

## A UBP E SUA INSERÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA INICIAL A PARTIR DA OBRA MATEMÁTICA LÚDICA<sup>1</sup>.

*Marina Oliveira Tavares*  
*Universidade Estadual do Ceará*  
*marina.oliveira@aluno.uece.br*

### **Resumo:**

Em busca por uma aprendizagem mais eficiente, pesquisadores na área de educação Matemática procuram metodologias que possibilitem ao aluno um conhecimento matemático pautado em competências que agregue novos significados a educação matemática brasileira. A Unidade Básica de Problematização – UBP é um flash de memória discursiva que descreve uma prática sociocultural histórica. Esta proposta possibilita valorizar elementos que são considerados irrelevantes na prática pedagógica, tais como historicidade, cultura e simplicidade que são aspectos importantes na prática escolar da Matemática, mostrando a importância desses elementos da comunidade escolhida para a aplicação da problematização na educação. Esse se enquadra nas metodologias ativas, onde o aluno participa ativamente na construção do seu conhecimento no processo de aprendizagem. Nessa pesquisa desenvolvemos propostas de UBP para conceitos matemáticos da educação básica, possibilitando aos docentes outro recurso metodológico que pode ser aplicado em qualquer nível de ensino.

**Palavras-chave:** Unidades Básicas de Problematização; História da Matemática; Educação Matemática.

### **1. Introdução**

As propostas curriculares atuais têm atualmente exigido dos professores de formação inicial e continuada que atuem no magistério de forma crítica e reflexiva, por isso, a formação inicial de professores de Matemática está preocupada em preparar os estudantes para enfrentar tais desafios, auxiliando seus alunos a desenvolver uma competência de excelência e um aguçado senso ético e estético.

O desenvolvimento das UBP possibilita capacitar discentes e professores a externarem essas características, pois, geralmente o professor ensina da maneira como lhe foi ensinado, ou seja, a aula expositiva ainda prevalece nas salas de aulas. No século XX, o ensino centrado em aulas expositivas, baseado na transmissão do conhecimento do professor para o aluno, passou a ser criticado por muitos educadores que, consideravam esta forma de ensinar desatualizado. Entretanto, uma aula expositiva bem planejada e realizada pode ser um meio

---

<sup>1</sup>Pesquisa de Iniciação Científica orientada pela Profa. Dra. Ana Carolina Costa Pereira, docente da Universidade Estadual do Ceará – UECE.

para ensinar diversos conteúdos. Ressaltamos apenas que ela não pode ser o único recurso utilizado na aula de Matemática. Outros recursos, também podem ser utilizados, tais como: materiais manipulativos, jogos, o uso de Modelagem Matemática ou mesmo da Etnomatemática. Todos esses aportes contribuem para uma melhor aprendizagem e estimulam o fortalecimento da Matemática como uma disciplina dinâmica e instigante.

D'Ambrosio (1996) afirma que, o professor é muito importante no processo educativo do aluno, porém, esse deve fazer uso de recursos e meios auxiliares, pois, sendo incapaz de utilizar novas metodologias, não terá espaço na educação.

O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos (...) (D'AMBROSIO, 1996, p. 79-80).

Para intensificar e melhorar as possibilidades de metodologias, consideramos a utilização de UBP um recurso que, se empregado de forma correta, pode agregar valores e tornar as aulas de Matemática mais fascinantes. Ressaltando que, a UBP não substitui o uso de livros didáticos em sala de aula, mas ela irá complementar a abordagem dos conteúdos matemáticos com elementos que contribuem de forma significativa no processo de aprendizado, como a simplicidade, cultura e historicidade.

Na construção das UBP utilizamos o livro *Ex ludi rerum mathematicarum* (Matemática Lúdica) de Leon Battista Alberti por volta de 1452. A escolha desta obra deve-se a existência do livro em língua portuguesa, poupando o tempo de tradução. Analisando a obra observamos diversas práticas matemáticas históricas inseridas e estas serão parte do objeto de pesquisa.

