ECM, para os AI, no eixo estruturante Espaço e Forma/Geometria, destaca, como meio de aprendizagem, a visualização, como se constata: “Utilizar a visualização e o raciocínio espacial na análise das figuras geométricas e na resolução de situações-problema em Matemática e em outras áreas do conhecimento” (Brasil, 2012 p. 80).

As ilustrações presentes nas coleções relacionadas com os exercícios propostos fazem parte de um processo de construção do conhecimento geométrico o qual, segundo Leivas (2009), é definido como “um processo de formar imagens mentais, com a finalidade de construir e comunicar determinado conceito matemático, com vistas a auxiliar na resolução de problemas analíticos ou geométricos” (p. 22). Logo, as visualizações ocorrem por meio das ilustrações.

#### 4. Análise da Provinha Brasil

Nos anos de 2011 e de 2015 foi analisado apenas o Teste 1 (T1). Nos demais anos, foram analisados o Teste 1 e o Teste 2 (T2). Em cada um foram selecionadas as questões referentes à Geometria, num total de 19 questões, as quais foram analisadas de modo geral e categorizadas em conteúdo contemplado e habilidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos.

##### a. Categorias de análise relacionadas aos conteúdos de Geometria na Provinha Brasil

A análise dos conteúdos presentes nas questões de Geometria permitiram a proposição de três categorias, quais sejam: figuras planas, sólidos geométricos e vistas.

##### *Figuras planas*

Uma figura é plana quando todos os seus pontos se encontram num mesmo plano, envolvendo duas dimensões: a altura e o comprimento. Nos AI, essa nomenclatura não é exigida do aluno e a maior

parte das questões apresentadas na Provinha Brasil são de figuras planas conhecidas e presentes no dia a dia dele, poligonais como triângulos, retângulos, quadrados e circunferências.

##### *Sólidos geométricos*

Sólidos são elementos constituídos por figuras espaciais, envolvendo três dimensões: altura, comprimento e profundidade. Nas questões da Provinha Brasil, os sólidos mais contemplados são: a esfera, o cilindro, o cone, o cubo e a pirâmide. Têm por objetivo fazer com que o aluno adquira a habilidade de reconhecer corpos redondos e não redondos (poliédricos), associados a objetos de seu convívio.

##### *Vistas*

São conteúdos que trabalham com a localização de um referencial no espaço (em cima e embaixo, acima e abaixo, frente e atrás, direita e esquerda), bem como as representações de posições de objetos em diferentes perspectivas, considerando diferentes pontos de vista. Na Provinha Brasil, a maioria das questões contempla esse conteúdo, devido à importância que a visualização tem para o desenvolvimento do pensamento geométrico nas crianças do 2º ano dos AI, especificamente.

##### b. Categorias de análise relacionadas às habilidades a serem desenvolvidas com o ensino de Geometria

As categorias de análise relacionadas às habilidades a serem desenvolvidas com o ensino de Geometria que emergiram da análise das questões são apresentadas nos a seguir.

##### *Observar, experimentar e representar posições de objetos em diferentes perspectivas, considerando diferentes pontos de vista e por meio de diferentes linguagens*

Nas avaliações analisadas, foram encontradas três questões que contemplam essas habilidades, as

quais partem de uma representação plana de um objeto, para identificá-lo como espacial, e de um objeto espacial para identificação com sua representação plana, dependendo, em alguns casos, do ponto de vista desses objetos.

*-Reconhecer corpos redondos e não redondos (poliédricos)*

Foram contempladas, nas Provinhas Brasil, sete questões que exigem do aluno essa habilidade. Em todas

elas observa-se o mesmo tipo de abordagem, ou seja, a identificação de corpos redondos ou não em determinadas situações-problema, as quais o aluno encontra em seu dia-a-dia.

Observa-se, também, que questões as quais exigem essa habilidade são as mais presentes nas Provinhas Brasil analisadas. Elas envolvem aspectos visuais para a obtenção da resposta esperada. Tais habilidades são essenciais para o desenvolvimento do pensamento geométrico. A figura 12 apresenta exemplos.

**Questão 01**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE a instrução em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

📢 Faça um X no quadradinho da figura geométrica que tenha a forma da bola de futebol.





(A)



(B)



(C)



(D)

**Questão 4**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

📢 A mãe de Ana deu a ela um estojo com vários objetos escolares.



📢 Faça um X no quadradinho que mostra a figura que se parece com o tubo de cola.



(A)



(B)



(C)



(D)

**Questão 6**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

📢 Veja o bolo que Maria fez.



📢 Marque um X no quadradinho da figura que lembra o formato do bolo.



(A)



(B)



(C)



(D)

**Figura 12.** Exemplos de questões da Provinha Brasil que evidenciam a habilidade de reconhecer corpos redondos e não redondos.

