

ENSINO DO TEOREMA DE TALES POR MEIO DE EXPERIMENTO: UMA EXPERIÊNCIA DE REGÊNCIA

Larissa Cristine dos Santos Costa ¹

Thálya Millena Bezerra ²

Sonaly Duarte de Oliveira ³

Abigail Fregni Lins ⁴

RESUMO

Esse artigo diz respeito ao resultado de um momento de regência do Programa Residência Pedagógica UEPB, subprojeto de Matemática Campus Campina Grande, que ocorreu na EMEF Padre Antonino, Campina Grande, Paraíba. Apresentamos uma experiência do ensino do Teorema de Tales por meio de um experimento. Devido ao contexto de pandemia em que o país se encontra, a mesma ocorreu de maneira remota via plataforma Google Meet. O experimento consistiu na medição de um objeto com medida desconhecida, utilizando outro cuja medida conhecida, aplicando o Teorema de Tales com o intuito de mostrar uma aplicação prática do mesmo. Após o experimento, diante do questionamento de sua importância, como resultado um dos alunos discorreu sobre a utilidade do Teorema de Tales na medição de alturas inacessíveis, mostrando assim sua compreensão sobre uma das aplicações práticas deste conhecimento.

Palavras-chave: Programa Residência Pedagógica UEPB; CAPES; Experimento; Teorema de Tales; Ensino Fundamental II.

SOBRE O PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

O Programa de Residência Pedagógica - PRP da agência de fomento CAPES (2018) tem como objetivo aperfeiçoar a formação prática dos cursos de Licenciatura, criando ao licenciando a oportunidade de uma experiência profissional em uma escola da Educação Básica. Este deve ser acompanhado por um professor da escola, e um docente orientador da Instituição na qual o discente está vinculado. Tem duração de 18 meses, dividido em Módulo I, Módulo II e Módulo III, cada qual com duração de 6 meses. Cada Módulo é dividido em Eixo 1, Eixo 2 e Eixo 3. O PRP é composto por um

¹ Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, larissa.costa@aluno.uepb.edu.br;

² Graduanda do Curso de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, thalya.bezerra@aluno.uepb.edu.br;

³ Doutora e Preceptora do PRP - UEPB, nalyduprof@gmail.com;

⁴ Doutora e Docente Orientadora do PRP - UEPB, bibilins@gmail.com.

docente orientador, professores preceptores de cada escola inscrita no Programa e por fim residentes.

O PRP da Universidade Estadual da Paraíba se deu no ano de 2018 em seu primeiro edital publicado com o objetivo de fortificar, ampliar e consolidar a relação entre Universidade e Escola, permitindo que as escolas sejam também agentes na formação dos professores. O PRP da UEPB referente ao segundo Edital tem como coordenadora institucional Profa. Dra. Paula Almeida de Castro. O subprojeto Matemática do *Campus* Campina Grande tem como docente orientadora a Profa. Dra. Abigail Fregni Lins. Tem como preceptoras as Profas. Dra. Sonaly Duarte de Oliveira e Ms. Danielly Barbosa de Sousa. Tem-se também 16 residentes, sendo 8 com Profa. Sonaly e 8 com Profa. Danielly. Estamos trabalhando com a preceptora Profa. Dra. Sonaly Duarte de Oliveira da escola-campo EMEF Padre Antonino, na cidade de Campina Grande, Paraíba.

Devido à pandemia do novo coronavírus, causando a COVID-19, vivida no mundo e no Brasil desde o final do mês de fevereiro de 2020, todo o ensino foi reestruturado para a modalidade remota. Sendo assim, o PRP também está sendo vivenciado nesta modalidade.

Com relação ao Módulo I do nosso Subprojeto, entre outubro 2020 e março 2021, no Eixo 1 estudamos alguns textos voltados para educação matemática, além de lermos e analisarmos os Projetos Pedagógicos e Currículos de Matemática das escolas-campo. Contamos ainda com várias palestras formativas que nos motivavam a refletir sobre a formação docente e profissionalização com Prof. Dr. Sérgio Lorenzato; e sobre a BNCC com Prof. Dr. Márcio Urel. No Eixo 2 estudamos e debatemos o livro *História nas aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores* de Mendes e Chaquiam (2016), com o intuito de elaborar uma proposta de aula com a utilização da História da Matemática. Posteriormente contamos com a palestra de um dos autores do livro mencionado, Prof. Dr. Iran Mendes, que foi de muito proveito para um melhor entendimento de sua proposta. No Eixo 3 elaboramos uma proposta de aula com a utilização da História da Matemática, cuja experiência de regência se encontra em Costa *et al.* (2021).

