

OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA

EPISTEMOLOGICAL AND DIDACT OBSTACLES IN MATHEMATICS TEACHING IN THE BRAZILIAN LEGAL AMAZON

OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS Y DIDÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS EM LA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEÑA

Wander Alberto José*
Raylson dos Santos Carneiro**
Idemar Vizolli***

RESUMO

Este artigo resulta de uma pesquisa desenvolvida na disciplina "Estudos de Problemas Educacionais da Amazônia", do Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia, primeiro Doutorado em Educação em Rede do país. O objetivo geral é conhecer os obstáculos epistemológicos e didáticos que afetam o ensino e a aprendizagem de Matemática, presentes em teses e dissertações defendidas em instituições da Amazônia Legal Brasileira no período de 2012 a 2021. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa. O embasamento teórico apoia-se na teoria dos obstáculos epistemológicos do filósofo francês Gaston Bachelard e na teoria dos obstáculos didáticos do educador matemático Guy Brousseau. Para desenvolver a pesquisa, realizou-se um estudo a partir de uma consulta no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Após o refinamento da busca, foram encontradas 3 (três) dissertações e 1 (uma) tese que atendem ao escopo da pesquisa. Nas produções analisadas, perceberam-se os obstáculos epistemológicos "a experiência primeira" e o obstáculo verbal. Já em relação aos obstáculos didáticos, constataram-se os de origem didática e de origem epistemológica.

Palavras-chave: Obstáculos Epistemológicos. Obstáculos Didáticos. Ensino e Aprendizagem de Matemática. Amazônia Legal Brasileira.

ABSTRACT

This article results from research conducted in the course "Studies on Educational Problems in the Amazon," part of the Graduate Program in Education in the Amazon, the first networked Doctorate in

* Doutorando em Educação, Universidade Federal do Tocantins (UFT/PGEDA). Professor da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), Dianópolis, Tocantins, Brasil. E-mail: wanderjose@mail.uft.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6604-3255>

** Doutorando em Educação, Universidade Federal do Tocantins (UFT/PGEDA). Professor da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Gurupi, Tocantins, Brasil. E-mail: raylson@mail.uft.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4571-5822>

*** Doutor em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professor da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: idemar@mail.uft.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7341-7099>



Education in Brazil. The general objective is to identify the epistemological and didactic obstacles affecting the teaching and learning of Mathematics, as presented in theses and dissertations defended in institutions located in the Brazilian Legal Amazon between 2012 and 2021. This is a bibliographic research with a qualitative approach, focused on the state of knowledge. The theoretical foundation is based on the theory of epistemological obstacles by the French philosopher Gaston Bachelard and the theory of didactic obstacles by the mathematics educator Guy Brousseau. To conduct the research, a study was carried out through a consultation of the Theses and Dissertations Catalog of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (Capes). After refining the search, 3 (three) dissertations and 1 (one) thesis that met the research scope were found. In the analyzed works, epistemological obstacles related "to primary experience" and verbal obstacles were identified. Regarding the didactic obstacles, those of didactic and epistemological origin were found.

Keywords: Epistemological Obstacles. Didactic Obstacles. Teaching and Learning of Mathematics. Brazilian Legal Amazon.

RESUMEN

Este artículo es el resultado de una investigación realizada en la asignatura "Estudios de Problemas Educativos de la Amazonía," del Programa de Posgrado en Educación en la Amazonía, el primer Doctorado en Educación en Red del país. El objetivo general es identificar los obstáculos epistemológicos y didácticos que afectan la enseñanza y el aprendizaje de Matemáticas, presentes en tesis y disertaciones defendidas en instituciones de la Amazonía Legal Brasileña entre 2012 y 2021. Se trata de una investigación bibliográfica con un enfoque cualitativo centrado en el estado del conocimiento. El fundamento teórico se basa en la teoría de los obstáculos epistemológicos del filósofo francés Gaston Bachelard y en la teoría de los obstáculos didácticos del educador matemático Guy Brousseau. Para desarrollar la investigación, se realizó un estudio a partir de una consulta en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (Capes). Después de refinar la búsqueda, se encontraron 3 (tres) disertaciones y 1 (una) tesis que cumplieron con el alcance de la investigación. En los trabajos analizados, se identificaron obstáculos epistemológicos relacionados con "la experiencia primaria" y el obstáculo verbal. En cuanto a los obstáculos didácticos, se constataron aquellos de origen didáctico y de origen epistemológico.

Palabras clave: Obstáculos Epistemológicos. Obstáculos Didácticos. Enseñanza y Aprendizaje de Matemáticas. Amazonía Legal Brasileña.

1 INTRODUÇÃO

A evolução do conhecimento científico tem sido um tema de interesse para muitos pesquisadores ao longo do tempo, incluindo o filósofo francês Gaston Bachelard, que desenvolveu uma epistemologia da Ciência. Segundo Bachelard, a evolução do conhecimento não ocorre de maneira linear, mas por meio de rupturas epistemológicas, identificando obstáculos que surgem no próprio ato de conhecer. Esses obstáculos não se limitam a fatores externos ou à limitação humana, mas estão intrinsecamente relacionados ao processo de construção do saber (BACHELARD, 2005).

Em sua obra *A Formação do Espírito Científico – Contribuição para uma Psicanálise do Conhecimento* (1938), Bachelard enuncia os obstáculos epistemológicos, que são fatores que impedem ou atrasam o progresso do conhecimento científico. Esse conceito foi adaptado por Guy Brousseau, no contexto do ensino de Matemática, como obstáculos didáticos. Conforme Almouloud (2007), esses obstáculos se manifestam nas dificuldades dos alunos em compreender ou resolver problemas matemáticos, sendo superados pela introdução de novos conhecimentos.

Compreender as teorias dos obstáculos epistemológicos e didáticos, de acordo com Bachelard e Brousseau, respectivamente, favorece o docente na compreensão do processo de evolução do conhecimento científico, bem como da construção do conhecimento matemático escolar. No entanto, José (2021) ressalta que os obstáculos epistemológicos e didáticos ainda são pouco abordados nos cursos de formação de professores. Embora alguns obstáculos possam ser superados individualmente, há situações em que a mediação do professor é essencial. Quando o professor não está preparado para mediar adequadamente, o processo de aprendizagem pode ser interrompido, criando novos obstáculos para os alunos.

