

Um Cenário Científico Acerca da Unidade Básica de Problematização (UBP) como Proposta Didática para Inserção da História da Matemática no Ensino

*A Scientific Scenario About the Basic Unit of Problematization (Ubp) as a Didactic
Proposal for the Insertion of the History of Mathematics in Education*

Marina Oliveira Tavares¹

Universidade Estadual do Ceará

marioliveira.tavares@uece.br

 Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3878205039611287>

 Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-0360-9180>

Ana Carolina Costa Pereira²

Universidade Estadual do Ceará

carolina.pereira@uece.br

 Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1062497580478584>

 Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3819-2381>

¹ Mestranda em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) no Programa de Pós-graduação em Educação, Professora da Secretaria Municipal de Educação e Desporto em Paraipaba (SME), Fortaleza, Ceará, Brasil. Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Itaperi, CEP 60714-903, E-mail: marioliveira.tavares@uece.br

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com pós-doutoramento pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC). Docente na Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Fortaleza, Ceará, Brasil. Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Itaperi, CEP 60714-903. E-mail: carolina.pereira@uece.br.

RESUMO

A Educação Matemática tem buscado proporcionar um ensino dinâmico, contribuindo com a prática pedagógica do professor e, como uma dessas práticas, tem-se a investigação em história da matemática no ensino. Como forma de posicionamento de estudo acerca desse tema, instituiu-se a Interface em História e Ensino de Matemática (IHEM), a qual contempla conhecimentos contextuais, historiográficos e epistemológicos. Porém, ela não se configura como recurso didático, sendo a Unidade Básica de Problematização (UBP) escolhida para realizar essa articulação, através de um resgate de práticas sociais de determinado período da história, trazendo na forma de problematizações uma construção ou ressignificação de conhecimentos. Assim, a presente pesquisa tem como objetivo trazer um panorama acerca dos estudos que apresentam a UBP como proposta didática e quais buscam utilizar a perspectiva da IHEM. Para isso, utilizou-se uma abordagem qualitativa durante a pesquisa, denominada de “estado da arte”, mediante pesquisa bibliográfica, de cunho descritivo, seguida de uma análise documental, observando as UBPs inseridas nas produções encontradas e a abordagem referente à IHEM, durante a investigação em história da matemática, por meio das práticas sociais. Como resultados desta pesquisa, observou-se que propostas de UBP publicadas ainda não se articulam com a IHEM, apesar de trazer alguns pontos referentes ao estudo de algumas esferas de análise, ainda não se tem de fato esse posicionamento de estudo da história. Portanto, neste estudo buscou-se por relações entre as UBPs encontradas e a IHEM, de modo a observar se e como tem sido feita essa articulação da história e do ensino de matemática.

Palavras-chave: Unidade Básica de Problematização. Educação Matemática. Panorama científico. Interface em História e Ensino de Matemática.

ABSTRACT

Mathematics Education has sought to provide dynamic teaching, contributing to the teacher's pedagogical practice, and as one of these practices, there is research into the history of mathematics in teaching. As a way of positioning its study, there is the Interface in History and Teaching of Mathematics (IHEM), which includes contextual, historiographical and epistemological knowledge. However, it is not configured as a didactic resource, and the Basic Problematization Unit (UBP) was chosen to carry out this articulation, through a rescue of social practices from a certain period of history, bringing in the form of problematizations a construction or ressignification of knowledge. Thus, this research aims to provide an overview of the studies that bring UBP as a didactic proposal and which seek to use the IHEM perspective in them. To this end, a qualitative approach known as “state of the art” was used during the research, in a bibliographical, descriptive manner and followed by a documentary analysis, observing the UBP inserted in the productions found and which approach related to IHEM, during the investigation in history of mathematics, through social practices. As a result of this research, it was observed that published UBP proposals are not yet articulated with IHEM, despite bringing some points related to the study of some spheres of analysis, this positioning of the study of history is not yet in fact established. Therefore, this study sought to relate the UBPs found with IHEM, in order to observe how and how this articulation of history and teaching of mathematics has been made.

Keywords/Palabras clave: Basic Unit of Problematization. Mathematical education. Scientific overview. Interface in History and Mathematics Teaching.

INTRODUÇÃO

A área de Educação Matemática tem buscado por propostas metodológicas que proporcionem um ensino mais dinâmico e inovador, ajudando o trabalho pedagógico do professor atuante, como também contribuindo para a formação inicial e continuada de professores. Nesse sentido, tem-se a história da matemática como forma de promover recursos e métodos para sala de aula, como uma forma de “reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos” (Brasil, 2018, p. 267).

Dessa maneira, propõe-se a construção de uma interface, como um posicionamento de estudo da história, a qual contempla a mobilização de conceitos matemáticos a partir da reflexão sobre como foram desenvolvidos e o contexto histórico no qual estão inseridos, no intuito de articular a história com o ensino da matemática, para uma melhor compreensão e utilização desse conhecimento no processo de aprendizagem. A fim de explicitar melhor acerca da Interface entre a História e o Ensino de Matemática (IHEM), Saito e Dias (2013, p. 92) a definem como “a constituição de um conjunto de ações e produções que promova a reflexão sobre o processo histórico da construção do conhecimento matemático para elaborar atividades didáticas que busquem articular história e ensino de matemática”.

Nesse sentido, como em uma interrelação, o estudo conforme a IHEM permeia entre três esferas de análise da história da matemática: epistemológica, historiográfica e contextual. Conforme Beltran, Saito e Trindade (2014, pp. 17 - 18), tal historiografia estuda as

[...] formas de elaboração, transmissão e adaptação de antigos conhecimentos sobre a natureza, as técnicas e a sociedade, considerando as três esferas de análise que conferem identidade a essa área. Desse modo, trata de épocas e culturas do passado e dos antigos conhecimentos elaborados, transmitidos e adaptados em diferentes épocas e culturas.

