

GUIA DIDÁTICO SOBRE EXPERIMENTAÇÃO E ARGUMENTAÇÃO MATEMÁTICA:



Guia de sugestões para professores
que ensinam matemática

Karin Ritter Jelinek
Adriane B. Liscano Janisch

Ficha Catalográfica

J33g Janisch, Adriane Beatriz Liscano.
Guia didático sobre experimentação e argumentação Matemática: guia de sugestões para professores que ensinam Matemática [Recurso Eletrônico] / Adriane Beatriz Liscano Janisch. – Santo Antônio da Patrulha, RS: FURG, 2023.
31 f. : il. color.

Produto Educacional da Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, sob a orientação da Dra. Karin Ritter Jelinek.

Disponível em: <https://ppgece.furg.br/>
<https://educapes.capes.gov.br/>

1. Experimentação matemática 2. Argumentação matemática
3. Manual do professor 4. Livro didático I. Jelinek, Karin Ritter
II. Título.

CDU 51:37

Catálogo na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344



[...] educador é aquele que reinventa a relação com o mundo, que reinventa sua relação com o conteúdo que ensina, com o espaço da sala de aula e com seus alunos. É aquele que se permite ver nos alunos possibilidade e processos em realização. Por isso pode ser comparado a um artista na arte de mediar aprendizagens e buscar sempre o (re)encantamento com sua profissão (BRASIL, 2009, p. 36).



Sumário

Apresentação.....	3
Experimentação Matemática.....	5
A experimentação como tendência facilitadora do processo de ensino e aprendizagem de Matemática.....	6
A argumentação e o ensino de Matemática.....	7
Questionar para aprender.....	8
Construção de Hipóteses.....	9
Conversando com o professor	10
O Livro Didático e o Ensino de Matemática.....	11
A importância do livro didático.....	12
Base Nacional Comum Curricular.....	13
Um olhar para o manual do professor no livro didático	14
Sugestão de pontos a serem observados no manual do professor como uma assessoria pedagógica.....	15



Materiais manipuláveis que podem ser utilizados como ferramentas complementares para explorar a experimentação matemática com apoio do livro didático.....	16
Sugestões ao Professor.....	17
Estratégia 1: Explorar a experimentação por meio de recursos visuais presentes em livros didáticos.....	18
Estratégia 02: Propor a experimentação através de situações-problemas ao viés do livro didático.....	20
Estratégia 03: Elencar atividades experimentais aliadas à aplicação de softwares educativos.....	22
Estratégia 04: Uso de dobraduras em papel (origami): Explorando conhecimentos e habilidades matemáticas apresentadas em livros didáticos.....	24
Estratégia 05: Formar um laboratório de ensino de Matemática (LEM) a partir de conceitos e/ou atividades propostas em livros didáticos.....	26
Agradecimentos.....	28
Referências.....	29



Apresentação

Caro(a) professor(a)!

Este produto educacional é parte integrante da dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE - FURG), e intitulada: “A experimentação e a argumentação matemática no 9º ano do Ensino Fundamental: Uma análise investigativa do livro didático e do trabalho docente articulado à BNCC”. É um guia didático que apresenta conceitos, reflexões, sugestões e dicas ao professor em como trabalhar com experimentação e argumentação matemática em sala de aula. Também apresenta algumas estratégias de como explorar esta temática em livros didáticos atualizados, sendo este, um importante recurso metodológico para o ensino de Matemática contemporâneo.



O principal objetivo deste guia é possibilitar que professores tenham ao seu alcance um material que amplie a visão do que é a experimentação matemática, motivando-os a implementar esta tendência em suas aulas. Tais abordagens podem estar vinculadas ao uso do livro didático do aluno e manual do professor, por intermédio de um caminho a ser construído juntamente com o estudante.

A importância da experimentação matemática é firmada a partir da participação ativa do estudante no processo de aprendizagem, reforçando conteúdos visto anteriormente ou inserção de novos conceitos. Nesta perspectiva, o professor deve estar sempre em busca de novos desafios, numa constante busca de (re)construção entre o saber e o ensinar.

Desejamos que esse material possa fomentar a interação entre professor, livro didático e estudante, sendo suscetível de alterações e adaptações de acordo com os objetivos do educador!

Experimentação Matemática



O que é a experimentação matemática?

Na escola, a experimentação é um processo que permite ao estudante se envolver com o assunto em estudo, participando de descobertas, manipulação, observação, comparação, montagem, etc. (LORENZATO, 2008). Logo, as atividades experimentais possuem um caráter motivador, promovendo o raciocínio, a reflexão e a construção do conhecimento (ALMEIDA, 2017).

A experimentação é uma excelente tendência que busca motivar e ampliar o espectro de aprendizagem, auxiliando o aluno a assumir seu papel de agente do próprio aprendizado, estimulando a autonomia, a reflexão e o senso crítico (TOLEDO; FERREIRA, 2016).

A experimentação como tendência facilitadora do processo de ensino e aprendizagem de Matemática

Como explorar a experimentação em sala de aula?

A experimentação matemática pode ser explorada através de materiais manipuláveis, resoluções de problemas, testagens de hipóteses, recursos tecnológicos entre outros meios educacionais.

É importante salientar que a experimentação deve oferecer oportunidades para que o estudante possa confrontar e argumentar suas ideias, criar hipóteses e estratégias, socializando-as entre colegas e professor.





A argumentação e o ensino de Matemática

A argumentação é fundamental para que os estudantes possam desenvolver a capacidade de se comunicarem matematicamente e de refletir sobre os resultados encontrados (PONTE, BROCARD, OLIVEIRA, 2009). O ensino matemático argumentativo pode proporcionar experiências significativas, permitindo ao sujeito enfrentar problemas e propor soluções do mundo em que vivemos, oportunizando-os a discussão, explicação e justificativas de ideias, conjecturas e hipóteses sobre as mais diferenciadas temáticas (ALMEIDA, 2017; BRASIL, 2017). Portanto, a argumentação matemática, em sala de aula, é necessária tanto para formação social quanto pessoal dos estudantes, associando assuntos escolares e do cotidiano contribuindo na formação de cidadãos críticos e argumentativos.



Questionar para aprender

O ensino e aprendizado de Matemática não é apenas reclinar-se sobre cálculos, fórmulas e procedimentos mecanizados, que apresentam resultados esperados e definidos, mas, principalmente, compreender, assimilar e refletir ideias, conceitos, padrões e projeções. Nesse contexto, tanto a experimentação quanto a argumentação podem estimular a inovação e investigação em sala de aula, indo além do aspecto abstrato da matemática, oportunizando o estudante a desenvolver atividades experimentais e argumentativas entre colegas, testando hipóteses, remodelando ideias, pensamentos e conjecturas. Assim sendo, o professor precisa estimular o aluno a questionar para aprender.

Construção de Hipóteses

Elaborar e testar hipóteses se constitui numa etapa imprescindível no ensino de Matemática por experimentação, pois possibilita ao aluno investigar, refletir e analisar os meios cabíveis para se obter um ou mais resultados. Para isso, o aluno deve fazer conjecturas, testá-las e descobrir

regularidades e/ou propriedades.

Neste contexto, a argumentação é fundamental para validar ou refutar hipóteses e conclusões. Assim, os conteúdos matemáticos podem ser mais significativos ao aluno. É de suma importância inferir hipóteses, para verificar posteriormente se elas serão aceitas ou refutadas, baseadas em justificativas plausíveis.

O que é o levantamento de hipóteses?

- ✓ O levantamento de hipótese relaciona-se com a fase de levantamento, interpretação e análise de dados e/ou resoluções de problemas ou situações (CAVALCANTE, 2019). Assim, o levantamento de hipóteses em sala de aula, possibilita aos alunos a criação de justificativas, argumentos, pontos de vista e contra-argumentos (LEITÃO, 2011).