O Módulo II, entre abril e setembro 2021, em andamento, tem como foco o estudo dos conteúdos matemáticos e o planejamento de uma estratégia metodológica para colocar em prática nas aulas ministradas pelos residentes.

No Eixo 1 contamos com palestras do Prof. Dr. Gelson Iezzi (sobre matemática básica), Profa. Dra. Regina Maria Pavanello (sobre ensino de Geometria), Profa. Dra. Regina Célia Grandó (sobre uso de jogos em aulas de Matemática); e Profa. Dra. Ana Kaleff (sobre Laboratório de Matemática), que nos encantaram com seu amor pela Matemática e seu ensino.

No Eixo 2 trabalhamos o planejamento das aulas a serem ministradas no Eixo 3, Regência. Como mencionado anteriormente, nosso artigo diz respeito à experiência de nossa regência durante Módulo II do PRP, a qual envolveu o ensino do Teorema de Tales por meio de experimento.

SOBRE O TEOREMA DE TALES

Sabe-se que Tales de Mileto, considerado um dos sete homens mais sábios do mundo, foi um dos primeiros matemáticos gregos. Viveu por volta de 625 a.C. e 548 a.C., estudou Ciência, Matemática e Astronomia, considerado também o primeiro filósofo da História. Um dos seus grandes feitos foi calcular a altura de uma pirâmide utilizando seus conhecimentos sobre proporção (ROQUE, 2012).

Segundo Mol (2013, p. 32), “a tradição clássica atribui a Tales de Mileto a primeira ação no sentido de organizar a geometria como estudo abstrato e dedutivo”. Ele buscava entender a lógica por trás de muitos conhecimentos empíricos egípcios, deduzindo assim técnicas geométricas e soluções de problemas. Sendo assim, quando calculou a altura da pirâmide tornou-se uma celebridade no Egito antigo. (MLODINOW, 2005).

O Teorema de Tales, que leva o nome deste renomado matemático, possui um papel muito importante na Matemática e no estudo da Geometria Euclidiana, além de ser um forte instrumento na resolução de problemas práticos que envolvem retas paralelas e proporção. Entre suas aplicações está os conteúdos de Teoria da Semelhança, razão e proporção, Geometria Espacial e Trigonometria (BONGIOVANNI, 2007).

A versão do Teorema de Tales em seu enunciado clássico é: “Se um feixe de retas paralelas é interceptado por duas retas transversais, então os segmentos determinados pelas paralelas sobre as transversais são proporcionais”. Sua primeira demonstração se encontra no livro *Os Elementos*, de Euclides (BONGIOVANNI, 2007, p. 94).

Segundo a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, o ensino da Geometria não pode ficar reduzido apenas a aplicação de fórmulas e teoremas, mas é preciso buscar uma aprendizagem significativa, fazendo com que os alunos entendam o significado dos objetos matemáticos estudados. (BRASIL, 2018) Diante desta necessidade, buscou-se a Metodologia da Experimentação, discutida a seguir.

SOBRE METODOLOGIA DA EXPERIMENTAÇÃO

A Matemática é considerada difícil e complicada por muitos alunos, gerando insegurança e medo. É na fase escolar que surge a famosa *matematofobia*, medo ou ansiedade matemática (BROWN e WALTER, 2005). Cabe ao professor se utilizar de metodologias que façam os alunos se sentirem mais a vontade com a Matemática, para assim compreendê-la melhor. A BNCC (BRASIL, 2008, p. 265) afirma que “é de fundamental importância também considerar o papel heurístico das experimentações na aprendizagem da Matemática”.