Tal estudo sobre a história da matemática, registrada em manuscritos, tratados, livros, entre outros documentos, não só apresenta os conceitos essencialmente matemáticos, mas também o contexto sociocultural no qual foram desenvolvidos; a historiografia, a qual estuda a forma com que se elaborou, transformou e transmitiu os conhecimentos em diferentes épocas e culturas; e a epistemologia, que além de um estudo do conceito matemático, reflete sobre sua elaboração, transformação e construção de acordo com os conhecimentos desenvolvidos no período em evidência.

Dessa forma, sobre a dimensão epistemológica, a análise da construção de um conceito matemático não se realiza de modo linear e progressivo, para não o reduzir a uma narrativa,

meramente, histórica. Pelo contrário, esse estudo busca “esclarecer o processo de elaboração das teorias científicas e de suas interferências na constituição e desenvolvimento de diferentes saberes” (Saito, 2015, p. 25).

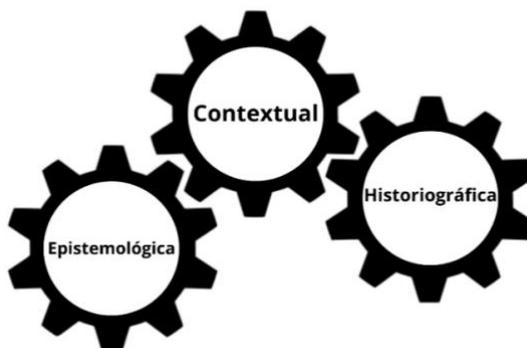
Para descrever um exemplo de análise epistemológica, como forma de demonstrar a reflexão feita acerca do conceito matemático constituído em um período histórico, tem-se a seguir o trabalho de Almeida (2024, p. 128), em que traz um estudo referente às potencialidades didáticas encontradas no Tabuleiro de Xadrez, de John Napier.

Na operação de divisão no tabuleiro, o dividendo é manipulado de forma a encontrar a seguinte correspondência: $\alpha \div \beta = \delta \rightarrow \alpha = \beta \times \delta$ (12). Com α indicando o dividendo, β o divisor e δ o quociente da operação. Em outras palavras, é realizado o movimento do bispo entre letras iguais no dividendo, de forma a não modificar o seu valor e encontrar uma posição de interseção em que um dos fatores, que determinam seu número, seja equivalente ao divisor e o outro seja o fator que, ao multiplicar o divisor, resulte o dividendo, sendo então o quociente.

Dessa forma, observa-se que não é feita uma descrição apenas das ações realizadas durante o jogo do tabuleiro descrito por Napier, mas aqui, a autora, durante a investigação do tratado, realiza uma reflexão a respeito dos aspectos epistemológicos existentes durante o movimento das peças no tabuleiro e a relação desses aspectos com a operação de divisão, sendo tal investigação parte da construção de uma interface.

Neste estudo sob a perspectiva da IHEM, não se consegue analisar apenas uma esfera de conhecimento por vez, pois, ao se movimentar conceitos acerca da epistemologia, também são mobilizados os contextos social e cultural nos quais estão inseridos, assim como suas respectivas historiografias. Dessa forma, ao se realizar uma análise sobre as três esferas mencionadas, mobilizam-se os conhecimentos de forma simultânea, sem separações. Assim, para que seja possível realizar uma analogia da movimentação referente ao estudo dessas esferas de análise da história da matemática, pode-se relacioná-la a uma engrenagem de roldanas interligadas que, ao se movimentar uma, movimentam-se todas ao mesmo tempo, no sentido de demonstrar a relação de uma com a outra.

Figura 1: Analogia de movimentação das esferas de conhecimento



Fonte: Elaborado pelas autoras.

Dessa forma, após a movimentação da engrenagem das esferas, durante o estudo da história da matemática, é realizado o movimento do pensamento discutido por Saito e Dias (2013, p. 40), os quais afirmam que “pode se configurar enquanto perspectiva didática para o ensino de Matemática”. Nesse sentido, tal realização consiste em observar os conceitos matemáticos, enfocando-os como objeto de estudo, na forma de possibilidades didáticas para o ensino.

Mesmo com tal mobilização durante o estudo da história, a interface em si não sugere uma metodologia ou propostas para o ensino, sendo a IHEM responsável por conduzir a esse processo. Dessa forma, ela visa a produção de atividades normativas, no intuito de realizar um tratamento didático dessas fontes históricas, realizando-se uma articulação entre esses conhecimentos para o ensino. Nesse sentido, o estudo da história da matemática por meio da IHEM “propiciaria a experiência do processo de construção do conceito, promovendo a apropriação da significação dos objetos matemáticos” (Saito & Dias, 2013, p. 90).

Assim, como forma de buscar recursos didáticos que promovam um estudo investigativo da história da matemática no ensino, tem-se a Unidade Básica de Problematização (UBP). A proposta didática busca, através da história da matemática como ponto de partida, por práticas socioculturais que foram realizadas em um determinado período, conforme os contextos histórico e social nos quais foram desenvolvidas e, mediante essas práticas, problematiza-se a condução e a construção dos conhecimentos mobilizados na atividade. Tal proposta é definida por Miguel e Abreu Mendes (2021, p. 131) da seguinte maneira:

A rigor, uma UBP não é um artefato metodológico, mas sim um *flash discursivo memorialístico* que descreve uma prática situada (no exemplo aqui considerado, a prática de construção de aquedutos) em um campo de atividade humana (no exemplo aqui considerado, a atividade da construção de obras públicas) que, por alguma razão, é eleita como objeto de problematização [...].

Nas propostas didáticas de UBP, discutem-se as práticas socioculturais que foram exercidas em um período da história para atender a uma necessidade humana e, ao resgatá-las, estas são relacionadas ao cotidiano da comunidade escolhida para seu estudo, considerando a dimensão cultural e a historicidade do local em que estão inseridas. Assim, mesmo a UBP não tendo uma estrutura de metodologia de ensino, “o próprio procedimento de problematização indisciplinar pode também ser visto como uma prática metodológica” (Miguel & Abreu Mendes, 2021, p. 131), e esta pode ser exercida no campo de formação ou na prática pedagógica do professor.