Diante desse contexto, este estudo busca responder à seguinte pergunta: o que as pesquisas produzidas em Instituições de Ensino Superior da Amazônia Legal Brasileira (ALB) revelam como possíveis obstáculos epistemológicos e didáticos que afetam o ensino e a aprendizagem de Matemática? Para responder essa pergunta, o objetivo geral da pesquisa é identificar os obstáculos epistemológicos e didáticos que impactam o ensino e a aprendizagem de Matemática, presentes em teses e dissertações defendidas em instituições da ALB entre 2012 e 2021. Para isso, foram definidos os seguintes objetivos específicos: a) elaborar um panorama da produção nacional de dissertações e teses sobre obstáculos epistemológicos e didáticos; b) identificar pesquisas em instituições brasileiras que abordem esses obstáculos no ensino de Matemática; c) analisar as dissertações e teses produzidas na ALB que abordam o tema; d) examinar os obstáculos epistemológicos e didáticos no ensino de Matemática a partir das pesquisas selecionadas na ALB.

A próxima seção deste trabalho apresenta a teoria dos obstáculos epistemológicos e didáticos, com enfoque na suas origens e conceituações.



2 OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS E DIDÁTICOS

Gaston Bachelard (1884-1962) vivenciou a transição entre os séculos XIX e XX, sendo influenciado pelas teorias da Relatividade de Einstein, da Física Quântica e da Mecânica Ondulatória. Crítico das ideias epistêmicas da época, formulou uma epistemologia da Ciência em que analisa a evolução do conhecimento científico a partir de uma compreensão histórica e dos processos de ruptura e retificação. “O pensamento newtoniano era à primeira vista um tipo maravilhosamente límpido do pensamento fechado; dele não se podia sair a não ser por arrombamento” (BACHELARD, 1978, p. 111).

Bachelard (2005), afirma que o processo de desenvolvimento do conhecimento científico ocorre como um contra pensamento, uma resistência ou obstáculo ao novo saber. O qual organiza os obstáculos epistemológicos em categorias: a experiência primeira; conhecimento geral; obstáculo verbal; conhecimento unitário e pragmático; obstáculo substancialista; obstáculo realista; obstáculo animista; o mito da digestão; libido e conhecimento objetivo; e obstáculos do conhecimento quantitativo.

Sousa (2018), afirma que não existe hierarquia entre as categorias de obstáculos epistemológicos. Ressalte-se que não é nossa intenção estabelecer uma escala de valores entre conhecimento empírico e conhecimento científico, “[...] haja vista que não é possível viver no cotidiano de forma que cada uma de nossas ações reflita uma lógica científica” (VASCONCELOS, 2013, p. 18). A partir da evolução do pensamento científico, os obstáculos epistemológicos tendem a ser superados.

Neste trabalho, verificou-se os obstáculos da experiência primeira e obstáculo verbal. No Quadro 1, tem-se uma descrição segundo a epistemologia bachelardiana.

Quadro 1 - Obstáculos epistemológicos conforme Bachelard

Obstáculo	Característica
A Experiência Primeira	A ciência, tanto por sua necessidade de coroamento como por princípio, opõe-se absolutamente à opinião. Se, em determinada questão, ela legitimar a opinião, é por motivos diversos daqueles que dão origem à opinião; de modo que a opinião está, de direito, sempre errada. A opinião <i>pensa</i> mal; não <i>pensa</i> : <i>traduz</i> necessidades em conhecimentos. Ao designar os objetos pela utilidade, ela se impede de conhecê-los. Não se pode basear nada na opinião: antes de tudo, é preciso destruí-la. Ela é o primeiro obstáculo a ser superado. Não basta, por exemplo, corrigi-la em determinados pontos, mantendo, como uma espécie de moral provisória, um conhecimento vulgar provisório. O espírito científico proíbe que tenhamos uma opinião sobre questões que não compreendemos, sobre questões que não sabemos formular com clareza

Obstáculo Verbal	<p><i>O obstáculo verbal</i>, isto é, a falsa explicação obtida com a ajuda de uma palavra explicativa, nessa estranha inversão que pretende desenvolver o pensamento ao analisar um conceito, em vez de inserir um conceito particular numa síntese racional. [...] Considerar um caso em que uma <i>única</i> imagem, ou até uma única palavra, constitui toda a explicação. Pretendemos assim caracterizar, como obstáculos ao pensamento científico, hábitos de natureza verbal. [...] Vamos tomar a simples palavra <i>esponja</i> e veremos que ela permite <i>expressar</i> os fenômenos mais variados. Os fenômenos são expressados: já parece que foram explicados. São reconhecidos: já parece que são conhecidos. Nos fenômenos designados pela palavra <i>esponja</i>, o espírito não está sendo iludido por uma potência substancial. A função da <i>esponja</i> é de uma evidência clara e distinta, a tal ponto que não se sente a necessidade de explicá-la. Ao explicar fenômenos por meio da palavra <i>esponja</i></p>
------------------	---

Fonte: Bachelard (2005).

Mediante o Quadro 1, verifica-se que os obstáculos, conforme Bachelard, utilizam-se da noção de ruptura entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico. A relevância das teses do epistemólogo francês influenciou teóricos e inspirou discussões e pesquisas acadêmicas.

Influenciado pelas teorias da equilibração de Jean Piaget e dos obstáculos epistemológicos de Gaston Bachelard, Guy Brousseau foi o precursor na abordagem da noção de obstáculo epistemológico no processo de ensino e aprendizagem da Matemática escolar.

Um dos pioneiros na abordagem da noção de obstáculo epistemológico, como meio de identificação das causas de dificuldades na aprendizagem da Matemática, foi Brousseau. A primeira apresentação desse tema, no âmbito da Educação Matemática, foi feita por ele, em 1976, em uma conferência proferida no XXVIII CIAEM (Congresso Interamericano de Educação Matemática) (IGLIORI, 2008, p. 125).

Para Brousseau (1998), os obstáculos epistemológicos estão vinculados a uma maneira de conhecer, um conhecimento anterior, instalado, útil num dado campo de ação, que diante de um conhecimento novo mostra-se incompleto e induz uma resistência, uma espécie de conflito cognitivo.

Um obstáculo é, portanto, manifestado por erros, mas esses erros não se devem ao acaso. Fugitivos, erráticos, são reprodutíveis, persistentes. Além disso, esses erros, no mesmo assunto, são vinculados por uma fonte comum: a maneira de conhecer, uma concepção característica, coerente, se não correta, um 'conhecimento antigo e bem-sucedido em todo um campo de ações' (BROUSSEAU, 1998, p. 122).

Enquanto Bachelard ocupou-se dos obstáculos numa perspectiva da Ciência, Brousseau dedicou-se aos obstáculos relacionados ao sistema didático, a partir das relações docente-estudante-conhecimento. "Devido ao caráter específico do contexto histórico das ciências, em



que surgiu a noção de obstáculo epistemológico, no plano pedagógico, é mais pertinente se referir à existência de *obstáculos didáticos*” (PAIS, 2019, p. 41, grifo do autor).

Brousseau destaca que o erro tem um papel relevante no processo de construção do conhecimento matemático, mas alerta que não é qualquer erro, são aqueles difíceis de explicar, erros recorrentes que ocorrem com muitos estudantes num mesmo contexto ou conteúdo específico.

Na visão de Brousseau (1983), os obstáculos se manifestam pela incapacidade de compreender certos problemas, de resolvê-los com eficácia, ou pelos erros que, para serem superados, deveriam conduzir à instalação de um novo conhecimento. Por consequência, o erro é considerado necessário para: I) desencadear o processo da aprendizagem do aluno; II) o professor situar as concepções do aluno e, eventualmente, compreender os obstáculos subjacentes; III) o professor adaptar a situação didática (ALMOULOU, 2007, p. 135).

Assim, o que muitas vezes é tido pelo docente como um erro do estudante, pode ensejar um obstáculo. A percepção do erro enquanto obstáculo induz novas ações pedagógicas do docente.

O conhecimento, como obstáculo, é sempre fruto da interação de um aluno com seu meio e mais precisamente com uma situação que torna esse conhecimento ‘interessante’. [...] Conhecimento, homem e meio ambiente sendo o que são, é inevitável que essa interação leve a concepções ‘errôneas’ ou verdadeiras localmente, mas geralmente não (BROUSSEAU, 1998, p. 8).

Em seus estudos Brousseau estabelece os obstáculos didáticos e suas categorias segundo sua origem didática: ontogênicos, didáticos e epistemológicos. A descrição dos obstáculos didáticos é feita no Quadro 2.

Quadro 2 - Obstáculos didáticos segundo Brousseau

Origem	Característica
Ontogênica	Relacionam-se com a teoria de Piaget, uma vez que determinadas operações e construções cognitivas dependem da idade mental e cronológica do estudante. Obstáculos de origem ontogenética são aqueles que surgem devido a limitações (neurofisiológico entre outros) do sujeito no momento de seu desenvolvimento: ele desenvolve conhecimento adequado aos seus meios e objetivos nessa idade.
Didática	Estes obstáculos resultam de ações docentes ou do sistema de ensino, em que fatores como: planejamentos ineficientes, conhecimentos mal elaborados tendem a dificultar as aprendizagens do estudante. Os obstáculos de origem didática são aqueles que parecem depender apenas de uma escolha ou projeto do sistema educacional.
Epistemológica	Os obstáculos de origem epistemológica são aqueles constitutivos do conhecimento, uma vez que estão incrustados no processo histórico dos conceitos. Obstáculos de origem estritamente epistemológica são aqueles dos quais não se pode e não se deve escapar, pelo próprio fato de seu papel constitutivo no conhecimento. Eles podem ser encontrados na história dos próprios conceitos.

Fonte: Brousseau (1998).

A partir do Quadro 2, reforça-se a relevância de o docente empreender uma análise didática do erro. Um obstáculo de origem epistemológica, segundo Igliori (2008), é inerente ao próprio processo de construção do conhecimento e ‘verdadeiramente constitutivo’ dele, sendo impossível evitá-lo e encontrando-se, em princípio, na história do conceito.

É crucial evitar confusões comuns ao se iniciar o estudo dos obstáculos epistemológicos, especialmente quanto à sua interpretação nas abordagens de Bachelard e Brousseau. Na epistemologia de Bachelard, os obstáculos epistemológicos estão ligados à filosofia da ciência, sendo intrínsecos à construção do conhecimento científico. Já na teoria de Brousseau (1998), o foco é no obstáculo didático de origem epistemológica, que se manifesta no contexto do ensino e aprendizagem de Matemática.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Esta é uma pesquisa bibliográfica delineada por uma abordagem qualitativa e apoiada nas teorias dos obstáculos epistemológicos de Gaston Bachelard e dos obstáculos didáticos de Guy Brousseau.

Quando se fala de pesquisa quantitativa ou qualitativa, e mesmo quando se fala de metodologia quantitativa ou qualitativa, apesar da liberdade de linguagem consagrada pelo uso acadêmico, não se está referindo a uma modalidade de metodologia em particular. Daí ser preferível falar-se de abordagem quantitativa, de *abordagem qualitativa*, pois com estas designações, cabe referir-se a conjuntos de metodologias, envolvendo eventualmente diversas referências epistemológicas (SEVERINO, 2007, p. 119, grifo do autor).

Neste trabalho, delimitou-se um recorte temporal de uma década, de 2012 a 2021, de maneira a conhecer a produção científica atual voltada a temática estabelecida. Para o levantamento das produções, teses e dissertações, escolheu-se a Plataforma Sucupira por meio de seu repositório de pesquisas brasileiras da Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>).

Os termos utilizados na busca inicialmente foram: "Obstáculos Epistemológicos" AND "Obstáculos didáticos", no qual localizou-se 72 produções. No entanto, com o propósito de ampliar a busca, alterou-se os termos de busca de forma abranger as variações entre singular e plural das palavras, o qual passou a ser da seguinte forma: "Obstáculo OR Obstáculos" AND "Epistemológico OR Epistemológicos" AND "Didático OR Didáticos". Com isso, foram



encontradas 289 produções¹. O processo de refinamento das produções encontradas foi organizado em três etapas.

Na primeira, observou-se o ano de publicação das produções, e a partir do refinamento do resultado por data foram descartadas 198 produções, uma vez que foram publicadas fora do recorte temporal estabelecido. Ao concluir esta etapa listou-se 91 produções. O Quadro 3 apresenta a distribuição desses trabalhos por região, estado e nível acadêmico, extraídos do Catálogo de teses e dissertações da CAPES.

A segunda etapa consistiu em verificar os trabalhos produzidos em Instituições de Ensino Superior (IES) localizadas na ALB, região que é composta por nove estados brasileiros: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão (parte do estado), Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. E assim foram selecionadas 7 produções (2 teses e 8 dissertações).

Em seguida, executou-se na terceira etapa, que foi a leitura dos títulos e resumos das teses e dissertações no intuito de identificar as que abordam obstáculos epistemológicos e didáticos no ensino e aprendizagem de Matemática. Com isso, 3 produções foram excluídas, todas sendo dissertações. Ao final do processo de busca e refinamentos realizados, identificou-se 4 produções, 1 tese e 3 dissertações que atendem ao escopo da pesquisa e compõem o Quadro 3.

Quadro 3 – Produções selecionadas para análise

IES	Programa	Ano	Autor	Título
Universidade Federal do Pará	Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas	2013	MORAES, Monica Suelen Ferreira de	Um estudo sobre as implicações dos obstáculos epistemológicos de limite de função em seu ensino e aprendizagem
Universidade Federal do Acre	Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática	2021	BRANDÃO, Gesiel de Oliveira	Obstáculos epistemológicos e didáticos no processo de construção e ensino da multiplicação de números inteiros
Universidade Federal do Tocantins	Mestrado em Educação	2021	JOSÉ, Wander Alberto	Obstáculos epistemológicos inerentes ao conceito de fração
Universidade Federal de Mato Grosso	Doutorado em Educação em Ciências e Matemática – UFMT – UFPA – UEA	2021	MORAES, Monica Suelen Ferreira de	Processos de superação dos obstáculos epistemológicos na história do conceito de limite de função: potencialidades conceituais e didáticas para a formação de professores de Matemática

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

¹ O levantamento das produções ocorreu no dia 02 de agosto de 2022.

Como pode-se verificar pelo Quadro 3, dois dos quatro trabalhos selecionados para a análise pertencem a mesma autora (dissertação e tese), e esses trabalhos na plataforma Sucupira estão com o status de autorização negado, conseqüentemente, não contém o link de acesso ao arquivo. No entanto, fazendo uma busca pelo título nos repositórios das IES foram localizados os dois trabalhos na íntegra.

Deste modo, na seção de análises e resultados debruçou-se apenas nas dissertações de Moraes (2013), Brandão (2021), José (2021) e Moraes (2021), que abordam os obstáculos epistemológicos e didáticos no ensino e aprendizagem de Matemática. Evidenciando um número reduzido de produções científicas que atendem ao escopo da pesquisa.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A análise das produções acadêmicas que versam obstáculos epistemológicos e didáticos no ensino e na aprendizagem de Matemática em IES na ALB, será realizada inicialmente em função dos elementos norteadores das pesquisas (problema e objetivos), aspectos metodológicos, considerações, bases teórica principal e pressupostos teóricos, para em seguida apresentar os obstáculos verificados nessas produções acadêmicas. Assim, inicialmente o Quadro 4 apresenta os elementos norteadores das pesquisas, destacando o problema de pesquisa e os objetivos.

Quadro 4 - Elementos norteadores das produções analisadas

Produção	Problema	Objetivos	
		Geral	Específicos
Moraes (2013)	Quais os obstáculos epistemológicos estão presentes no processo de construção do conceito de limite de função real a valores reais?	Identificar os obstáculos epistemológicos no processo de construção do conceito de limite de função real de uma variável real a partir dos obstáculos já listados por Cornu (1983), Sierpinski (1985) e Rezende (1994).	-
Brandão (2021)	Quais e como são enfrentados os obstáculos didáticos e os epistemológicos encontrados pelo	Reconhecer e compreender os obstáculos didáticos e os epistemológicos no ensino da multiplicação	- Reconhecer os obstáculos didáticos e epistemológicos no ensino da operação de multiplicação com números inteiros; - Descrever que métodos e instrumentos didáticos que são utilizados pelos professores de matemática para enfrentar e superar tais



	professor de matemática no ensino da multiplicação de números inteiros no 7º ano?	de números inteiros no 7º ano, e como estes obstáculos são enfrentados e superados pelo professor.	obstáculos no ensino da multiplicação com números inteiros.
José (2021)	Que obstáculos epistemológicos afetam o conceito de fração?	Conhecer os obstáculos epistemológicos inerentes ao conceito de fração.	<ul style="list-style-type: none">- Identificar obstáculos epistemológicos inerentes ao conceito de fração a partir de teses e dissertações de IES brasileiras;- Buscar obstáculos epistemológicos inerentes ao conceito de fração a partir da História da Matemática em diferentes civilizações antigas;- Analisar em livro didático de 6º ano do Ensino Fundamental implicações a partir de obstáculos epistemológicos inerentes ao conceito de fração.
Moraes (2021)	Como os obstáculos epistemológicos foram superados ao longo do desenvolvimento histórico do conceito de limite de função?	Discutir os processos de superação dos obstáculos epistemológicos surgidos no desenvolvimento histórico do conceito de limite de função com vistas a apontar potencialidades para a abordagem do tema na licenciatura em matemática.	<ul style="list-style-type: none">- Identificar os obstáculos epistemológicos abordados pela produção científica concernente ao conceito de limite;- Construir uma história acerca do conceito de limite de função, considerando as discussões sobre obstáculos epistemológicos, no sentido de Bachelard (1996);- Analisar os processos de superação dos obstáculos epistemológicos do conceito de limite de função, tomando como fonte de análise manuais de história da matemática, historiadores e epistemólogos da matemática.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

As produções reunidas no Quadro 4 discutem os obstáculos epistemológicos no ensino de conteúdos matemáticos, abordando diferentes conceitos: Moraes (2013, 2016) explora o limite de função, Brandão (2021) trata da multiplicação de números inteiros, e José (2021) aborda as frações. Ao analisar essas pesquisas, verifica-se similaridades e convergências. Em primeiro lugar, há um uso comum da História da Matemática como recurso para compreender e superar os obstáculos. Tanto Moraes (2021, 2016) quanto José (2021) recorrem à evolução histórica dos conceitos de limite e fração, respectivamente, investigando como certos obstáculos foram superados ao longo do tempo, e como isso impacta no ensino atual.

Outra convergência está na análise de materiais didáticos. José (2021) e Moraes (2013, 2021) empregam a análise de materiais didáticos como estratégia metodológica para entender como os conceitos são apresentados e como os obstáculos epistemológicos podem ser perpetuados ou mesmo reforçados nesses materiais. Essa abordagem permite identificar falhas ou limitações que podem influenciar diretamente o processo de ensino e aprendizagem.

De maneira geral, todas essas produções convergem na busca por compreender como os obstáculos, tanto epistemológicos quanto didáticos, podem ser reconhecidos e superados no ensino da matemática. Ao utilizar a história do desenvolvimento dos conceitos e a análise das práticas e materiais educacionais, esses estudos fornecem ferramentas valiosas para uma investigação mais profunda das barreiras no ensino e suas possíveis soluções.

Uma vez elencadas o problema e os objetivos das produções, segue-se no Quadro 5 as informações relativas aos participantes, procedimentos utilizados e algumas considerações.

Quadro 5 – Aspectos metodológicos e considerações

Produção	Procedimentos metodológicos	Considerações
Moraes (2013)	Observação participante. Foram escolhidas duas turmas de licenciatura em Matemática para observação, em que foram acompanhadas todas as aulas envolvendo o contexto de limite. A partir das observações e com base nos referenciais teóricos foram elaborados e aplicados questionários para verificar as concepções de limite que os participantes apresentavam e identificar alguns obstáculos. Participantes: 33 alunos de licenciatura em Matemática, que estavam cursando Cálculo I. em IES da cidade de Belém-PA.	Conforme as análises realizadas, verificamos que os obstáculos epistemológicos de limite de função de uma variável ainda estão resistentes em nossos alunos da licenciatura, e com base nos resultados das pesquisas adotadas como referencial teórico de nossa investigação e também nas observações das aulas de cálculo I acompanhadas para coleta de dados de nossa pesquisa, temos que o professor não possibilita nem estimula no aluno um papel de produtor, mas sim, muito mais, de receptor do conhecimento. Observando os obstáculos evidenciados nessa pesquisa, propomos, paralelamente ao ensino tradicional de limite, que se faça um estudo teórico do desenvolvimento desse conceito.
Brandão (2021)	Foi utilizada a técnica da observação direta para fins de coleta dados. As reuniões com os diretores e equipe das escolas ocorreram de forma presencial, mas as discussões entre os sujeitos da pesquisa foram realizadas por meio remoto (grupo de aplicativo de mensagem), em razão da situação de pandemia. Também foi aplicado um questionário aos professores envolvidos na pesquisa, numa direção de caracterizar o perfil do grupo, assim como fazer uma leitura inicial acerca da percepção sobre a existência dos obstáculos epistemológicos e didáticos, e ainda conhecer as estratégias de ensino utilizadas pelos professores para superá-los. Participantes: 05 Professores de matemática, incluindo-se o pesquisador, que lecionam ou lecionaram nos sétimos anos ofertados nas duas escolas públicas estaduais, do município de Rio Branco.	Restou demonstrado no decorrer do trabalho, nas interações e reflexões entre os sujeitos, que todos os professores envolvidos tinham ciência da obstrução no ensino da operação de multiplicação com números inteiros. Contudo, não existia conhecimento teórico sobre o que seriam os obstáculos didáticos e os epistemológicos, e muito menos a compreensão de que estes últimos têm relação com o contexto histórico das ciências, na evolução, nas rupturas, nas correntes epistemológicas, que contribuíram para a formação do conceito sobre números inteiros. Como resultado da pesquisa, foi construído o produto educacional intitulado Videoaulas com o uso de um material didático sobre a operação de multiplicação com números inteiros
José (2021)	Este estudo compõe-se de dois movimentos complementares, o primeiro constitui-se numa	Uma vez realizados os estudos, encontrou-se obstáculos inerentes ao conceito de fração: a



	<p>fundamentação teórica baseada nos estudos das teorias que tratam dos obstáculos e com olhar mais atento em relação ao conceito de fração em civilizações antigas. O segundo movimento concebe uma revisão de literatura a partir da análise de dissertações e de um livro didático de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental. Para o levantamento das produções, foi utilizado o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Pessoal de Nível Superior, com recorte temporal de 2006 a 2020, em que foram encontradas 5 (cinco) dissertações que atendem ao escopo da pesquisa.</p>	<p>partir da fundamentação teórica e conforme Bachelard, temos o obstáculo da experiência primeira e o obstáculo verbal; nas produções acadêmicas e no livro didático, identificou-se os obstáculos didáticos de origem didática, ontogênica e epistemológica de que trata Brousseau. Dentre os obstáculos epistemológicos inerentes ao conceito de fração, destacou-se o conhecimento dos naturais. A leitura e interpretação simples associada a processos de contagem ou de medição faz com que este conhecimento seja um obstáculo ao estabelecimento do número fracionário, oriundo de uma ideia complexa a de 'partição de algo', em que sua leitura envolve uma interpretação.</p>
Moraes (2021)	<p>A pesquisa adotou uma metodologia centrada na revisão bibliográfica e análise de conteúdo. Inicialmente, foi realizada uma revisão da literatura acerca do desenvolvimento histórico do conceito de limite de função, com base em manuais de história da matemática e obras de filósofos e matemáticos como D'Alembert, Cauchy e Weierstrass. Além disso, a pesquisa consultou o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES para identificar 25 trabalhos relacionados a obstáculos epistemológicos no ensino de cálculo, dos quais 21 foram analisados. A análise de conteúdo foi orientada pelos princípios de Gaston Bachelard e Guy Brousseau.</p>	<p>Os resultados indicaram que os principais obstáculos epistemológicos associados ao conceito de limite estão relacionados ao infinito, à abstração da continuidade e à dificuldade de transição entre o discreto e o contínuo. Esses obstáculos, enfrentados historicamente por matemáticos como Cauchy, ainda persistem no ensino atual. A superação desses obstáculos, historicamente, levou a avanços significativos na formalização do conceito de limite. Para o ensino contemporâneo, Moraes sugere que a formação docente deve incluir uma abordagem histórica e epistemológica, permitindo aos professores uma compreensão mais profunda das dificuldades enfrentadas pelos alunos, promovendo práticas pedagógicas mais eficazes.</p>

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

No Quadro 5, observa-se que as produções de Brandão (2021) e de Moraes (2013) envolveram docentes e futuros docentes de Matemática, como participantes. Suas considerações indicam que muitos desses participantes ingressam no ensino superior carregando obstáculos oriundo do seu processo de aprendizagem na Educação Básica, e que, em alguns casos, esses obstáculos não são superados nos cursos de formação inicial em Matemática. Esse prognóstico é corroborado por José (2021), que, em sua análise de dissertações identificou situação semelhante. Moraes (2021) também destaca que muitos obstáculos epistemológicos enfrentados historicamente no desenvolvimento do conceito de limite ainda se manifestam no ensino contemporâneo. Entre eles, destacam-se as dificuldades na transição entre o discreto e o contínuo e a abstração de conceitos fundamentais, como

continuidade.

Os pressupostos teóricos e a base teórica principal das produções analisadas estão dispostos no Quadro 6.

Quadro 6 – Pressupostos teóricos e bases teóricas

Dissertação	Base teórica principal	Pressupostos teóricos
Moraes (2013)	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelard (1996) • Brousseau (1986) • Cornu (1983) • Sierpinska (1985) • Rezende (1994) 	Obstáculos Epistemológicos e Obstáculos Didáticos
Brandão (2021)	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelard (1996) • Schubring (2018) • Almouloud (2007) • Pais (2001) 	Obstáculos Epistemológicos e Obstáculos Didáticos
José (2021)	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelard (1978, 1994, 2004, 2005) • Barbosa e Bulcão (2011) • Brousseau (1989, 1998) • Ferreira (2014) • Pais (2019) 	Obstáculos Epistemológicos e Obstáculos Didáticos
Moraes (2021)	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelard (1996) • Brousseau (1976, 1983, 1986, 1989, 1997) • Cornu (1983) • Sierpinska (1985) • Rezende (1994, 2003) 	Obstáculos Epistemológicos e Obstáculos Didáticos

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

As produções analisadas adotaram como pressupostos teóricos os obstáculos epistemológicos e didáticos, embora apenas a de Brandão (2021) tenha incluída essa informação no título. As dissertações de José (2021) e de Moraes (2013, 2021) destacam os obstáculos epistemológicos em seus títulos, enquanto abordam os obstáculos didáticos em seções específicas dos trabalhos.

É notável a referência a Gaston Bachelard e Guy Brousseau por serem referências natas no que diz respeito aos obstáculos epistemológicos e didáticos, bem como a presença de seguidores de suas teorias nos trabalhos analisados.

Segundo Brandão (2021), o contexto da pandemia de Covid-19 configurou-se num embaraço ao desenvolvimento da pesquisa, uma vez que impactou diretamente a proposta inicial de trabalho. Assim, suspendeu-se as aulas presenciais nas escolas e implantou-se as videoaulas, modificando-se o ambiente de trabalho e rotina dos professores participantes da pesquisa.



Na revisão de literatura o autor buscou os obstáculos didáticos e epistemológicos no processo de construção e ensino da multiplicação de números inteiros, no qual verificou-se 10 produções e afirma que:

[...] os resultados das pesquisas apontam no sentido de repensar a forma de ensinar as operações com números inteiros, frente aos obstáculos epistemológicos e didáticos atinentes a esse conceito, numa direção de melhorar as sequências didáticas, implementando nas práticas o uso de materiais manipuláveis como ferramentas facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem. [...] De outro turno, os trabalhos revelaram a importância do trabalho em grupos de alunos, mediante a colaboração na elaboração de materiais alternativos como forma de contextualizar as aulas, numa perspectiva de potencializar a participação dos estudantes, de maneira ativa na construção do conhecimento frente ao conteúdo de números inteiros. Os resultados apontaram também para a importância da utilização da reta numérica, como meio facilitador para a compreensão das operações com números inteiros (BRANDÃO, 2021, p. 21).

Brandão (2021) esclarece que a aceitação dos números inteiros negativos, bem como a multiplicação de dois números negativos, implicou numa resistência histórica, um verdadeiro obstáculo a ser superado no final do século XIX pelo matemático alemão Hermann Hankel. O tema números negativos e regra de sinais envolve trabalhos matemáticos ao longo de séculos.

O autor afirma que todos os professores participantes da pesquisa, ao serem questionados por seus estudantes acerca do sinal no resultado de operações com números inteiros, apresentam dificuldades em responder, chegando a reconhecer que não sabe a explicação. Esses professores, ao serem estimulados a refletir como ajudar seus estudantes a superarem tais obstáculos, responderam que “fazem o uso de jogos, exemplos de movimentação financeira, situações de ganhos e perdas, dentre outros, e dois pesquisados apontaram o livro didático como meio de superar os obstáculos didáticos” (BRANDÃO, 2021, p. 49).

Em suas reflexões, o autor assinala que a multiplicação de números inteiros se configura num obstáculo epistemológico que perpassa a história do seu conceito na história da Matemática, e induz a existência de obstáculos didáticos de origem epistemológica e de origem didática conforme Brousseau.

José (2021) verificou os obstáculos epistemológicos inerentes ao conceito de fração, em que fez uso de pesquisa bibliográfica. Para atingir seu objetivo, realizou-se buscas no Catálogo de teses e dissertações da CAPES, em livros de História da Matemática e em um livro didático, a

partir desse processo elaborou-se um quadro com os obstáculos encontrados nas dissertações analisadas, que será reproduzido no Quadro 7.

Quadro 7 – Obstáculos e situações didáticas das produções analisadas conforme Bachelard

Obstáculos conforme Bachelard	Obstáculos	Característica	Possível origem
A experiência primeira	Resistência em reconhecer uma fração como um número.	Perceber a fração como sendo um par de números naturais ou inteiros, separados por um traço.	O conhecimento dos números naturais e inteiros, e o fato destes apresentarem-se sempre prontos, não sendo preciso uma interpretação. Não compreender o traço da notação de fração como sendo uma divisão.
	Posicionar na reta numérica fração imprópria ou número misto.	Não conseguir identificar o valor numérico da fração escrita na forma de fração imprópria ou de número misto, e localizá-lo na reta numérica.	O conhecimento dos números naturais e inteiros que são facilmente alocados na reta numérica. A dificuldade em compreender que a parte possa ser maior que o todo, e a não aceitação que uma fração tenha mais de uma representação.
	Conceber fração apenas na concepção parte/todo.	Identificar frações a partir de desenhos nos quais se divide o todo em partes iguais.	Considerar frações como modelo discreto, devido ao conhecimento dos números naturais, ignorando que se trata de um modelo contínuo.
Obstáculo Verbal	Operações com frações.	Limitação ao operar com frações, principalmente no caso da multiplicação e da divisão.	A ênfase dada as palavras no ensino dos números naturais, podem levar a interpretações do tipo, 'multiplicar aumenta', ou 'dividir diminui', o que nem sempre é verdade em operações com frações. Os termos 'mais' e 'a mais', indicam operações diferentes conforme o enunciado de uma questão ou situação problema.

Fonte: José (2021).

Para o autor, o conjunto dos números naturais induz o estabelecimento de obstáculos epistemológicos e didáticos inerentes ao conceito de fração. A natureza do número natural é vinculada a processos de contagem e de medição, proporciona maior facilidade de entendimento, leitura e interpretação. A fração origina-se de uma ideia mais difícil, uma vez que é associada a um processo de partição. Conforme a teoria de Brousseau, o autor verificou os obstáculos didáticos de origem didática e de origem epistemológica.

Moraes (2013) teve como objetivo em sua dissertação, identificar os obstáculos epistemológicos no processo de construção do conceito de limite de função real de uma variável real, a partir dos obstáculos já listados por Conru (1983), Sierpinka (1985) e Rezende (1994). Após seus estudos e análises, a autora elencou obstáculos epistemológicos que atendem ao escopo de sua pesquisa, e uma parte destes estão expostos no Quadro 8.



Quadro 8 – Obstáculos e situações didáticas das produções analisadas conforme Bachelard

Obstáculo / Situação verificada
Podemos observar que há bastante confusão na simbologia utilizada na tentativa de definir limite formalmente, dificuldade está caracterizada pelo obstáculo do símbolo discutido por (SIERPINSKA, 1983), visto que o aluno, intuitivamente, transmitiu a ideia de limite, ou seja, ele compreende a ideia, mas não conseguiu representá-la.
Nas respostas apresentadas pelos alunos é recorrente a definição do infinito como algo incomensurável, extenso, que não tem início e não tem fim. [...] Essas concepções de infinito fazem referência à noção de infinito potencial trazida por Aristóteles que ainda se mostra veemente presente, caracterizando assim a presença do obstáculo da reticência ao infinito classificada por (REZENDE, 1994), no qual a concepção de infinito potencial de Aristóteles é incorporada a prática da Matemática.
Podemos observar exemplos do obstáculo algébrico evidenciado por (SIERPINSKA, 1985), no qual os alunos fazem transferência automática dos métodos da álgebra de manipulação de grandezas finitas às grandezas infinitas.
Podemos analisar as indeterminações muitas vezes pelo fato de o aluno não conceber que uma ‘operação’ entre quantidades infinitas resulte em um número finito, ideia desfeita pelos paradoxos de Zenão. Temos a caracterização do obstáculo do aspecto metafísico da noção de limite, assim tratado por (CORNU, 1983), e, transposição metafísica, para (REZENDE, 1985) que encontra-se, dentre os grupos de obstáculos citados pela autora, no ‘horror ao infinito’.

Fonte: Moraes (2013).

Desenvolver a partir do referencial teórico-metodológico, considerando as exigências científicas para garantir a originalidade, cientificidade, rigor, precisão.

Depreende-se do Quadro 09 o êxito da autora em verificar, junto aos 33 alunos participantes de sua pesquisa, evidências dos obstáculos epistemológicos já listados por Cornu (1983), Sierpinski (1985) e Rezende (1994). Em suas reflexões acerca do conceito de limite a autora afirma que:

[...] quando os estudantes estabelecerem contato (nas aulas tradicionais) com a definição formal de limite de função, proporíamos o estudo das definições de alguns matemáticos quanto ao conceito de limite como o objetivo de haver uma identificação/aproximação entre os conceitos estudados e os conceitos até então compreendidos pelos alunos (MORAES, 2013, p. 121).

Em sua obra, a autora propõe sugestões, as quais classificou de linhas temáticas, a serem utilizadas pelos professores que ministram a disciplina de Cálculo I, de maneira a favorecer o ensino de limite e auxilie a superação dos obstáculos epistemológicos verificados.

Em seu trabalho de doutoramento, Moraes (2021), tem como escopo os obstáculos epistemológicos no desenvolvimento histórico do conceito de limite de função, investigando suas implicações para a formação de professores de matemática. O objetivo principal do estudo é compreender como esses obstáculos foram superados ao longo da história e explorar de que

maneira o conhecimento acerca desses processos pode ser aplicado ao ensino contemporâneo, particularmente na formação de professores de licenciatura.

O estudo fundamenta-se fortemente na noção de obstáculo epistemológico proposta por Bachelard (1996), que vê o conhecimento como uma construção contínua, marcada pela superação de barreiras epistemológicas. Brousseau (1976, 1986, 1997) complementa essa perspectiva ao aplicar o conceito de obstáculo ao campo da educação matemática. Além desses autores, Moraes (2021) também dialoga com Cornu (1983), Sierpinska (1985) e Rezende (1994), cujas obras discutem os obstáculos epistemológicos e didáticos relacionados à abstração e à compreensão de conceitos fundamentais do cálculo, como limite, continuidade e infinito.

Os resultados da pesquisa apontam que obstáculos epistemológicos, como a dificuldade em compreender o conceito de infinito e a transição entre o discreto e o contínuo, continuam presentes no ensino de matemática. Contudo, a superação histórica desses desafios, realizada por matemáticos como Cauchy e Weierstrass, evidencia que, com uma abordagem pedagógica adequada, esses conceitos podem ser gradualmente assimilados. Moraes (2021) também destaca que a análise histórica do desenvolvimento dos conceitos matemáticos oferece perspectivas didáticas, especialmente na formação de professores, proporcionando uma visão mais profunda e consciente dos obstáculos enfrentados pelos estudantes.