## 2. As metodologias ativas e a UBP

As metodologias ativas são práticas que estimulam o ensino e a aprendizagem baseada nas habilidades por meio do pensamento crítico-reflexivo, no qual o professor está inserido e se compromete com o aprendizado do aluno. Elas estão atreladas ao trabalho colaborativo, pois promove o desenvolvimento de habilidade de estudo em grupo e estimula o estudo individual no ritmo de cada estudante. O professor pode estimular e permitir a discussão entre os alunos, dirigindo quando necessário e propondo os recursos didáticos úteis para cada situação. Segundo Pereira (2015, p. 61) “as metodologias ativas utilizam a problematização como estratégia de ensino e aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o discente,

pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas”.

Nesse sentido, a aprendizagem ativa está pautada na participação ativa do aluno, sua atividade autoestruturante, o que supõe a participação pessoal do aluno na aquisição de conhecimentos, de maneira que eles não sejam uma repetição ou cópia dos formulados pelo professor ou pelo livro-texto, mas uma reelaboração pessoal. A problematização tem um papel fundamental nessa proposta metodológica.

Como uma proposta de recurso metodológico, consideramos a utilização de UBP uma metodologia ativa que, se empregado de forma correta, pode agregar valores e tornar as aulas de Matemática mais dinâmicas e contribuir no processo de aprendizagem. Segundo Miguel e Mendes,

a UBP é um flash discursivo memorialístico que descreve uma prática sociocultural situada em um determinado campo de atividade humana, e que teria sido de fato realizada para se responder a uma necessidade posta a uma comunidade de prática, em algum momento do processo de desenvolvimento dessa atividade na história. (MENDES; MIGUEL, 2010, p. 386) (Tradução nossa).

Ela pode influenciar muito o ensino da Matemática, pois possibilita uma aprendizagem conectada às relações entre ciência, sociedade, cultura e cognição. Com isso faz com que os alunos tenham um entendimento melhor aos conteúdos que estão sendo estudados. O uso da história da Matemática é feito no intuito de que o aluno possa associar o conhecimento matemático com as suas aplicações percebendo a Matemática como uma criação humana, incentivando-o assim a buscar razões pelas quais ela é feita, fazendo-o perceber as conexões que existem entre a Matemática e outras áreas de conhecimento.

Trabalhos que envolvam a construção de UBP ainda estão em ascensão. Pereira (2014), Soares (2011) e Lima Filho (2013) realizaram em suas dissertações e teses trabalhos gerando UBP a partir de obras importantes e reconhecidas historicamente. O site intitulado por Coleção M<sup>3</sup> Matemática Multimídia (<http://m3.ime.unicamp.br>) desenvolve um trabalho que visa disponibilizar recursos educacionais multimídia em formatos digitais desenvolvidos pela Unicamp com financiamento do FNDE, SED, MCT e MEC para o Ensino Médio de Matemática no Brasil.

Nos cursos de formação de professores das áreas científicas e nas áreas tecnológicas, podem-se explorar principalmente práticas sociais e históricas ligadas às atividades humanas como atividades náuticas, agrícolas, econômico-financeiras, comerciais, topográficas, astrológico-astronômicos, místico-religiosas, políticas, artísticas, militares, jogos em geral, dentre outras, materializadas de forma de investigação educacional e científica, de modo a

poder mobilizar os conteúdos sob um enfoque indisciplinar, no sentido de que tais conteúdos se originam de atividades sociais que não estão diretamente relacionadas exclusivamente a nenhuma disciplina.

Citaremos a seguir uma UBP gerada por Lima Filho (2013), na qual foi criada a partir da problematização histórica vinculada a condução e determinação de homens e artilharia em campo de batalha. Ele relaciona esta prática social histórica com a prática de desfiles de escolas de samba, a qual é voltada para alunos do Ensino Fundamental II e leva estes alunos a realizarem o exercício do pensar. Nesta UBP ele tem o objetivo de utilizar conceitos relacionados ao número quadrado, soma de números quadrados, números triangulares, entre outros. Segue alguns exemplos de Lima Filho (2013),