Outrossim, o termo “indisciplinar” aqui utilizado pelos autores refere-se à natureza das práticas sociais, de modo que podem ser de diversos campos de conhecimento, como biologia, física, geografia, matemática, entre outros. A ideia descrita sobre isso, pelos primeiros autores das propostas de UBP, advém da significância linguística descrita por Moita Lopes (2006), como forma de “transpassar” os limites disciplinares. Além disso, refere-se a Foucault (2000), ao referir-se a uma prática transgressiva, no sentido de desestabilizar e desconstruir determinados modos de pensar. Nesse sentido, Miguel e Abreu Mendes (2021, p. 126) afirmam que:

O uso situado que estamos aqui fazendo do termo indisciplinar não quer sugerir que ele deva ser entendido como sinônimo de não-disciplinar, quer quando a palavra disciplina seja vista como campo escolar delimitado de saber ou como campo delimitado de investigação científico-acadêmica, quer quando vista como conjunto de normas orientadoras da ação, do pensamento e do comportamento. Nesse sentido, quando falamos em problematização indisciplinar (ou transgressiva) de práticas, estamos nos referindo a uma prática metodológica ético-politicamente orientada que é simultaneamente aberta, não dogmática, desestabilizadora e desconstrutiva.

Dessa forma, as problematizações inseridas na UBP podem ser realizadas em diversos âmbitos e níveis de ensino, sendo observadas propostas nos anos iniciais, como o trabalho de Tavares e Silva (2024) e Silva (2023), anos finais, como o de Tavares e Pereira (2018), e até mesmo na formação de professores, a exemplo do trabalho recentemente publicado pelas autoras Tavares e Alves (2024).

Desse modo, ao compreender as potencialidades entre a interface e as propostas de UBP como atividade didática de abordagem no ensino, este estudo tem como pergunta norteadora: Como os trabalhos que vêm sendo desenvolvidos sobre UBP realizam a articulação com a interface, para o ensino de matemática, nos últimos treze anos (2010-2023)?

Nessa perspectiva, o objetivo geral do estudo é conhecer trabalhos que relacionem os escritos na perspectiva da interface com a UBP como proposta de mediação, no ensino de

matemática, no período de 2010 a 2023, pois é a partir desse momento que se identificam estudos que conceituam as UBPs como metodologias para o ensino, a partir do trabalho de Miguel e Mendes (2010).

Para realização desta pesquisa, utilizou-se de uma metodologia qualitativa, com aporte bibliográfico e de cunho descritivo, a partir de um levantamento dos trabalhos que descrevem a UBP de forma teórica, como também abordam propostas didáticas para o ensino de matemática. Após levantamento e descrição dos trabalhos, realizou-se a análise de conteúdo, conforme pressupostos metodológicos apontados por Bardin (2011; 2016).

Como resultado dos estudos analisados, o presente artigo foi dividido em cinco seções: a primeira, a introdução, que agrega conceitos acerca da IHEM e suas possibilidades no ensino de matemática como forma de fundamentar teoricamente o trabalho desenvolvido durante esta pesquisa; a segunda, que discorre sobre o que é UBP e como ela se configura nessa articulação entre história e ensino de matemática; a terceira, que descreve o caminho metodológico percorrido durante a pesquisa; a quarta, que delimita o estudo dos escritos e resultados encontrados, classificando os que trabalharam a interface com as propostas de UBP; e, seguindo para a quinta e última seção, a qual aponta algumas considerações finais sobre o trabalho desenvolvido.

1. UNIDADE BÁSICA DE PROBLEMATIZAÇÃO (UBP)

Na busca por apresentar possibilidades didáticas para o ensino de matemática, tem-se a investigação como forma de trazer a reflexão e a criticidade para sala de aula, como um convite ao exercício do pensar acerca de conceitos mobilizados. A ação de investigar é discutida por Ponte, Brocardo e Oliveira (2016, p. 9), tendo como pressuposto “trabalhar com questões que nos interpelam e que se apresentam no início de modo confuso, mas que procuramos clarificar e estudar de modo organizado”, sendo tais ações realizadas na busca por soluções.

Dessa forma, tais atos que integram a investigação também podem ser realizados no âmbito da história da matemática por meio da IHEM, não só construindo conhecimentos acerca da mobilização de conceitos matemáticos, mas gerando uma reflexão crítica sobre como tais conhecimentos foram desenvolvidos e estudados ao longo da história, assim como podendo “[...] proporcionar um entendimento que a Matemática não está pronta e acabada, assim como a sua história” (Pereira & Saito, 2018, p. 110).

Dessa maneira, tal investigação, na forma de atividades, enriquece a compreensão

acerca do conteúdo estudado, buscando trazer uma significação mais profunda durante a construção do entendimento sobre o conceito matemático mobilizado. Mendes (2009, p. 9) afirma que “o uso da investigação histórica no ensino da Matemática por meio de atividades pressupõe que a participação efetiva do aluno na construção de seu conhecimento escolar constitui-se um aspecto preponderante nesse procedimento didático”.

Nesse sentido, a UBP surge como essa proposta de atividade que sugere a investigação em história da matemática, por intermédio de problematizações propostas a partir do resgate de práticas sociais e culturais que foram desenvolvidas em certo período histórico. Tal mobilização é trazida para o contexto atual como forma de tratamento didático, por meio de linhas discursivas³ que conduzem a uma construção dos conhecimentos abordados. Nesse processo, apesar de a UBP não ser uma metodologia de ensino, “o próprio procedimento de problematização indisciplinar pode também ser visto como uma prática metodológica que pode ser praticada no campo de atividade de formação de educadores ou no campo de atividade educativa escolar” (Miguel & Abreu Mendes, 2021, p. 131).

Dessa forma, as práticas sociais podem ter diferentes significados e tal escolha dependerá da comunidade na qual o professor deseja utilizar a proposta de UBP. Dessarte, o docente terá a oportunidade de mobilizar diferentes fins, instrumentos e conceitos matemáticos, dentro do local escolhido, adequando a metodologia para a realidade do aluno, enriquecendo, assim, sua prática pedagógica. Tais práticas são mobilizadas na UBP por meio das linhas discursivas, citadas anteriormente, no sentido de refletir sobre essas práticas e quais conhecimentos podem ser por elas mobilizados.

Nesse sentido, as propostas de UBP propiciam a articulação desejada entre o ensino e a história da matemática, a partir da mobilização de práticas socioculturais, mediante o estudo reflexivo sobre a história e o contexto das matemáticas desenvolvidas no período em que a atividade humana foi realizada. Esse posicionamento tomado durante a investigação da história da matemática refere-se à construção de uma interface e, sobre ela, Saito e Dias (2013, p. 92) afirmam:

Desse modo, buscamos privilegiar o processo histórico do desenvolvimento da matemática juntamente com a formação do conceito no processo do ensino e aprendizagem. Procuramos construir uma interface entre história e ensino dando ênfase maior ao contexto no qual esses conceitos foram desenvolvidos. Além disso, buscamos uma abordagem metodológica a fim de captarmos o movimento do pensamento no contexto em que os conceitos matemáticos foram concebidos.

³ Termo refere-se ao sentido de discurso da história na qual está inserida a prática social em questão, para a construção das problematizações propostas pela UBP, de acordo com Miguel e Abreu Mendes (2021).

Assim, na busca por observar como essa articulação entre história e ensino de matemática tem sido feita, por meio dos trabalhos que envolvem as propostas de UBP, e como elas estão sendo relacionadas à perspectiva da IHEM, no tópico seguinte descreve-se o caminho metodológico percorrido durante esta pesquisa, a fim de conhecer tais estudos e observar quais propostas didáticas construídas buscam mobilizar as esferas de análise da história da matemática, durante a realização do movimento do pensamento.

3. PERCURSO METODOLÓGICO DO ESTUDO

Para delinear o percurso metodológico da pesquisa acerca das propostas de UBP e sua relação sob a perspectiva da IHEM, foram realizadas cinco fases, a saber: (1) Revisão bibliográfica; (2) Delimitação das produções encontradas; (3) Descrição das propostas de UBP inseridas nos trabalhos científicos; (4) Análise qualitativa das produções observando a relação das propostas com a IHEM; (5) Análise de conteúdo das UBPs.

Na fase 1 da pesquisa, este trabalho baseou-se, inicialmente, em um levantamento, denominado de “estado da arte”, o qual realiza uma revisão bibliográfica contemplando produções acadêmicas que estejam atreladas a uma temática em um determinado campo de conhecimento. Tal procedimento busca mapear e discutir tais produções, relacionando-as, de modo que

aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários (Ferreira, 2002, p. 258).

Dessa forma, com relação aos procedimentos necessários a esse mapeamento, corrobora-se Marconi e Lakatos (2017, p. 200), pois a pesquisa consultou uma bibliografia pública “em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc.”. Tal revisão das bibliografias encontradas foram classificadas de acordo com o estado no qual a pesquisa foi desenvolvida, baseando-se na filiação acadêmica dos pesquisadores/autores dos trabalhos, de modo que foi possível identificar quais regiões do Brasil tinham desenvolvido pesquisas e produções acerca do tema investigado.

Diante disso, na fase 2 foi realizada uma delimitação das produções bibliográficas encontradas, atendo-se a produções científicas, como artigos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses, capítulos e livros, associando esta pesquisa à concepção de Borba (1998, p.

17), que afirma ser “[...]na construção do campo de pesquisa que se define a elaboração (*in loco*) das metodologias (a composição inteligente das mesmas) e não o inverso. Não é a ciência que deve andar a reboque (servilmente) da metodologia e sim o contrário”.

Assim, na fase 3 houve a necessidade de descrever as propostas inseridas nos trabalhos pesquisados, o que caracteriza este estudo como sendo de cunho descritivo, o qual “visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis” (Prodanov & Freitas, 2013, p. 52). Tal procedimento se fez necessário porque durante o percurso metodológico realizado foi preciso fazer um detalhamento das características das produções encontradas, analisando as práticas socioculturais inseridas nas UBPs e suas relações com a cultura e a historicidade da região na qual foram produzidas, assim como uma descrição dos conceitos matemáticos inseridos nas propostas e quais os trabalhos que utilizaram ou não a IHEM como posicionamento de estudo da história da matemática.

Dessa forma, a fase 4 consistiu na análise das produções de maneira mais detalhada, realizando-se uma abordagem qualitativa de estudo porque, conforme Silva (2015, p. 110), “a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, pois é nessa fase que constrói as hipóteses que nortearão a própria pesquisa e possibilitarão a formulação necessária para a construção de um novo conhecimento”.

Nesse sentido, tal abordagem foi selecionada por exprimir melhor o que se pretendia realizar a partir das produções científicas encontradas, ou seja, a análise das propostas de UBPs inseridas nos trabalhos, observando não só quais pontos da IHEM elas compreendiam, mas, também, quais práticas socioculturais foram mobilizadas e quais conceitos matemáticos foram propostos. Assim, além de apresentar uma visão geral das produções acadêmicas encontradas, observando-se as relações entre elas e a presente pesquisa, que apresentada por estes escritos, foi possível identificar outros aspectos que necessitam de uma abordagem qualitativa.

Dessa forma, na fase 5, sendo a última do percurso metodológico, foi realizada a análise de conteúdo, conforme os procedimentos indicados por Bardin (2011), como pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados e interpretação. Inicialmente, ao analisar os trabalhos encontrados, foi feita uma leitura flutuante, a qual “consiste em estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações” (Bardin, 2011, p. 126). Assim, foi estabelecido um primeiro contato com as produções no intuito de delimitar e selecionar, apenas, os trabalhos que apresentavam propostas didáticas de UBP.