Com isso, entendemos que experimentos são importantes, pois surgem como forma de aproximação dos alunos com o que está sendo estudado. Assim, se o aluno não conseguir compreender de maneira abstrata o conteúdo, poderá por meio do experimento se sentir motivado, pois perceberá a utilidade daquele conhecimento e aplicá-lo de maneira prática, podendo assim auxiliá-lo para uma maior compreensão, facilitando seu aprendizado (REIS, 2013).

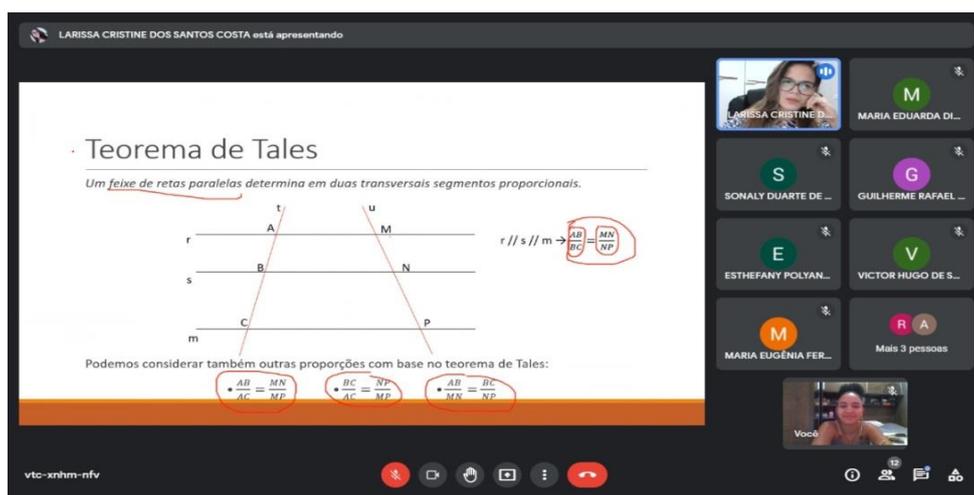
Assim, o experimento é uma forma de ver na prática o que se estudou em sala de aula, sendo importante para uma compreensão mais ampla do que está sendo estudado. A própria BNCC (BRASIL, 2008) aponta que atividades propostas pelo professor devem dar ao aluno a oportunidade de elaborar hipóteses, testá-las, organizar os resultados obtidos, refletir sobre o significado de resultados esperados e inesperados, e assim usem o que foi observado para construção do seu aprendizado.

Diante disso, temos a experimentação como uma forma de criar interações entre o que é estudado em sala de aula com a prática. Desta forma, cabe ao professor utilizar de estratégias para que o aluno consiga criar essas interações e desenvolver nos alunos a curiosidade matemática.

EXPERIÊNCIA DE REGÊNCIA

Nosso relato diz respeito à experiência de regência do PRP, na companhia da professora preceptora Sonaly, realizada na Escola Municipal Padre Antonino, situada na cidade de Campina Grande, Paraíba, com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Devido a pandemia, as aulas ocorreram na modalidade remota, com a utilização da plataforma *Google Meet*. Um dos assuntos ministrados pelos residentes durante o Eixo 3, do Módulo II do PRP foi o Teorema de Tales. Foram utilizados slides para a exposição dos conteúdos como estratégia para os alunos visualizarem o que estava sendo explicado:

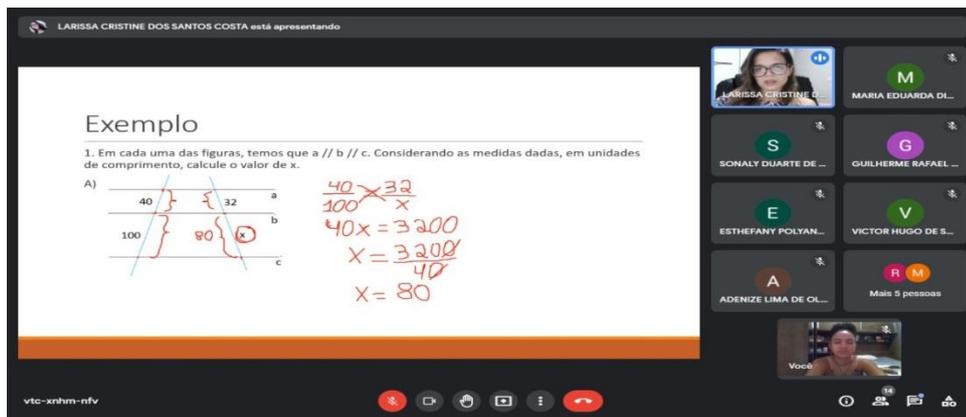
Figura 1: Teorema de Tales



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Após a explicação do Teorema de Tales, foram expostas algumas questões diretas para utilização do mesmo, apenas como uma forma de exercitar o conteúdo estudado. Porém, nosso objetivo era de não permanecer apenas nos exercícios mecânicos e repetitivos, que pouco contribuem para a aprendizagem:

Figura 2: Exemplo Teorema de Tales

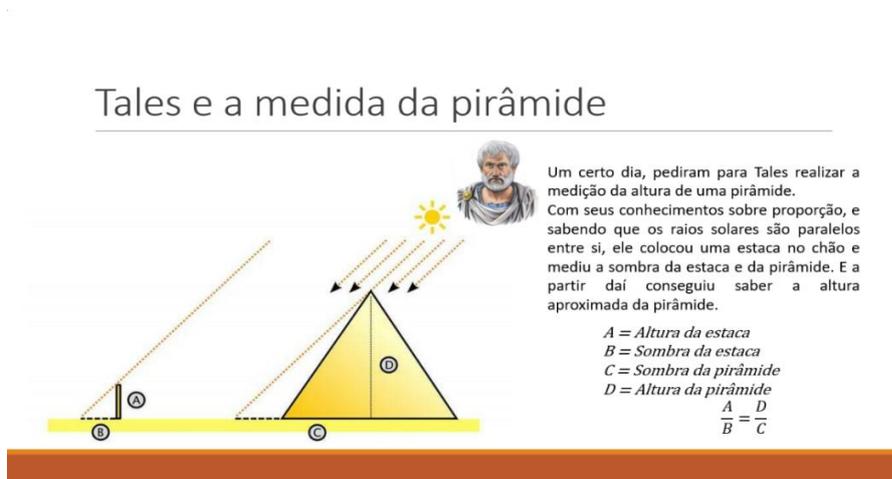


Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Tendo em vista o aspecto histórico do Teorema de Tales, foi sugerida 11 alunos presentes uma experiência na qual colocaram em prática os conhecimentos adquiridos em sala de aula e reproduziram o grande feito de Tales.

Inicialmente foi apresentado o que Tales fez e foi explicada a proporção relacionada:

Figura 3: Tales e a altura da pirâmide

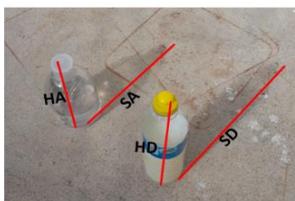


Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Em seguida, com o intuito dos alunos melhor compreenderem a proposta, foi apresentado um exemplo de como poderiam realizar o experimento:

Figura 4: Experimento com Teorema de Tales

Experimentando



Às 14h00 realizei o experimento do dia 29-06-21. Coloquei um frasco de álcool e um frasco de detergente no sol. E realizei as medições de sua sombra. A sombra do álcool, representada pelo segmento SA, mede 12,3cm. A sombra da embalagem de detergente, representada por SD, mede 16cm e o a altura do detergente, representado por HD, mede 25cm. Vamos utilizar o Teorema de Tales para descobrir a altura do álcool, HA.

$$\frac{HA}{SA} = \frac{HD}{SD}$$

$$\frac{HA}{12,3} = \frac{25}{16}$$

$$HA \approx 19,2cm$$

Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Por fim, foi sugerido que cada um dos alunos realizasse seu experimento de maneira individual e postasse seus registros no site *Padlet*, para ficar exposto para todos os colegas. Os alunos deveriam descobrir a altura de um objeto escolhido por eles, utilizando outro objeto e praticando a proporção:

Figura 5: Sugestão de atividade

Atividade

1. Agora é sua vez. Pegue dois objetos quaisquer da sua casa (pode ser embalagens, cadeira, bicicleta, etc).
 - A) Faça a medição de um dos objetos com o auxílio de uma régua, fita métrica ou algum utensílio de medida, e registre.
 - B) Leve os objetos em um ambiente que esteja ensolarado e colocando-os no chão faça a medição de suas sombras e registre.
 - C) Agora, com o auxílio o Teorema de Tales descubra a medida do segundo objeto.
 - D) Utilizando uma régua faça a medida do segundo objeto e compare com o resultado obtido na alternativa anterior. Os resultados foram iguais?
- Lembre-se de registrar com uma fotografia o momento que realizou o experimento.