Problematização 1: A ideia de Darcy Ribeiro era criar um espaço na extremidade final da passarela, onde ao final do desfile as escolas de samba e seus participantes atingiriam o esplendor final culminando cada desfile com uma festa monumental e gloriosa. As escolas de samba nasceram entre as décadas de 20 e 30 e formaram-se com base nos Ranchos Carnavalescos, mas logo tomaram identidades próprias. As escolas de samba eram primitivas e rígidas e, ao longo do tempo, tornaram-se flexíveis, dando oportunidades para jovens e crianças. Problematização 2: Defina um termo geral para a formação de uma ala em função da largura da pista destinada ao desfile. Defina um termo geral para a formação de alas de uma Escola de samba em função do número de componentes e da largura da pista destinada ao desfile. (LIMA FILHO; 2013; p.62 e 64)

Realizamos um estudo teórico sobre investigações históricas de práticas sociais e construímos propostas de UBP para alguns conceitos matemáticos da educação básica. Ressaltamos que a UBP pode chegar a qualquer nível de profundidade matemática, o que irá nivelar este conhecimento matemático é a área onde irá aplicar. Seja no ensino básico e superior, ou até mesmo na formação de professores de Matemática.

### 3. Caminho metodológico

Para essa pesquisa, utilizamos uma metodologia qualitativa com um aporte bibliográfico conforme cita Gil (2010, p.50):

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Partes dos estudos exploratórios podem ser definidas como pesquisas bibliográficas, assim como certo número de pesquisas desenvolvidas a partir da técnica de análise de conteúdo.

Atualmente, estamos utilizando a metodologia de estudo de caso, pois segundo Gil (2010, p. 37):

(...) consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou mais objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento. (...) é uma estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto. (...) Igualmente, estudos de caso diferem do método histórico, por se referirem ao presente e não ao passado.

Desenvolvemos a nossa pesquisa em cinco momentos. Primeiramente realizamos um estudo sobre o que é UBP, quais as UBP que já foram construídas para o ensino e qual a estrutura de uma UBP. Isso foi essencial na primeira fase de nossa pesquisa. Em seguida, fizemos leituras de autores que já confeccionaram UBP para o Ensino de Matemática, no caso em duas dissertações de Mestrado: Lima Filho (2013) e Soares (2011) que abordam exemplos de conteúdos matemáticos utilizando UPB, no caso progressões aritméticas e geometrias; e Logaritmos. Estudamos uma Lista Única de Unidades Básicas de Problematização Indisciplinar feita por Miguel (2010) para o curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Campinas, esse material contém propostas que trabalham conceitos algébricos e geométricos presentes na prática pedagógica em Matemática.

Feito isso, realizamos um estudo sobre a obra *Ex ludi rerum mathematicarum* (Matemática Lúdica) de Leon Battista escrito por volta de 1452, que foi o livro escolhido para a criação das UBPs. Já temos algumas propostas e todas elas possuem conteúdos matemáticos da educação básica, onde duas são relacionadas a medições de alturas e medições de tempo a partir que um instrumento como o relógio de sol, onde as mesmas foram aplicadas em um curso de extensão universitária para os professores de formação inicial da Universidade Estadual do Ceará (UECE).

Não somente aplicamos as propostas, mas também sugerimos questionários durante o curso, assim como gravamos vídeos e áudios das aulas e realizamos atividades relacionadas ao curso. Uma das UBPs que aplicamos é voltada para alunos do Ensino Fundamental II e leva estes alunos a realizarem o exercício do pensar quanto a medição da altura de uma estátua. Nesta proposta temos por objetivo utilizar conceitos relacionados a semelhança de triângulos. Segue abaixo:

### **Restauração da estátua de Iracema Guardiã**

**Introdução:** nesta UBP gerada a partir da problematização histórica sobre medições de alturas, convidamos aos alunos ao exercício do pensar para a determinação da altura de uma escultura.