Fonte: Provinha Brasil (T1, 2014; T2, 2014; T1, 2011).

- Reconhecer as partes que compõem diferentes figuras tridimensionais

Foram encontradas duas questões (Figura 13) que contemplam essa habilidade, 9 e 10, as quais abordam as faces que compõem as figuras geométricas espaciais em objetos do cotidiano do aluno.

- Perceber as semelhanças e diferenças entre diferentes prismas (cubos e quadrados, paralelepípedos e retângulos, pirâmides e triângulos, esferas e círculos)

Seis questões contemplam essa habilidade, as quais partem da identificação da presença de prismas na constituição dos objetos, solicitando que o aluno perceba as diferenças entre eles (Figura 14).

- Nomear figuras geométricas

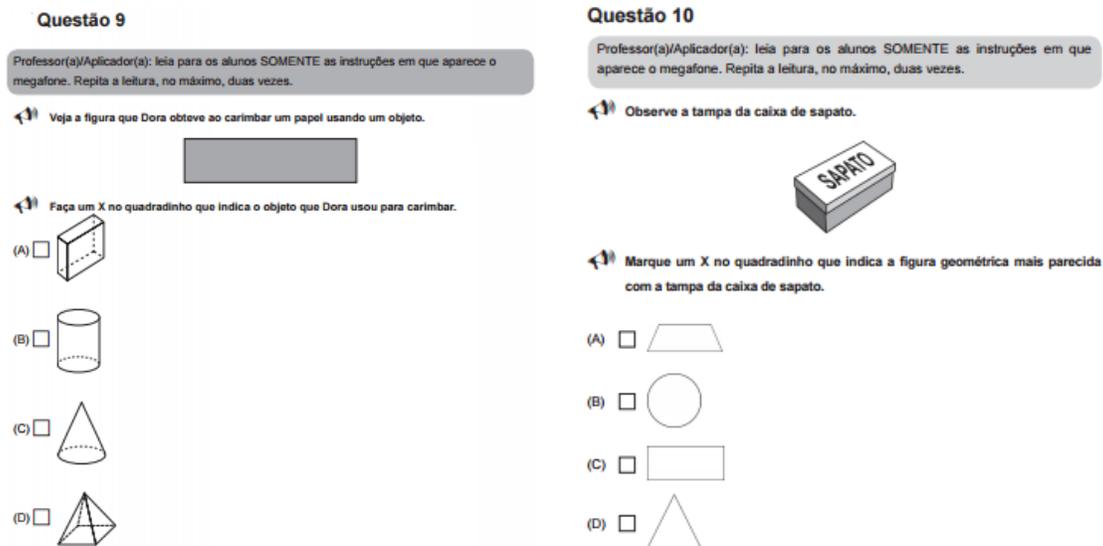
Na questão 12 da Provinha Brasil de 2011 e nas questões 5 e 9, na de 2013 foi solicitado que o aluno nomeasse a figura geométrica plana apresentada. Entretanto, essa habilidade não é contemplada

nos objetivos de aprendizagem do ECM, que indica, no seu tópico F, “observar, manusear, estabelecer comparações entre objetos do espaço físico e objetos geométricos-esféricos, cilíndricos, cônicos, cúbicos, piramidais, prismáticos - sem uso obrigatório de nomenclatura”. Muito embora não seja coibido o uso disso, julga-se que não deveria ser abordado nesse nível, especialmente em termos de avaliação.

## 5. Entrelaçando resultados

Aprender Geometria é essencial para o desenvolvimento do pensamento geométrico e, por consequência, do pensamento matemático que, por sua vez, poderá contribuir para a construção de uma base de conhecimentos, a qual será imprescindível para o aluno, ao longo da escolaridade, o que é balizado nos documentos oficiais, com relevância, para os professores nos AI.

Com a análise dos LD e das Provinhas Brasil foi possível verificar que o conteúdo de Geometria está presente de forma efetiva. Em alguns aspectos, isso está bem evidenciado e apresentada no Quadro 3.



**Figura 13.** Exemplos de questões da Provinha Brasil que evidenciam a habilidade de reconhecer as partes que compõem diferentes figuras tridimensionais.

Fonte: Provinha Brasil (T2, 2013; T2, 2014).

**Questão 9**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

Adriana colou em seu caderno estas figuras.



Faça um X no quadradinho que mostra a figura que lembra um cilindro.

(A)  

(B)  

(C)  

(D)  

---

**Questão 10**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

Veja a forma do chapéu do palhaço.



Marque um X no quadradinho que indica a figura geométrica que lembra a forma do chapéu do palhaço.

(A)  

(B)  

(C)  

(D)  

---

**Questão 6**

Professor(a)/Aplicador(a): leia para os alunos SOMENTE as instruções em que aparece o megafone. Repita a leitura, no máximo, duas vezes.

A latinha de um refrigerante é um cilindro.

Marque um X no quadradinho ao lado da figura geométrica que tem o formato da latinha.

(A)  

(B)  

(C)  

(D)  

Figura 14. Exemplos de questões da Provinha Brasil que evidenciam a habilidade de reconhecer as partes que compõem diferentes figuras tridimensionais.

Fonte: Provinha Brasil (T1, 2013; T2, 2013; T1, 2015).

Quadro 3. Habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos, coleções e Provinhas Brasil (número da questão) em que as habilidades estão contempladas.

Habilidades	Coleções analisadas			Provinha Brasil							
				2011	2012		2013		2014		2015
	C1	C2	C3	T1	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1
Observar, experimentar e representar posições de objetos em diferentes perspectivas, considerando diferentes pontos de vista e por meio de diferentes linguagens.	-	X	X	-	6	-	-	9	-	10	-
Reconhecer corpos redondos e não redondos (poliédricos).	X	X	X	1	3	-	9	6	6	4	10
Reconhecer as partes que compõem diferentes figuras tridimensionais.	X	X	X	-	-	-	-	9	-	10	-
Perceber as semelhanças e diferenças entre diferentes prismas.	X	X	X	-	3	-	-	6	6	4	10

Fonte: elaborado pela autora.

Os documentos oficiais preconizam que observar, experimentar e representar posições de objetos, em diferentes perspectivas ou pontos de vista e por meio de diferentes linguagens, são habilidades que devem ser desenvolvidas nos AI. Conclui-se, da análise feita, que elas estão presente nas coleções C2 e C3, bem como em três questões das Provinhas Brasil analisadas.

Outra habilidade, a qual deve ser desenvolvida é a capacidade de reconhecer corpos redondos e não redondos (poliédricos) e está presente nas três coleções analisadas e em sete das dezenove questões das Provinhas Brasil avaliadas.

Reconhecer as partes que compõem diferentes figuras tridimensionais também está presente nas três coleções analisadas e em duas questões das Provinhas Brasil. O desenvolvimento dessa habilidade permite que o aluno reconheça as figuras planas que compõem as figuras tridimensionais. É fundamental que ele desenvolva a capacidade de perceber as semelhanças e diferenças entre diferentes prismas, o que fica evidenciado nas três coleções analisadas, especialmente por meio de atividades e/ou exercícios que desenvolvem essa habilidade que também está presente em seis questões das Provinhas Brasil.

## 6. Considerações finais

Considerando o objetivo da presente pesquisa, qual seja: investigar a coerência de conteúdos e formas na Geometria, presentes em três coleções de livros didáticos do 2º ano dos Anos Iniciais e na Provinha Brasil, verificou-se ocorrer evolução, em relação a livros anteriores ao PNLD, quanto à posição do conteúdo de Geometria nos LD, pois foi constatado que o mesmo está presente nos capítulos/unidades iniciais ou intermediários dos livros. Portanto, as políticas públicas aplicadas nos LD, como o PNLD, parecem ser responsáveis pelo crescimento e modificação da composição dos mesmos, pois as três coleções analisadas estão presentes no PNLD.

A diversificação de abordagens para o ensino de Geometria foi constatada, por exemplo, na

preocupação em apresentar imagens e situações-problemas relacionadas à realidade do aluno. Desse modo, a contextualização de situações presentes na sua realidade é um instrumento que dá maior significado ao ensino de Matemática, principalmente para os AI, nos quais a visualização e a manipulação de objetos são primordiais para o desenvolvimento do aprendizado de Geometria.

Para o desenvolvimento de uma Matemática que esteja de acordo com as propostas do PNAIC, encontrou-se, nas coleções dos LD, uma consonância com os documentos oficiais, como os ECM, os quais regem as propostas das políticas públicas para os AI. A maioria dos tópicos relacionados ao eixo Espaço e Forma/Geometria, apresentados por esse documento, estão contemplados nos LD analisados nesta pesquisa. Assim, pode-se dizer que o uso do LD, em aula, pode contribuir positivamente para o desenvolvimento do pensamento geométrico e dos objetivos de aprendizagem propostos nos ECM.

Os LD das três coleções analisadas atendem às expectativas esperadas de um material de apoio ao professor, em sala de aula, no que se refere ao conteúdo de Geometria. Cada LD possui suas especificidades, por isso, dentre os LD analisados, observou-se que a C3 (Alfabetização Matemática de José Ruy Giovanni Jr.) foi a que apresentou maior número de subsídios para o desenvolvimento do conteúdo, bem como para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Além disso, essa coleção desenvolve, de modo peculiar, a ludicidade, principalmente, apresentando aos alunos figuras do cotidiano nas atividades propostas.

Na provinha Brasil que é, entre outros, um abastado instrumento para o trabalho do professor, verificou-se que as questões de Geometria, abordadas entre os anos de 2011 e 2015, também contemplam as habilidades preconizadas nos documentos oficiais, de modo especial, os ECM. Desse modo, verifica-se haver coerência entre o que está sendo proposto pelos órgãos regulares quanto à Geometria presente tanto nos LD dos AI, quanto na provinha Brasil e nos ECM, o que permite concluir que o objetivo da pesquisa foi alcançado.

Em termos futuros, há pretensão dos autores em darem continuidade à presente pesquisa, quiçá em um projeto de doutorado para a primeira autora, em outros sistemas avaliativos. Um desses que, possivelmente, possa trazer contribuições para o ensino, é o Programme for International Student Assessment – PISA, o qual permite acompanhar o desempenho em competências dos alunos brasileiros estabelecendo conexão com o livro didático utilizado e o que ele oferece para a melhoria desse desempenho.

## Referências bibliográficas

- ALMEIDA, A. V.; SILVA, L. S. T.; BRITO, R. L. Desenvolvimento do conteúdo sobre os insetos nos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, pp. 1-17. 2008.
- BARDIN, I. **Análise de conteúdo**. 6a. ed. Edições 70. Lisboa: Portugal. 2011.
- BATISTA, M. V. A.; CUNHA, M. S.; CÂNDIDO, A. L. Análise do tema virologia em livros didáticos do ensino médio. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, pp. 1-18. 2010. <https://doi.org/10.1590/1983-21172010120109>
- BOTTON, J. M. **O processo de escolha do livro didático por professores: a evolução do PNLD e seus efeitos no ensino de ciências**. 95f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2014.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. MEC/SEF. Brasília. 1997.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira Institucional. **Institucional**. 2011. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/aceso-a-informacao/institucional>>. Acesso em 27 jul. 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral – DICEI. Coordenação Geral do Ensino Fundamental – COEF. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo básico de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental**. Brasília. 2012.
- BRASIL. SAEB 2001: **novas perspectivas**. Brasília, DF. 2002. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/download/saeb/2001/Miolo\\_Novas\\_Perspectivas2001.pdf](http://download.inep.gov.br/download/saeb/2001/Miolo_Novas_Perspectivas2001.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2015
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira Institucional. **Provinha Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/provinha-brasil>>. Acesso em 24 jul. 2016.
- CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. 198f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo. 2004.
- DANTE, L. R. Livro didático de Matemática: uso e abuso? **Em Aberto**, Brasília, ano 16, n. 69, pp. 83-90. 1996.
- DANYLUK, O. S. **Alfabetização matemática: o cotidiano da vida escolar**. 2a. ed. EDUCS. Caxias do Sul: Brasil. 1991.
- FAINGUELERNT, E. K. **Educação Matemática: Apresentação e Construção em Geometria**. Artes Médicas Sul. Porto Alegre: Brasil. 1999.
- FERREIRA, A. M.; SOARES, C. A. A. Aracnídeos peçonhentos: análise das informações nos livros didáticos de Ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 14, n. 2, pp. 307-314. 2008. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132008000200009>
- GUTIÉRREZ, A. **Visualization in 3-Dimensional Geometry: In Search of a Framework**. University of Valence. Spain. 1996. Disponível em: <<http://www.uv.es/Angel.Gutierrez/archivos1/textopdf/Gut96c.pdf>>. Acesso em 7 jan. 2016.
- LEIVAS, J. C. P. **Imaginação, intuição e visualização: a riqueza de possibilidades da abordagem geométrica no currículo de cursos de licenciatura de matemática**. 294f. Tese (Doutorado em Educação), Programa de Pós-graduação do Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2009.

- MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Vozes. Petrópolis, RJ: Brasil. 2001. pp. 09-29.
- MOHR, A. Análise do conteúdo de saúde em livros didáticos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 6, n. 2, pp. 89-106. 2000. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132000000200002>
- PAIS, L. C. Intuição, Experiência e Teoria Geométrica. **Zetetiké**, Campinas, SP, v. 4, n. 6, pp. 65-74. 1996.
- SANTOS, J. C. *et al.* Análise comparativa do conteúdo Filo Mollusca em livro didático e apostilas do Ensino Médio de Cascavel, Paraná. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 3, pp. 311-322. 2007. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000300003>
- SKOVSMOSE, O. Cenários de investigação. **Bolema**, Rio Claro (SP), n. 14, pp. 66-91. 2000.
- VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, pp. 93-104. 2003. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000100008>