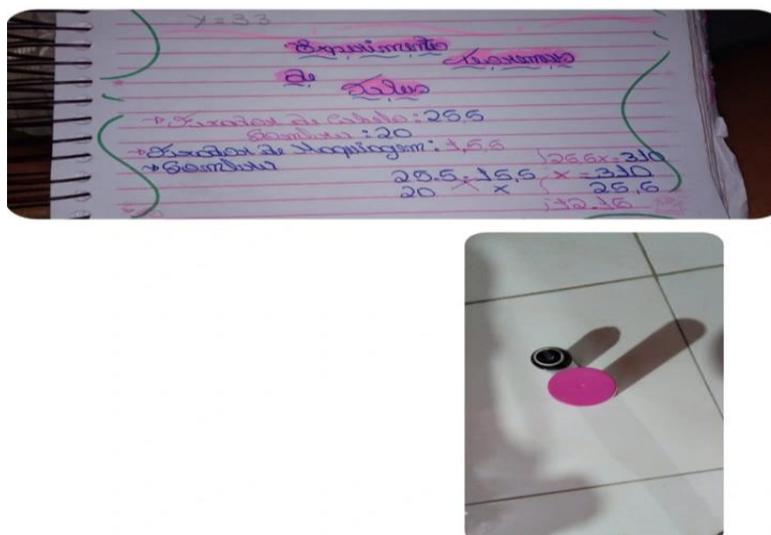
Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Como mencionado anteriormente, nossa experiência foi realizada durante o ensino remoto, o que de certa forma distancia o contato entre professores e alunos, dificultando processos de ensino e aprendizagem. Acreditamos ter sido este o principal motivo para que tivéssemos pouco retorno por parte dos alunos acerca do experimento proposto.

Tivemos retorno de 6 alunos, que conseguiram de maneira satisfatória realizar o experimento proposto. Nada recebemos dos demais alunos.

Alguns dos alunos realizaram apenas os cálculos necessários de proporção, como no registro do Aluno 1:

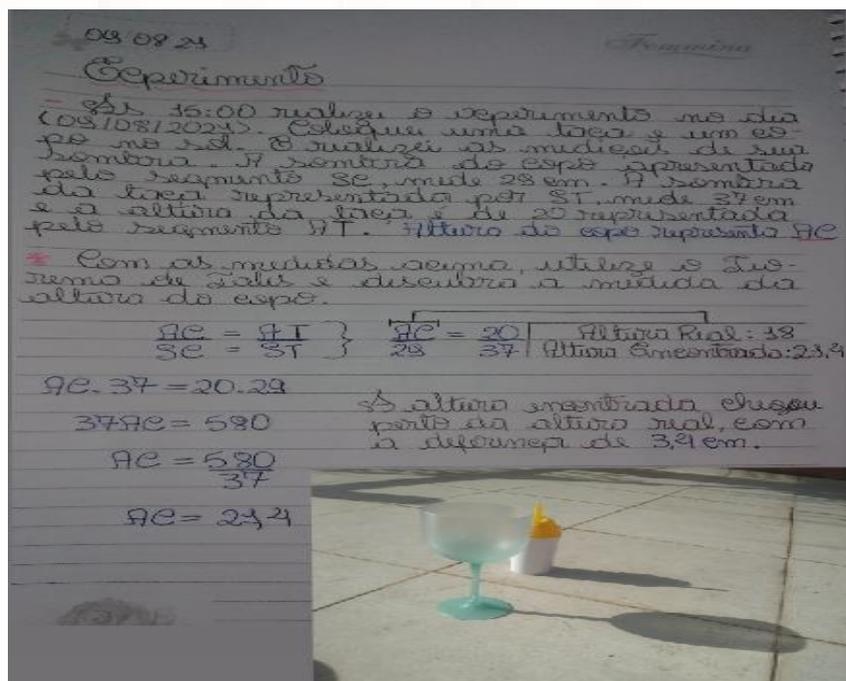
Figura 6: Registro do Aluno 1



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Outros descreveram o passo a passo do que fizeram, com data, horário e descrição dos objetos utilizados, como no caso do Aluno 2:

Figura 7: Registro do Aluno 2



Fonte: Elaborada pelos autores (2021)

Ao serem questionados sobre o que acharam do experimento e do que Tales fez ao realizar a medição da pirâmide, um dos alunos respondeu:

Eu achei bem eficaz, muito inteligente da parte dele (Tales) descobrir que podemos descobrir o tamanho das coisas muito altas. Já que às vezes temos uma fita curta e queremos saber o tamanho de um objeto muito alto, podemos medi-lo utilizando somente o tamanho de um objeto que está ao lado e a sombra desse objeto. A sombra do objeto que queremos medir é só utilizarmos o Teorema de Tales que acabamos descobrindo o tamanho do objeto.

Entendemos que este aluno parece ter compreendido a utilidade e a importância do Teorema de Tales em uma situação concreta, corroborando com Reis (2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se que a experimentação é um forte recurso a auxiliar na compreensão dos alunos acerca dos conteúdos estudados em sala de aula. Podendo ser um relevante recurso para sala de aula. Mesmo diante do ensino remoto, com todas as dificuldades que o mesmo nos trouxe, alguns dos alunos conseguiram realizar o experimento e entenderam a aplicação do conhecimento. Sendo assim, a metodologia adotada se mostrou eficaz diante do que foi proposto.

O período de regência do Módulo II do PRP foi desafiador diante da realidade do ensino remoto, pois estar diante de uma sala virtual, na qual não se tem o contato face a face com os alunos, nem ao menos se sabe se estão realmente presentes, é difícil. Além disso, desenvolver uma estratégia didática, na qual envolve os alunos é deveras desafiador. Porém, nossa experiência de regência mostrou que é uma dificuldade que pode ser amenizada.

O Programa Residência Pedagógica tem grande importância, pois aperfeiçoa a formação prática dos professores em formação. Sendo assim, uma grande contribuição para nosso futuro profissional. Por meio do Programa temos contato com profissionais renomados e experientes, que contribuem com nossa formação, com nossa *bagagem*. Por fim, consideramos que o PRP é de uma experiência singular na vida acadêmica do aluno de Licenciatura, o futuro professor!

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, pela bolsa de estudos e pela existência do Programa Residência Pedagógica, de suma importância para a nossa formação profissional.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BONGIOVANNI, V. O Teorema de Tales: uma ligação entre o geométrico e o numérico. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 2, n. 1, p. 94-106, 2007.
- BROWN, Stephen I; WALTER, Marion I. **The art of problem posing**. 3^a ed. New York: Routledge, 2005.
- CAPES. Ministério da Educação. **Programa Residência Pedagógica**. Brasília, 2018.
- COSTA, Larissa Cristine dos Santos; BEZERRA, Thálya Millena; OLIVEIRA, Sonaly Duarte de; LINS, Abigail Fregni. Uma experiência de regência sobre a História dos Números Racionais no Ensino Fundamental II. **ANAIS VI CONEDU**, 2021 (in press).
- MENDES, Iran Abreu e CHAQUIAM, Miguel. História nas aulas de matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores. 1. ed. Pará: SBHMat, 2016.
- MLODINOW, Leonard. **A janela de Euclides: A história da geometria, das linhas paralelas ao hiperespaço**. São Paulo: Geração Editorial, 2004.

MOL, Rogério Santos. **Introdução à História da Matemática**. Belo Horizonte: CAED – UFMG, 2013.

REIS, Débora Fernandes de Oliveira. Reflexões sobre a importância da experimentação na educação matemática. **ANAIS XI ENEM**, 2013.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática: Uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas**. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.