**Conteúdos:** semelhanças de triângulos.

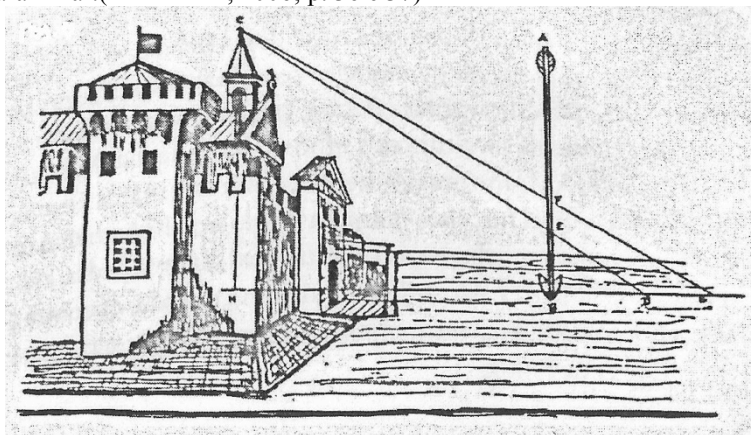
**Objetivos:** utilizar os conceitos sobre semelhanças de triângulos para calcular alturas de objetos.

**Público alvo:** alunos do ensino fundamental II, em particular do 9º ano.

**Metodologia:** estruturada pelas propostas de UBP.

**Problematização histórica:** Na primeira parte da obra Matemática Lúdica, Leon Battista descreve uma maneira de “Medir a altura de uma torre da qual só se consegue avistar o topo”. Ele descreve como descobrir alturas a partir do método abaixo.

Finque uma flecha na terra e afaste-se um pouco, seis a oito passos, e coloque seu olho no nível do solo mirando no topo da torre; marque o ponto de encontro com sua mirada. Chamemos AB a flecha, C o topo da torre, D o ponto em que está seu olhar e E a marca feita sobre a flecha. Feito isso, novamente recue um pouco mais e da mesma forma, mire a partir do solo o topo da torre e marque onde sua mirada encontrou a flecha. Chamemos de F essa segunda marca e G o lugar onde estava seu olho para mirar. (ALBERTI, 2006; p. 36 e 37)



Fonte: ALBERTI, 2006, p. 37.

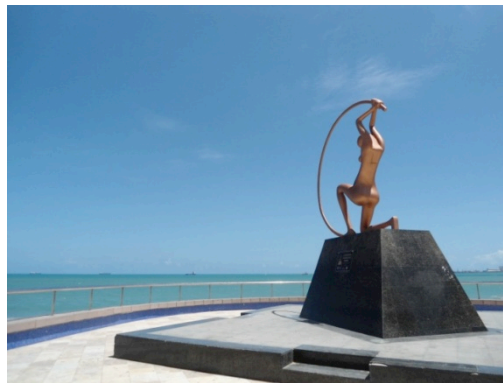
Na figura citada percebemos quatro triângulos, dois são mais conhecidos: um grande, FBG, e um pequeno, EBD. A partir deles podemos conhecer os dois maiores, intitulados por CHG e CHD. Compreendemos que, DB corresponde a EB em seu triângulo, assim como GH corresponde a HC no triângulo maior. Fazendo os cálculos por este método, meça então quantas veze EB cabe em DB e diremos para dar um exemplo fácil que cabe ali duas vezes, onde se deduz que HD é duas vezes como CH. Depois meça quantas vezes BF cabe em BG, suponhamos três vezes, resultará que CH equivale a um terço de HG. Na obra não se sabe ao certo qual a medição mais precisa, mas Leon supôs o côvado, ou o pé, ou qualquer outra medida que o leitor queira utilizar. Então para facilitar os cálculos iremos utilizar o metro.

Se DH vale 2 e HG 3, então é porque HG ultrapassa HD em 1, e o que é ultrapassado é DG. Logo, DG vale  $\frac{1}{3}$ . Meça esse DG. Se for igual a 10 pés, então o HG será igual a 30 pés. Veja, se a torre CH cabe 3 vezes em toda a distância HG, e se DG equivale a seu terço e cabe portanto 3 vezes em toda a distância HG. (ALBERTI, 2006, p. 37)

Teremos que a torre HC é do mesmo comprimento que esse espaço DG. Mas DG vale 10, portanto a torre que é igual a essa distância equivalerá também a 10 pés. Portanto em todos os casos similares a estes, teremos formas de calcular semelhantes para muitos casos, onde a descoberta de grandezas não é acessível diretamente.