5 TECENDO CONSIDERAÇÕES

Ao refletir em relação à proposta deste artigo, evoca-se as proposições iniciais, em que o objetivo é conhecer os obstáculos epistemológicos e didáticos que afetam o ensino e a aprendizagem de Matemática em teses e dissertações defendidas em instituições da ALB no período de 2012 a 2021. O delineamento do trabalho se deu por meio de pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa com escopo no estado do conhecimento.

A partir da análise das pesquisas de Moraes (2013), Brandão (2021), José (2021) e Moraes (2021), verificou-se a existência de obstáculos epistemológicos e didáticos no ensino de Matemática. De acordo com a teoria de Bachelard, percebeu-se os obstáculos epistemológicos da experiência primeira e obstáculo verbal. Na pesquisa de Moraes (2013), discutiu-se os



obstáculos epistemológicos na perspectiva de Cornu (1983), Sierpinski (1985) e Rezende (1994), vinculados a objetos matemáticos específicos e a sua construção histórica.

Segundo a teoria de Guy Brousseau, identificou-se os obstáculos didáticos de origem didática e de origem epistemológica. No contexto das pesquisas analisadas, observou-se que os docentes participantes desconhecem a existência da teoria dos obstáculos epistemológicos e didáticos, situação que tende a potencializar limitações no ensino e na aprendizagem de Matemática.

No desenvolvimento do trabalho, destacou-se o problema do número reduzido de teses e dissertações na temática abordada, e compreendeu-se tal situação como uma fragilidade. Assim, entende-se a necessidade do aumento na oferta de formação em nível de doutorado, de maneira a fortalecer os programas de formação de docente. Iniciativas como o Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (PGEDA), primeiro Doutorado em Educação em Rede do País e o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), são relevantes e contribuem na produção de conhecimento e qualificação docente na região da ALB.

Destarte, ressalta-se a necessidade de pesquisas que tematizem obstáculos epistemológicos e didáticos na formação de docentes, com ênfase nos currículos dos cursos de formação inicial em Matemática e em Pedagogia.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Editora UFPR, 2007.

BACHELARD, Gaston. **Os pensadores**: a filosofia do não; o novo espírito científico; a poética do espaço. Seleção de textos de José Américo Motta Pessanha; traduções de Joaquim José Moura Ramos. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

BACHELARD, Gaston. **A Formação do Espírito Científico**: contribuição para uma psicanálise do Conhecimento. Tradução Estela dos Santos Abreu. 5ª reimpressão. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

BRANDÃO, Gesiel de Oliveira. **Obstáculos epistemológicos e didáticos no processo de construção e ensino da multiplicação de números inteiros**. 2021. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Rio Branco, 2021. Disponível em: <https://sucupira->

legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11448217. Acesso em: 02 ago. 2022.

BROUSSEAU, Guy. Les obstacles épistémologiques, problèmes et ingénierie didactique. In: BROUSSEAU, Guy. **Théorie des situations didactiques**. Grenoble La Pensée Sauvage. p. 115-160, 1998.

BROUSSEAU, Guy. Les obstacles épistémologiques et la didactique des mathématiques. In: BEDNARZ, Nadine ; GARNIER, Catherine (Eds.). **Construction des savoirs, Obstacles et Conflits**. Montréal: CIRADE Les éditions Agence d'Arc inc. p.41-63, 1989.

IGLIORI, Sônia Barbosa Camargo. A Noção de “Obstáculo Epistemológico” e a Educação Matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Educação Matemática: uma (nova) introdução**. 3. ed. São Paulo: Educ, 2008.

JOSÉ, Wander Alberto. **Obstáculos epistemológicos inherentes ao conceito de fração**. 2021. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Educação, Palmas, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/3689>. Acesso em: 02 ago. 2022.

MARTINS, Josiane Bernini Jorente. **Relação entre Formação Docente e Desempenho de Alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na Resolução de Problemas Matemáticos**. 2016. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Educação, Comunicação e Artes, Programa de Pós-Graduação em Educação, Cascavel, 2016. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/handle/tede/3383>. Acesso em: 06 ago. 2022.

MORAES, Mônica Suelen Ferreira de. **Um estudo sobre as implicações dos Obstáculos Epistemológicos de limite de função em seu ensino e aprendizagem**. 2013. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Belém, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/8567>. Acesso em: 02 ago. 2022.

MORAES, Mônica Suelen Ferreira de. **Processos de superação dos obstáculos epistemológicos na história do conceito de limite de função: potencialidades conceituais e didáticas para a formação de professores de matemática**. 2021. 107 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Belém, 2021. Disponível em: https://cms.ufmt.br/files/publication_scientific/1001/651cf965465ae2dda3b9f3bc8595df266b829485.pdf. Acesso em: 02 ago. 2022.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2015.



SOUSA, Tairone Lima. **Gaston Bachelard e a Educação**. 2018. 187 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Programa de Pós-Graduação em Educação, Natal, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/26280>. Acesso em: 12 ago. 2022.

VASCONCELOS, Caubi. **Os obstáculos epistemológicos na formação do espírito científico de Gaston Bachelard**. 2013. 25 f. TCC. (Graduação) - Universidade de Brasília, Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Planaltina, 2013. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/6999/1/2013_CaubiVasconcelos.pdf. Acesso em: 28 ago. 2022.

COMO CITAR - ABNT

JOSÉ, Wander Alberto; CARNEIRO, Raylson dos Santos; VIZOLLI, Idemar. Obstáculos epistemológicos e didáticos no ensino de matemática na Amazônia Legal Brasileira. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 18, n. 32, e22024, ago./dez., 2022. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v18.n32.3931>

COMO CITAR - APA

José, W. A.; Carneiro, R. S.; Vizolli, I. (2022). Obstáculos epistemológicos e didáticos no ensino de matemática na Amazônia Legal Brasileira. *Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 18(32), e22024. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v18.n32.3931>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)) . Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



HISTÓRICO

Submetido: 10 de setembro de 2022.

Aprovado: 15 de novembro de 2022.

Publicado: 30 de dezembro de 2022.