Conversando com o professor

A experimentação e argumentação são atividades do sujeito epistêmico, ou seja, do sujeito que aprende, estando presente na forma que é trabalhado em sala de aula e não exatamente naquilo que está no livro didático.

É no guia do livro didático que o autor e editor vão dialogando com o professor de forma que ele se aproprie de uma postura dialética, criando condições para atingir competências e habilidades necessárias.

O guia do livro didático propicia o desenvolvimento de atividades que favorece a experimentação e argumentação e o professor potencializa a atividade didático pedagógica.

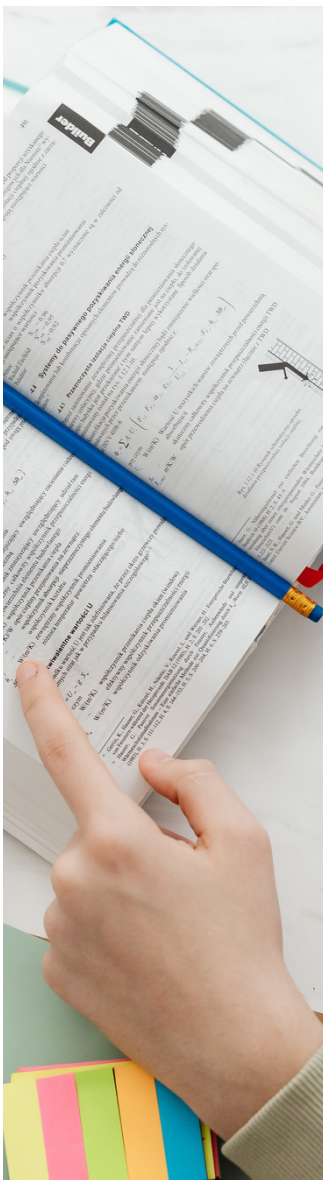


O Livro Didático e o Ensino de Matemática

O livro didático deve estar de acordo com as normas estabelecidas pelo MEC e atuais diretrizes educacionais e currículo da escola, visando atender às necessidades pedagógicas e estudantis (MARTINS; GARCIA, 2017). Este importante recurso educacional, além de assessorar o aluno, é também considerado um referencial de ideias e conceitos para o professor (MÂCEDO, BRANDÃO, NUNES, 2019). No que tange sua utilização, facilita a relação professor/aluno/conhecimento e engloba uma diversidade de elementos utilizados principalmente como suporte experimental na organização do processo de ensino e aprendizagem (PASSOS, 2009).



A importância do livro didático



Pode-se dizer que o livro didático, com suas bases teóricas e concepções de ensino, direciona a maioria dos professores no planejamento de aulas e avaliações, constituindo-se numa das principais fontes de informação do aluno no progresso da aquisição do conhecimento escolar (VERCEZE; SILVINO, 2008; PEREIRA, 2016).

Para ter uma melhor utilidade em sala de aula, o livro didático deve ser claro, objetivo e sistemático, e cabe ao professor explorar e adaptar este importante recurso educacional com seus estudantes.

Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é uma referência nacional muito importante para a educação brasileira, servindo de orientação a prática docente e podendo ser adaptada para a realidade do aluno, visando sistematizar a atividade de ensino e aprendizagem

A BNCC abre espaço para a intervenção criativa do professor, pautado em inovações didáticas como uso de recursos tecnológicos e diálogos argumentativos em sala de aula. Porém, a BNCC não trata a experimentação matemática de forma pontual, mas destaca a necessidade de uma dimensão investigativa.

IMPORTANTE!

- ✓ O desenvolvimento da experimentação e argumentação depende de muitas variáveis de como o professor se apropria do que está proposto no guia do livro didático e da forma que ele desenvolve a atividade com os estudantes.

Um olhar para o manual do professor no livro didático



A experimentação e a argumentação matemática são conceitos abordados em livros didáticos, voltados para o protagonismo do aluno, fazendo-o despertar habilidades essenciais na aprendizagem de Matemática (COSTA, 2021). Porém, o professor deve estar atento as limitações e potencialidades encontradas no livro didático adotado.

O desafio é saber como explorar o manual do professor de forma estratégica, funcional e criativa para enriquecer e complementar a prática pedagógica, adaptando de acordo com a necessidade da turma e as diretrizes da escola, visando sempre, dar maior sentido ao aprendizado e conhecimento estudantil, criando circunstâncias propícias à autonomia do estudante.



Sugestão de pontos a serem observados no manual do professor como uma assessoria pedagógica:

- ✓ Pressupostos teórico metodológicos;
- ✓ Orientações para o professor: planejamento, organização e execução de atividades;
- ✓ Capacidade de adaptação;
- ✓ Análise de sugestões de sites, filmes, vídeos, experimentos, textos complementares, etc.;
- ✓ Analisar, avaliar, (re)produzir e (re)criar.

Materiais manipuláveis que podem ser utilizados como ferramentas complementares para explorar a experimentação matemática com apoio do livro didático



Materiais confeccionados pelos próprios estudantes

Jogos, cartazes, maquetes, etc., podem ser confeccionados em sala de aula, atendendo demandas específicas e possibilitando uma aprendizagem efetiva.



Textos presentes no cotidiano dos estudantes

Jornais, revistas e encartes de supermercados podem ser utilizados em atividades, incentivando o desenvolvimento da habilidade de leitura e escrita, interpretações de gráficos, números decimais, juros, porcentagens, etc.



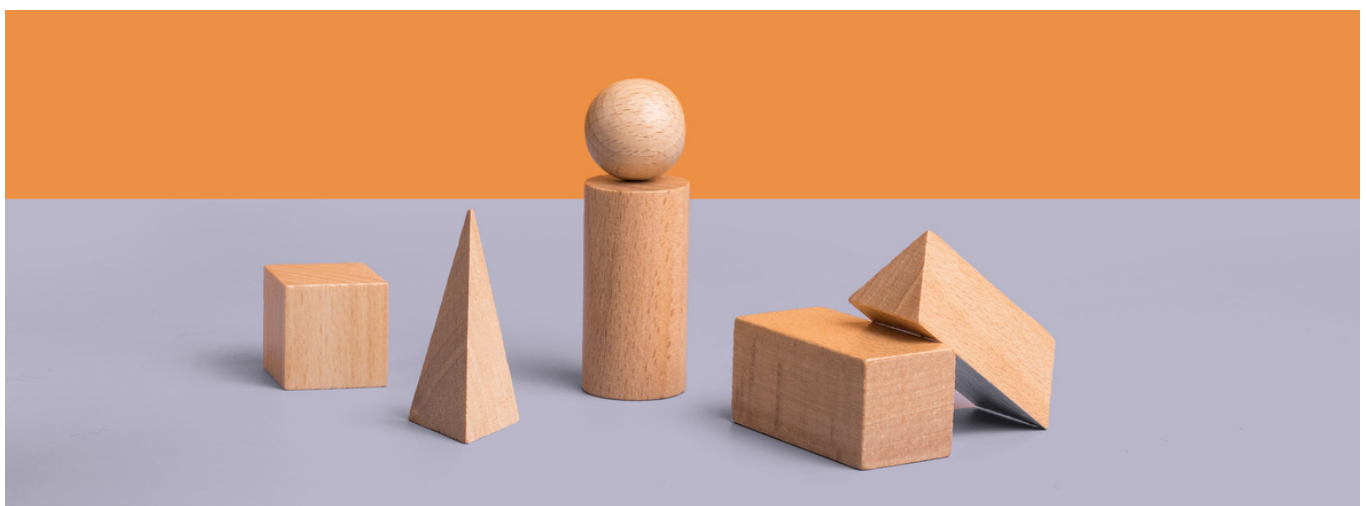
Materiais reciclados

O uso de tampinhas, embalagens, outros materiais estimulam o raciocínio lógico matemático, incentivando a criatividade dos alunos em diferentes contextos.

Sugestões ao Professor

Estratégias pedagógicas para fomentar a experimentação e argumentação matemática presentes em livros didáticos

Trata-se de propor "caminhos" que podem ser "percorridos" estimulando a descoberta e aplicabilidade de conceitos matemáticos através da experimentação e argumentação em sala de aula, promovendo questionamentos, discussões e ampliando conhecimentos.



Estratégia 01: Explorar a experimentação por meio de recursos visuais presentes em livros didáticos

Ao ler um livro didático, seja de Matemática ou Ciências, percebemos que hoje, eles dedicam um espaço considerável às imagens. Tendo isto em vista, devemos considerar os diversos aspectos relacionados à imagem e assim formar um “leitor visual”, ou seja precisamos alfabetizar visualmente nossos alunos para que eles possam realizar uma leitura crítica das imagens contidas nos materiais didáticos (MEDINA; LIBLIK; MEDEIROS, 2011, p.494).



Recursos visuais presentes em livros didáticos

Os recursos visuais presentes em livros didáticos vão além do papel ilustrativo, podendo ter diversas funções e utilidades, como a capacidade de interpretação, interação e raciocínio. Muitas vezes, a compreensão dessas imagens não é imediata, necessitando de uma leitura e interpretação de imagens, que pode ser

explorada através da experimentação e argumentação matemática, ou seja, analisar os dados apresentados e inferir hipótese, com problematização e elaboração de perguntas e respostas. As abordagens devem ser alternativas que possam provocar reflexões, observação, leitura de imagens, fonte de informação, etc., abrangendo significados, conceitos, proposições ou regras.

- ✓ Os recursos visuais presentes em livros didáticos podem estar associados a processamento de imagens digitais, artigos, revistas, charges, outdoors, fotografias, computadores e celulares. Pode-se utilizar também programa editor de imagens como *paint*, *adobe*, *canva*. As tabelas e gráficos predispostas em livros didáticos podem ser relacionadas ao nosso cotidiano, como jornais, revistas, internet, podendo ser reproduzidas por recursos tecnológicos.

Estratégia 02: Propor a experimentação através de situações-problemas ao viés do livro didático



Ao analisar livros didáticos é possível encontrar situações-problemas nas cinco unidades temáticas da BNCC (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e Probabilidade e Estatística). Os problemas devem ser desafiadores, podendo ser adaptados a realidades do estudante e serem trabalhados através da experimentação de hipóteses, conjecturas e refutações, análise de dados e resultados, investigações, jogos, tecnologias, etc.

Qual a importância de propor problemas desafiadores ?

- ✓ Favorecer o desenvolvimento de competências fundamentais como raciocínio, comunicação e argumentação;
- ✓ Desafiar e motivar o estudante a solucionar o problema proposto;
- ✓ Criar situações de investigação e flexibilidade para a formação de conceitos e linguagem matemática em diferentes conteúdos e contextos.

Sugestões

Ao trabalhar com situações-problemas propostas em livros didáticos de Matemática, inicialmente, o professor pode fazer uma análise em três categorias:

- 1) Concepção de resolução de problemas: saber o que, de fato, se constitui em um problema para os estudantes em questão.
- 2) Tipos de problemas; Muitas vezes o que é um problema para um indivíduo, pode não ser para outro.
- 3) Resolução de problema e desenvolvimento cognitivo: Pensar em diferentes formas e possibilidades de resolução do problema proposto.

LEMBRE-SE: Tão importante quanto a estratégia utilizada para resolver a situação-problema é o grau de envolvimento do estudante, ou seja, a capacidade de entender e vivenciar o problema no âmbito escolar ou cotidiano.



Estratégia 03: Elencar atividades experimentais aliadas à aplicação de *softwares* educativos



No contexto atual da cultura digital, muitos livros didáticos apresentam atividades veiculadas a *softwares*, podendo promover uma melhor compreensão e visualização de conteúdos. A integração entre atividades experimentais e computacionais podem reproduzir fenômenos ou comportamentos matemáticos, evidenciando importantes diferenças e semelhanças entre teoria e experiência, assumindo um caráter dinâmico/interativo em distintos conteúdos.

Assim sendo, cada vez mais é necessário repensar as práticas pedagógicas e confrontá-las com o potencial das tecnologias digitais. Estas abordagens implicam em competências e habilidades tecnológicas para compreender a essência da usabilidade, apropriação e planejamento (OLIVEIRA, MERCADO, 2020).

Sugestões de *softwares* que possibilitam a experimentação Matemática em ambientes virtuais

Em aulas de Geometria:

Dr. Geo;
Geometria Descritiva;
Geoplan;
GeoGebra;
Régua e Compasso.

Em aulas de Funções:

Graphequation;
Graphmatica;
MathGV;
Modellus;
Winplot.



Estratégia 04: Uso de dobraduras em papel (origami): Explorando conhecimentos e habilidades matemáticas apresentadas em livros didáticos



O livro didático não pode ser considerado como um instrumento de informações prontas e acabadas, onde o aluno apenas reproduza respostas elaboradas, que nem sempre condizem com sua realidade (SANTOS; MARTINS, 2011). Muitas vezes, é preciso adaptá-lo em diferentes contextos, adequando conteúdos e metodologias. Nesta perspectiva, ao aliar conteúdos do livro à dobradura do papel (origami) pode-se estabelecer noções, definições e aprimoramento de conceitos matemáticos.

O origami é um recurso didático que possibilita manipulação, visualização, demonstração, verificação e descoberta. A partir do trabalho com dobraduras, pode-se fazer conexões entre o real e o abstrato, possibilitando uma percepção direta e intuitiva.



Sugestão

O origami pode ser um suporte experimental embasando conceitos e exercícios apresentados em livros didáticos atualizados, podendo ser explorado em diferentes áreas: Aritmética, Álgebra e Geometria plana e espacial. Pode-se explorar os conceitos e noções de retas, formas, ângulos, polígonos e poliedros, simetrias, congruências, divisões, frações, razões, relações e proporções, figuras e relações espaciais, padrões, etc.

Estratégia 05: Formar um laboratório de ensino de Matemática (LEM) a partir de conceitos e/ou atividades propostas em livros didáticos



O professor pode analisar diferentes livros didáticos, explorando conceitos, curiosidades, desafios, jogos, materiais manipuláveis, etc. Pode propor aos estudantes uma investigação por recursos educacionais que possam ser construídos em sala de aula, formando um laboratório de matemática. A abordagem investigativa pode ser além do livro didático, como artigos, sites confiáveis, revista, etc. aliando pesquisa e conhecimento.

De acordo com Lorenzato (2006, p.7), o laboratório de matemática "[...] é uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensamento matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender". Lorenzato (2006) destaca ainda que o LEM pode ser uma sala ou um armário, ou ainda em apenas uma caixa.

O LEM pode servir como suporte na experimentação e argumentação matemática, estimulando a prática da pesquisa em sala de aula e criando um acervo de materiais didáticos, que podem facilitar o ensino e aprendizado.

Sugestões para iniciar um laboratório de ensino de Matemática

- Aquisição de materiais ou equipamentos de baixo custo;
- Confeccção de jogos e materiais manipuláveis tendo o livro didático como apoio;
- Produção de materiais manipuláveis a partir de recortes, colagens e montagens embasados em diferentes conceitos e conteúdos;
- Utilização de papel, palitos, barbantes, tampinhas, etc.;
- Construção e exploração de mosaicos, quebra-cabeças, cruzadinhas, charadas, etc. Elaboração de mensagens codificadas;
- Criação de estratégias matemáticas com cifras e Códigos secretos.



"Não há como desconsiderar a complexidade da sala de aula, bem como a impossibilidade da adoção de uma única tendência para o ensino de Matemática. Assim, muitas vezes, o professor precisa utilizar uma diversidade de materiais, podendo transitar por diferentes tendências" (NACARATO, 2005, p. 5).



O grande desafio do ensino e aprendizado de Matemática por experimentação e argumentação é a capacidade de contribuir na formação de cidadãos criativos, críticos, reflexivos, engajados e colaborativos.

Professor! Inspire-se, experiencie, adapte e aventure-se...

Sinta-se convidado a enviar sugestões e comentários
para:

a.janisch@hotmail.com



Referências

ALMEIDA, W. N. C. A argumentação e a experimentação investigativa no ensino de matemática: o problema das formas em um clube de ciências. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2017.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a base. Brasília, DF. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 23 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da educação e Cultura. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade. Série Mais Educação: educação integral (Texto referência para o debate nacional). Brasília: 2009. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/cadfinal_educ_integral.pdf. Acesso em: 12 março 2023.

CAVALCANTI, E. S. Aprendizagem de estudantes do Ensino Fundamental sobre levantamento de hipóteses, análise de dados e conclusões a partir de dados estatísticos, 185 f. Doutorado em Educação Matemática e Tecnológica Instituição de Ensino: Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

COSTA, J. de O. Guia de ensino para análise combinatória a partir dos livros didáticos, ENEM e BNCC. 2021. 103 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Matemática, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, Brasil, 2021.

LEITÃO, S. O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. (Org.) *Argumentação na escola: o conhecimento em construção* – Campinas-SP: Pontes Editores, 2011.

LORENZATO, S. *Para aprender matemática*. 2. ed. São Paulo: Autores Associados, 2008.

LORENZATO, S. *O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores*. Campinas: Autores Associados, 2006.

MACÊDO, J. A.; BRANDÃO, D. P.; NUNES D. M. Limites e possibilidades do uso do livro didático de Matemática nos processos de ensino e de aprendizagem. *Educação Matemática Debate*, Montes Claros, Brasil, v. 3, n. 7, p. 68-86, 2019.

MARTINS, A. A.; GARCIA, N. M. D. *Livros didáticos: elementos da cultura escolar, produtos culturais e mercadorias*. In: GARCIA, N. M. D. (Org). *O livro didático de Física e de Ciências em foco: dez anos de pesquisa*. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2017.

MEDINA, S. da S.; LIBLIK, A. M. P.; MEDEIROS, Z. F. *Imagens no ensino de matemática*. Actas Del 3er Congreso Uruguayo de Educación Matemática, CUREM 3, 2011.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. *Revista de Educação Matemática*, São Paulo, v. 9, n. 9–10, p. 1–6, 2005. OLIVEIRA, C. A. ; MERCADO, L. P. L. Estratégias didáticas nos processos de ensino e de aprendizagem em matemática no mundo digital virtual em 3D OPEN SIM. *Interfaces Científicas*. Aracaju. V. 9. N. 2, p. 25 – 50, 2020.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. (Org.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2009.

PEREIRA, E. M. A História da Matemática nos Livros Didáticos de Matemática do Ensino Médio: Conteúdos e Abordagens, 21/03/2016 107 f. Mestrado Profissional em ENSINO DE CIÊNCIAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, Itajubá Biblioteca Depositária: BIM - Biblioteca Mauá.

PIMENTEL, J. R. Livros didáticos de Ciências: a Física e alguns problemas. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 15, n.3, p. 308-318, ago. 2006. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld>. Acesso em: 25 de jan. 2023.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. Investigações matemáticas na sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

SANTOS, V. A.; MARTINS, L. A importância do Livro didático. In: Candombá, Revista Virtual, Salvador, BA, v. 7, n. 1, p. 20-33, jan – dez 2011. ISSN 1809-0362. Disponível em: <http://revistas.unijorge.edu.br/candomba/2011-v7n1/pdf/>. Acesso em: 26 jan. 2023.

TOLEDO, E. J. L.; FERREIRA, L. H. A atividade investigativa na elaboração e análise de experimentos didáticos. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v.9. n. 2. p. 108-130. 2016.

VERCEZE, R. M. A. N.; SILVINO, E. F. M. Práxis Educacional, v. 4, n. 4 p. 83-102 jan./jun. 2008.