### Problematização

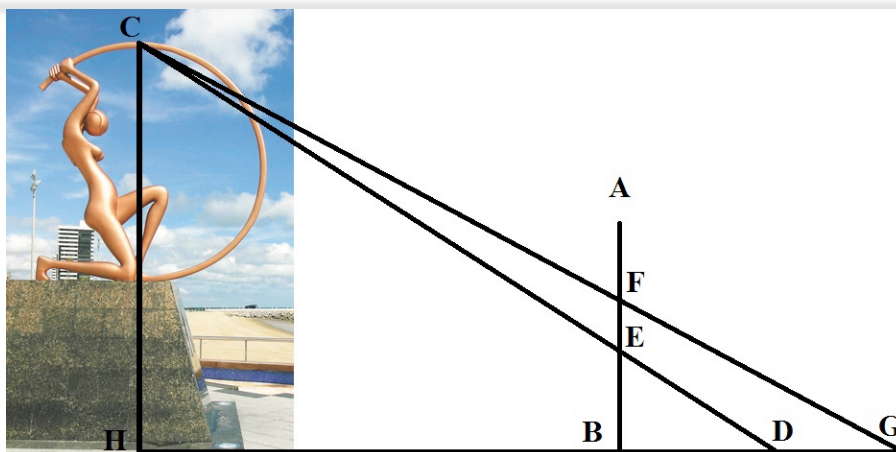
Iracema é um romance escrito por José de Alencar e publicado em 1865, onde é contada a história de amor entre Martim e Iracema vivido no período de colonização europeia na América. Iracema tornou-se um símbolo cearense, sendo até mesmo esculpidas várias esculturas retratando sua beleza e amor por Martim. Estas esculturas sempre se encontram em frente ao mar, pois de acordo com o romance Iracema passaria longas jornadas observando o mar e as jangadas na esperança de que Martim Afonso retornasse. A estátua Iracema Guardiã foi esculpida por Zenon Barreto e inaugurada em 1996 no aterrinho da Praia de Iracema. Ela é retratada segurando um grande arco como em posição de batalha olhando para o mar.



**Figura 2.** Estátua Iracema Guardiã.

**Fonte:** <http://coisadecearense.blogspot.com.br>. Acessado em 10.10.2015.

Suponhamos que você foi escolhido para restaurar a escultura de Iracema Guardiã. Para tal trabalho você precisará saber ao certo a quantidade de material para utilizar neste processo. A partir do método de Leon Battista na obra matemática Lúdica sobre medição de uma torre onde se pode avistar o topo, determine a altura da escultura de Iracema. (Lembrando que a unidade de medida a utilizar é o metro e ao invés de dispormos da flecha teremos uma vara).



**Figura 04:** Medição de altura a partir do método de Leon Battista

Fonte: [diariodonordeste.verdesmares.com.br](http://diariodonordeste.verdesmares.com.br)

1. O procedimento apresentado por Leon Battista no livro *Matemática Lúdica* é adequado para cumprir esse propósito? Discuta a adequação desta prática em sua realidade, fundamentos, e possíveis dificuldades que se manifestaram durante o processo de medições com os recursos tecnológicos disponíveis na época.
2. Descreva outros procedimentos que poderiam ser realizados para essa problematização, e com base nestes, resolva o problema do cálculo sobre a altura da estátua de Iracema.
3. Se você fosse utilizar o recurso metodológico de UBP, semelhante a esta, junto a estudantes do Ensino Fundamental, com quais intenções faria e como conduziria a discussão para atingir tais propósitos?

#### 4. Resultados referentes às aplicações

Após o momento de aplicação, foi sugerido aos discentes um questionário de avaliação das aplicações das linhas discursivas. Questionamos quanto às possibilidades de realizar o exercício do pensar, ou seja, se é possível aguçar no aluno um senso crítico e reflexivo. Houve muitas respostas positivas tais como: há um incentivo na pesquisa para a apropriação do conhecimento, há uma reflexão sobre a história da matemática e a construção do conhecimento matemático através da prática e do seu envolvimento com o cotidiano gerando assim uma interdisciplinaridade com outros conteúdos escolares. Discutiram também que se o aluno já possui um conhecimento sobre o conteúdo matemático, então o procedimento de aplicação da UBP se torna mais claro. Segue abaixo alguns comentários:

Discente X: “A atividade auxilia na construção de conceitos matemáticos, como



medida de ângulos, diâmetros e entre outros, e isso é interessante para o aluno observar na prática.”