Nesse sentido, com uma compreensão bem definida na fase de pré-análise, a fim de realizar o tratamento dos dados encontrados para a categorização das produções científicas,

foram empregados os pressupostos discutidos por Bardin (2016, p. 48), que define esse procedimento como

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando 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.

Desse modo, analisando as propostas de UBP encontradas nos trabalhos, as produções foram categorizadas, de modo a se classificar as atividades didáticas encontradas conforme os pontos estudados dentro das esferas de análise na IHEM, buscando quais propostas traziam contextos históricos, sociais, culturais, aspectos historiográficos, matemáticos e epistemológicos, a fim de que se contemplasse a movimentação da engrenagem das esferas (Figura 1), realizando, assim, a interface dentro da proposta de UBP. Desse modo, no tópico seguinte apresenta-se a delimitação dos estudos acerca das produções encontradas e os resultados obtidos e discutidos neste artigo.

4. DELIMITAÇÃO DOS ESTUDOS SOBRE UBP NA PERSPECTIVA DA INTERFACE E RESULTADOS ENCONTRADOS

Para iniciar a pesquisa, foram realizadas buscas⁴ em plataformas voltadas para produções acadêmicas, como o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES⁵, a Biblioteca Brasileira Digital de Teses e Dissertações (BDTD), o Portal de Periódicos da CAPES e o Centro Brasileiro de Referência em Pesquisa sobre História da Matemática (CREPHIMAT)⁶, dentro do recorte temporal estabelecido, entre os anos de 2010 e 2023⁷. Antes de delimitar os trabalhos, realizou-se uma classificação mais ampla, descrita na Figura 2 a seguir, com o objetivo de identificar em quais estados do Brasil tem-se desenvolvido estudos sobre as propostas de UBP no ensino de matemática e quantos trabalhos foram produzidos por cada estado.

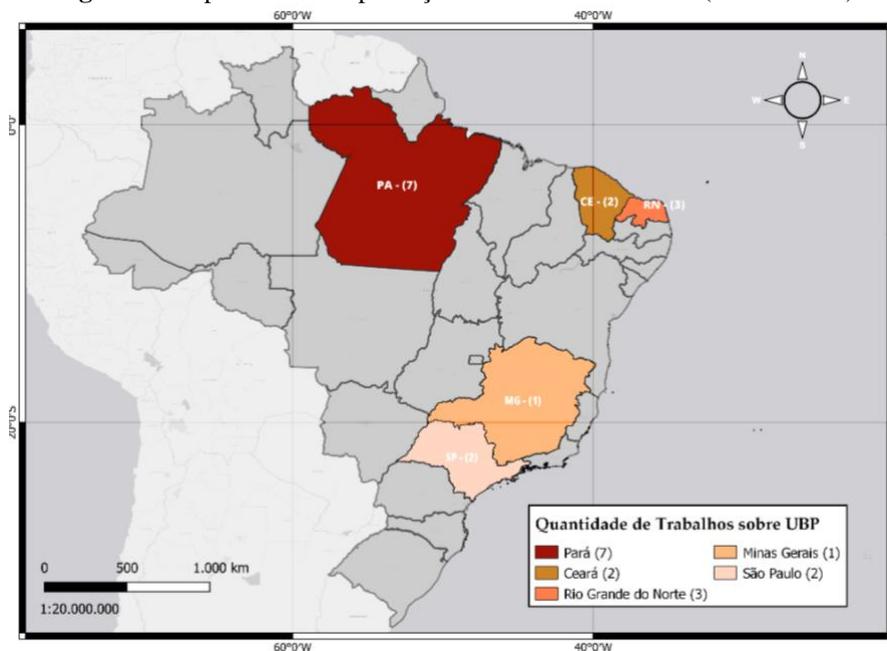
⁴ Realizadas entre os meses de janeiro e março de 2024.

⁵ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

⁶ Disponível em: <https://www.crephimat.com.br/>

⁷ Os primeiros escritos sobre UBP se iniciaram com Miguel e Mendes (2010).

Figura 2: Mapeamento das produções sobre UBP no Brasil (2010 – 2023)



Fonte: Elaborado pelas autoras.

No mapeamento realizado, foram levadas em consideração todas as produções acerca de UBPs, as teóricas e as com propostas didáticas, sendo a região de estudo associada à filiação dos pesquisadores. Com isso, observou-se que a maior parte dos trabalhos são resultantes de pesquisas desenvolvidas nas regiões Norte, 7 (sete) trabalhos, e Nordeste, 5 (cinco) trabalhos. A região Sudeste produziu 3 (três) trabalhos e as regiões Sul e Centro-Oeste não possuíam estudos sobre tal proposta.

Realizando um breve histórico de publicações sobre a UBP, a primeira foi realizada em 2010 na ZDM - *Mathematics Education*, através de estudos desenvolvidos na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), realizados pelo Prof. Dr. Antonio Miguel, e na Universidade Federal do Pará (UFPA), pelo Prof. Dr. Iran Abreu Mendes. Em seguida, os trabalhos de Soares (2011) e Lima Filho (2013) foram publicadas na forma de dissertação, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), com propostas didáticas de UBP. Já os autores Pereira e Mendes (2015) publicam um livro com materiais que podem ser utilizados para a construção das atividades.

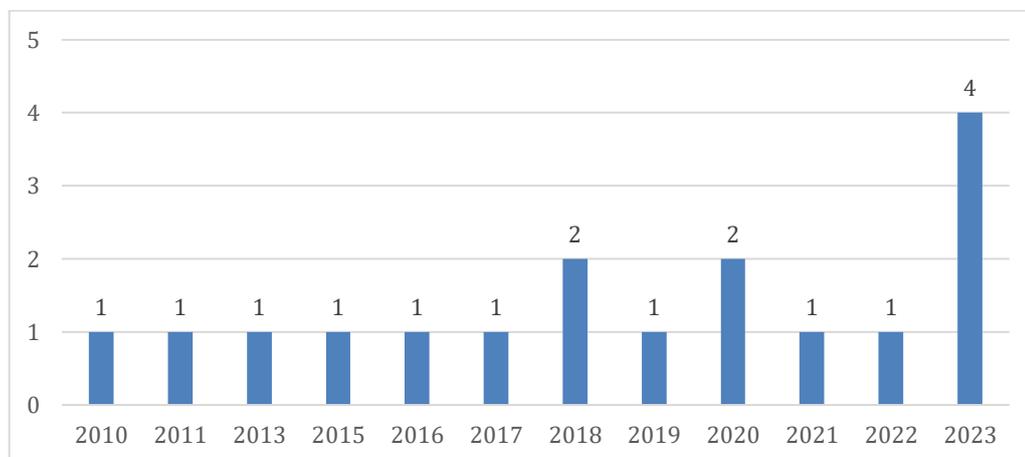
Além do trabalho de Silva e Mendes (2016), publicado na Revista Exitus da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), outros estudos, a exemplo do trabalho de Tavares (2016), publicado no XII Encontro Nacional de Educação Matemática (XII ENEM), o de Tavares e Pereira (2017), publicado no Boletim Online de Educação Matemática (BOEM), o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de Tavares (2018), defendido no curso de

Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE), e o de Tavares e Pereira (2018), publicado no Boletim Cearense de Educação e História da Matemática (BOCEHM), sendo estes dois últimos orientados pela Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira (UECE), ampliaram as discussões sobre o tema.

Entre 2019 e 2020, mais produções foram publicadas, sendo algumas orientadas pelo Prof. Dr. Iran Abreu Mendes, como a de Mendes e Silva (2019), na Revista Exitus da UFOPA, a de Gil e Smith (2020), na Revista História da Matemática para Professores (RHMP) da Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat), e a de Araújo (2020), dissertação orientada pela Profa. Dra. Gabriela Lucheze de Oliveira Lopes pelo Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PPGMRN) da UFRN.

No ano de 2022, Miguel e Abreu Mendes (2021) publicam a versão em português dos primeiros escritos sobre UBP na Revista Matemática, Ensino e Cultura, e Medeiros e Mendes (2022) publicam sobre esse tema na *Research, Society and Development* (RSD), com versão em português. Em 2021, Smith e Gil publicam na revista cearense BOCEHM. Em 2023, foram publicados outros trabalhos orientados pela Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira, como os de Amarante e Pereira (2023), na Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT), o de Amarante (2023) e o de Masseno (2023), pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECM) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Finalmente, a dissertação de Silva (2023) pelo Programa de Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal de Viçosa (UFV), orientada pela Profa. Dra. Marli Duffles Donato Moreira (UFV).

Gráfico 1: Quantidade de publicações sobre UBP de 2010 a 2023



Fonte: Elaborado pelas autoras

Após essa análise, observou-se que as publicações que versavam sobre as propostas de UBP, no recorte temporal estabelecido, apresentaram um crescimento oscilante, crescente e decrescente, chamando a atenção para a diversidade de orientações dos trabalhos publicados, com diferentes propostas, em âmbitos diversos, com pesquisas desde a formação inicial de professores até a continuada, com trabalhos em periódicos, dissertações e livros sobre a temática.

Nesse sentido, após a leitura dos trabalhos mapeados, os estudos que traziam produções com propostas de UBP foram classificados, tendo sido encontrados 8 (oito) artigos científicos, 1 (um) TCC, 6 (seis) dissertações, nenhuma tese, nenhum capítulo de livro e nenhum livro, com um total de 20 (vinte) trabalhos acadêmicos, dos quais 15 (quinze) versavam a respeito de propostas didáticas. Acerca dessas propostas, no Quadro 1 a seguir estas são classificadas da seguinte forma: a primeira coluna se refere ao Estado no qual a pesquisa foi desenvolvida; a segunda informa sobre as práticas sociais mobilizadas; e a terceira e última, apresenta os conteúdos matemáticos inseridos nas propostas analisadas.

Quadro 1: Descrição das práticas sociais e conceitos matemáticos das UBPs

ESTADO	PRÁTICAS SOCIOCULTURAIS	CONTEÚDOS MATEMÁTICOS
PA	Práticas contidas em tratados históricos	Aritmética, Grandezas proporcionais, Números decimais
CE	Práticas sociais contidas em tratados históricos	Medições acerca de figuras planas, Volumes de profundidade, Teorema de Tales, Semelhança de triângulos, Proporcionalidades e Medições de ângulos
RN	Práticas contidas em tratados históricos e escritos contidos em livros de História da Matemática	Operações com números naturais, Logaritmos, Teorema de Tales, Aritmética, Conceitos sobre ângulos, Semelhança de Triângulos e Medição de volumes, Unidades de medida
MG	Práticas sociais contidas em tratados históricos	Operações com números naturais
SP	Práticas sociais contidas em tratados históricos	Medições de distâncias e Ângulos

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Com relação aos conteúdos matemáticos abordados nas propostas, nota-se, em sua maioria, que estes são voltados para a área da geometria e, analisando as práticas socioculturais das propostas dos trabalhos, observa-se que, além do resgate histórico, é feita uma relação com os elementos culturais do estado no qual a pesquisa sobre UBP foi produzida, como os trabalhos

de Tavares e Pereira (2017; 2018) e o de Lima Filho (2013). Nesse sentido, nota-se que além dos conceitos matemáticos e da história da matemática, contextos sociais próximos à realidade do aluno foram considerados, no sentido de dar significância e dinamismo à aprendizagem.

Em seguida, ao observar as propostas de UBP, após a leitura das produções, buscou-se por estudos nas três esferas da IHEM, a fim de encontrar a relação das UBPs apresentadas com a interface de posicionamento de estudo da história, articulando-a ao ensino de matemática. Nesse sentido, após analisar os conteúdos presentes nas propostas didáticas produzidas, realizou-se uma categorização, de modo a averiguar quais esferas de análise da IHEM foram contempladas nos trabalhos. O Quadro 2 a seguir, indica, na coluna da esquerda, o tipo de produção científica, a qual está subdividida em categorias que utilizam a IHEM na UBP.

Quadro 2: Resultado da análise das propostas de UBP por categorias

PUBLICAÇÃO	CATEGORIAS				
	1	2	3	4	5
Artigos	5	8	-	8	-
TCC	-	1	-	1	-
Dissertações	1	6	-	6	-

- (1) Estudos acerca do contexto histórico e social da(s) prática(s)
- (2) A historiografia sobre a(s) prática(s) inserida(s) na(s) proposta(s)
- (3) Estudos sobre conceitos epistemológicos da(s) prática(s) mobilizada(s)
- (4) Estudos referentes aos aspectos matemáticos da(s) prática(s)
- (5) Propostas

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Observando as produções, verificou-se que os trabalhos de Miguel e Mendes (2010; 2021) trazem uma fundamentação teórica acerca da UBP, sendo os primeiros escritos sobre o assunto como proposta metodológica, descrevendo não apenas atividades didáticas, mas com escritos que compreendem desde a formação da UBP, como também um relato de como foram utilizadas em uma formação de professores. Aqui, a UBP é descrita de forma conceitual, especificando-se suas potencialidades e seus pontos de construção.

O artigo de Medeiros e Mendes (2022) faz referência a uma lista de propostas criada pelo professor Antônio Miguel em 2010, intitulada “Lista única de unidades básicas de problematização indisciplinar”, contendo linhas discursivas. Trata-se de atividades voltadas para formação inicial de professores, com 29 (vinte e nove) propostas de UBP, a partir das práticas sociais e históricas de diversos períodos, as quais envolviam conceitos matemáticos relacionados a Geometria, Trigonometria, Juros compostos, Aritmética, entre outros. Entretanto, a lista de UBP construída não foi publicada em periódicos ou em trabalho acadêmico na totalidade, porém, algumas propostas foram inseridas no trabalho citado e

disponibilizadas de forma online.

Nas dissertações de Masseno (2023), Amarante (2023) e Amarante e Pereira (2023), foram realizados estudos da IHEM e UBP, de modo que, no primeiro trabalho foi feito um comparativo entre a UBP, a interface e suas potencialidades. Nas duas outras produções não foram identificadas propostas didáticas sob essa perspectiva. Apesar disso, nota-se uma movimentação, de forma pontual, em algumas esferas da IHEM, como na historiografia dos instrumentos matemáticos inseridos nos estudos.

Outros trabalhos, como o de Silva (2023), Gil e Pereira (2020) e Pereira e Gil (2021) e Miguel e Mendes (2010; 2021), preocuparam-se com a inserção do contexto histórico acerca das práticas sociais dentro da proposta de UBP. Apesar das produções buscarem inserir diversos aspectos acerca das práticas contidas em livros e tratados, o objeto de estudo desta pesquisa se ateve a analisar as propostas no intuito de buscar como a UBP traz a IHEM enquanto posicionamento de estudo da história da matemática a partir das práticas nela inseridas.

Nos trabalhos de Araújo (2020), Tavares e Pereira (2017; 2018), Tavares (2016; 2018), Soares (2011) e Lima Filho (2013), nota-se uma preocupação em trazer a descrição dos conceitos matemáticos históricos para as propostas de UBP, como forma de resgate da prática, para que nas problematizações que se seguem seja realizado o devido tratamento didático. Porém, não foi feita nenhuma reflexão epistemológica acerca desses conhecimentos constituídos ao longo da história, não atendendo a perspectiva da IHEM.

Dessa forma, apesar de não haver propostas que descrevam estudos nos âmbitos de todas as esferas de análise sob a perspectiva da IHEM, nota-se alguns ensaios de estudos em alguns pontos perpassados pela interface, principalmente historiográficos e aspectos matemáticos, a partir dos quais se realiza o movimento do pensamento. Apesar da descrição dos conceitos matemáticos dentro das UBPs encontradas, ainda não se considera um estudo epistemológico, mas sim uma descrição da matemática desenvolvida no referido período histórico, de modo que não há um esclarecimento do “processo de elaboração das teorias científicas e de sua interferência na constituição e desenvolvimento de diferentes saberes” (Saito, 2015, p. 25).

Diante disso, nas propostas de UBP é observada uma mobilização acerca de alguns aspectos da interface, de forma que, apesar de não contemplar todo o posicionamento de estudo da história e ensino de matemática, os trabalhos buscam demonstrar a matemática como uma construção humana, mediante práticas sociais, trazendo pontos contextuais sobre a história e a cultura da prática e, principalmente, possibilidades através de tratamento didático para sua utilização em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo trouxe um panorama científico acerca da proposta didática no ensino sob a perspectiva da IHEM, no intuito de observar como estão os estudos sobre UBP e quais lacunas ainda persistem, com vista a mapear e compreender como as propostas têm se estruturado ao longo do período estudado (2010 - 2023).

Diante disso, produções acadêmicas que articulam os conhecimentos sobre IHEM e UBP como proposta didática no ensino, ainda estão em fase de construção, pois, mesmo sem uma produção com as três esferas, a partir da análise das produções científicas, observou-se que estão sendo mobilizados esforços voltados aos estudos no âmbito historiográfico, contextual e matemático das práticas socioculturais inseridas na UBP, mesmo que ainda seja uma movimentação de forma discreta.

Nota-se que, mesmo com pouca expansão, tem crescido o número de estudos acerca da UBP, assim como a diversidade de pesquisadores que publicaram pesquisas e propostas didáticas. Além disso, é uma atividade que pode ser levada para diversos níveis de ensino, logo, sua versatilidade e possibilidades de crescimento, mesmo com pouco tempo de estudo sobre o tema, ou seja, 13 (treze) anos, houve uma ampliação na forma de produções científicas.

Portanto, observa-se que ainda há muitas possibilidades para a criação de UBP, tanto com práticas socioculturais advindas de livros e tratados, como de outras fontes históricas (papiros, manuscritos, entre outros), de modo a ampliar a mobilização das esferas contextual, historiográfica e epistemológica da IHEM, articulando-as dentro da engrenagem. Nota-se que ainda há uma lacuna dentro das propostas e, para que não só se atenha aos conceitos matemáticos históricos e sua relação com o contexto atual, é necessário que haja uma reflexão acerca desses conceitos dentro da história, considerando não só os aspectos essencialmente matemáticos. Apesar de ainda haver esses caminhos a serem trilhados, a presente pesquisa demonstra possibilidades de articulação entre a UBP e a IHEM que podem ser construídas.

REFERÊNCIAS

- Almeida, J. P. (2024). *Um estudo das operações de multiplicação e divisão realizadas no Tabuleiro de Xadrez de John Napier para a formação inicial de professores que ensinam matemática* (Dissertação em Educação). Universidade Estadual do Ceará.
- Amarante, R. O. (2023). *Os conhecimentos geométricos mobilizados no uso do astrolábio náutico do português Simão D'Oliveira (1606) na formação do licenciando em matemática* (Dissertação em Ensino de Ciências e Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência

e Tecnologia do Ceará.

- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. 1 ed. Edições 70.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo*. 3 ed. Edições 70.
- Brasil. M. E. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília.
- Beltran, M. H. R., Saito, F., & Trindade, L. d. S. P. (2014). *História da ciência para formação de professores*. 1 ed. Livraria da Física.
- Borba, S. C. (1998). *Aspectos do conceito de multirreferencialidade nas ciências e nos espaços de formação*. EdUFSCar.
- Ferreira, N. S. d. A. (2002). As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & Sociedade*, v. 23(79), 257–272.
- Foucault, M. (2000). *Microfísica do poder*. Edições Graal Ltda.
- Gil, R., & Pereira, D. E. (2020). Leonhard Euler e sua lettre xv para princesa alemã uma proposta de UBP para o ensino médio abordando a transversalidade entre temas. *Revista História da Matemática para Professores*, v. 6(1), 30–40.
- Gil, R., & Pereira, D. E. (2021). O uso de UBPs em fontes históricas. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, v. 7(20), 406-417.
- Lima Filho, R. R. C. (2013). *Um Estudo de Práticas Matemáticas Históricas e Sugestões de uso na Matemática Escolar*. (Dissertação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/16098>.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2017). *Fundamentos de Metodologia Científica*. 8. ed., Atlas.
- Masseno, T. C. S. (2023). *Um estudo do tratado L'usage du compas de proportion (1631) do francês Didier Henrion para exploração dos conhecimentos geométricos na formação inicial do professor* (Dissertação em Ensino de Ciências e Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará.
- Medeiros, Á. L. M., & Mendes, I. A. (2022). The geometry of René Descartes through a basic unit of problematization. *Research, Society and Development*, v. 11(3). p. e55611326955.
- Mendes, M. (2009). *Investigação histórica no ensino da Matemática*. 1 ed. Ciência Moderna.
- Miguel, A., & Abreu Mendes, I. (2021). Mobilizando histórias na formação inicial de educadores matemáticos: memórias, práticas sociais e jogos discursivos. *REMATEC*, v. 16, 120–140.
- Miguel, A., & Mendes, I. A. (2010). Mobilizing histories in mathematics teacher education: memories, social practices, and discursive games. *ZDM Mathematics Education*, v. 42, 381-392, 2010.
- Miguel, A. (s.d.). *ANTIGA LISTA ÚNICA UBPs 2010 | PDF | Logaritmo | Geometria*. Scribd. <http://pt.scribd.com/doc/76381173/ANTIGALISTAUNICAUBPs2010#scribd>
- Moita Lopes, L. P. (2006). *Uma lingüística aplicada mestiça e ideológica: interrogando o campo como lingüista aplicado*. Parábola Editorial.
- Pereira, A. C. C., & Saito, F. (2018). Os instrumentos matemáticos na interface entre história e ensino de matemática: compreendendo o cenário nacional nos últimos 10 anos. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, v. 5 (14), 109–122.

- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. de. (2013). *Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Feevale.
- Saito, F., & Dias, M. S. (2013). Interface entre história da matemática e ensino: uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. *Ciência & Educação (Bauru)*, v. 19(1), 89-111.
- Saito, F. (2015). *História da matemática e suas (re)construções contextuais*. 1 ed. Livraria da Física.
- Silva, W. S. da. (2015). A pesquisa qualitativa em educação. *Horizontes - Revista de Educação*, v. 2(3), 97-105.
- Silva, L. C. da. (2023). *História da matemática como recurso didático: oficinas pedagógicas a partir do Liber Abaci*. (Dissertação em Mestrado Profissional em Matemática). Universidade Federal de Viçosa. <https://locus.ufv.br/items/4ff0b2f1-098d-40c8-a28e-8262aa42bbc2>.
- Soares, E. C. (2011). *Uma Investigação Histórica sobre os logaritmos com sugestões didáticas para a sala de aula*. (Dissertação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/16070>.
- Tavares, M. O., & Pereira, A. C. C. (2017). A UBP e sua inserção no ensino de Matemática: Uma proposta utilizando a obra Matemática Lúdica de Leon Battista Alberti (1404 – 1472). *Revista BOEM*, v. 5 (8), 21-36.
- Tavares, M. O. (2018). *A inserção da unidade básica de problematização no ensino de matemática por meio de atividades investigativas: um estudo a partir da obra Matemática Lúdica de Leon Battista Alberti (1404 – 1472)*. (Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Matemática). Universidade Estadual do Ceará. <https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=85644>.