Discente Y: “A UBP é um recurso muito válido quando nos referimos à aprendizagem, e a sua utilização em sala de aula enriquece a metodologia utilizada pelo professor.”

Ao realizarmos as linhas discursivas sobre a UBP da restauração da estátua de Iracema, os discentes conseguiram enxergar claramente o conteúdo matemático proposto que foi semelhança de triângulos, mas também viram outros conteúdos relacionados à geometria plana, que aplicados também atenderiam ao problema proposto a eles. Isso foi muito gratificante, pois durante as aplicações das propostas de UBP, poderão surgir soluções munidas de imperceptíveis níveis de profundidade, surgindo de forma espontânea durante as discussões.

Também foram discutidas durante o curso as vantagens e desvantagens de utilizar a UBP como um recurso metodológico. E tivemos respostas em sua maioria positivas. Discussões sobre como o caráter sociocultural da UBP possibilita a demonstração na prática dos conhecimentos matemáticos exposto em sala de aula, a utilização da historicidade, que é considerada irrelevante em sala de aula e sobre como ela aproxima o aluno da matemática e a UBP é condizente com o novo sistema de avaliação a longa escala, como o Enem, onde contextualiza a história da matemática e trás essa interdisciplinaridade com outros conteúdos, as quais são características da metodologia de uma UBP.

As desvantagens apresentadas foram quanto à confecção demorada de uma UBP, onde um professor que não possui boa formação sobre o assunto pode não utilizar este recurso de forma adequada e causar um efeito contrário, ou seja, atrapalhar o processo de aprendizagem do aluno. Também poderá haver alguma resistência em alunos que não gostam de disciplinas como história e não possuem o hábito de leitura, mas a UBP pode ser feita de forma a incluir também estes alunos.

#### **4. Considerações finais**

A proposta de produção de UBP na formação de professores de matemática pode ser uma opção didática que possibilita um melhor aproveitamento do processo de ensino e aprendizagem de matemática por trabalhar de maneira agradável e instigante os conteúdos matemáticos com a finalidade de que a Educação Básica realmente forme o aluno tornando-o crítico e agente ativo na transformação da sociedade.

Estamos no processo de análise de dados do curso de extensão que ofertamos, mas até o momento percebemos que a aplicação das propostas de UBP em sala de aula contribui para o processo de aprendizagem do aluno, de forma que ele enxerga a Matemática não apenas como algo abstrato e apenas visto em sala de aula, mas vê uma disciplina que está constantemente em seu convívio social.

Além disso, proporciona ao aluno a autonomia de construir seu conhecimento em sala através de cada discussão proposta e pesquisas realizadas durante as problematizações, incentivando assim ao pensar crítico e reflexivo sobre cada aprendizado que ele desenvolver. Portanto dessa forma, estaremos acrescentando à formação do futuro professor um recurso metodológico a ser utilizado por ele em suas aulas de matemática, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e fascinante.

## 5. Referências

ALBERTI, Leon Battista. **Matemática Lúdica**. Edição apresentada e comentada por Pierre Souffrin. Tradução de André Telles. – Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. Coleção Perspectivas em Educação Matemática - Campinas, SP: Papirus, 1996.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIMA FILHO, Renato Rodrigues Cunha. **Um Estudo de Práticas Matemáticas Históricas e Sugestões de uso na Matemática Escolar**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2013.

MIGUEL, Antonio; MENDES, Iran Abreu. **Mobilizing histories in mathematics teacher education: memories, social practices, and discursive games**. In: ZDM Mathematics Education (2010) 42, p.381-392.

PEREIRA, Daniele Esteves. **Correspondências científicas como uma relação didática entre história e ensino de matemática: o exemplo das cartas de Euler a uma princesa da Alemanha**. 2014. Tese (Doutorado em educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal.