



## **Encontro Gaúcho de Educação Matemática**

A Educação Matemática do presente e do futuro:  
resistências e perspectivas

21 a 23 de julho de 2021 - UFPel (Edição Virtual)

### **A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ESTUDO DA GEOMETRIA ANALÍTICA: UMA ANÁLISE DE AULAS EM TEMPOS DE PANDEMIA**

**Mariana Rasador Cossetin<sup>1</sup>**

**Isabel Koltermann Battisti<sup>2</sup>**

**Eixo:** 01 – Ensino e aprendizagem na e da Educação Matemática

**Modalidade:** Relato de Experiência

**Categoria:** Estudante de graduação

#### **Resumo**

Este relato tem como objetivo demonstrar o uso da contextualização de conceitos de Geografia no estudo da Geometria Analítica. Assim, apresenta-se a análise qualitativa de uma sequência de aulas realizadas em meio a pandemia da Covid-19 sincronamente, via Google Meet e Google Classroom, e à distância para os alunos que não tinham acesso. Este estudo, a partir da disciplina de Estágio Curricular Supervisionado, foi realizado com uma turma do 3º ano do Ensino Médio durante 12 horas/aulas. Conclui-se que a contextualização auxilia no envolvimento das aprendizagens dos alunos e na construção do conhecimento, assim como no entendimento do porquê, para quê e onde utilizar a matemática.

**Palavras-chave:** Analítica, contextualização, geometria, geografia.

#### **Introdução**

O conceito de localização está muito presente na realidade dos estudantes e é considerado em diferentes situações, já que fazem uso de várias ferramentas tecnológicas que auxiliam na busca, na visualização e/ou no trajeto até um determinado ponto. Por exemplo, quando vamos viajar, utilizamos o Sistema de Posicionamento Global (GPS) para que indique um ou mais trajetos até um determinado destino, além disso, muitos aplicativos possuem a função de indicar o trajeto e mostram outros elementos relacionados ao trânsito. Situações que envolvem entregadores (correios e transportadoras) também utilizam dessas ferramentas para

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Graduação em Matemática – Licenciatura da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ: [mariana.cossetin@sou.unijui.edu.br](mailto:mariana.cossetin@sou.unijui.edu.br)

<sup>2</sup> Professora Doutora do curso de Matemática – Licenciatura da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ: [isabel.battisti@unijui.edu.br](mailto:isabel.battisti@unijui.edu.br)



possibilitar que o pedido chegue até o cliente. Ou seja, utilizamos ideias relacionadas à localização em diferentes atividades e contextos. Entre as ferramentas mais comuns utilizadas está o *Google Maps*, que possibilita a localização e visualização de diferentes locais e, ainda, indica o trajeto até o ponto que se deseja, basta apenas um clique.

Para que seja possível determinar um ponto, e/ou a localização de um determinado local na superfície do globo terrestre<sup>3</sup>, a Geografia utiliza conceitos como meridianos e paralelos e as coordenadas de latitude e longitude, com unidades de medida em graus, minutos e/ou segundos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), nas orientações dirigidas ao Ensino Médio, indica que no estudo de Geografia os estudantes aprendam a utilizar as linguagens cartográficas de forma que consigam se comunicar, produzir novos conhecimentos e resolver problemas. Outra habilidade que a BNCC apresenta indica que os estudantes aprendam e apliquem ideias relacionadas à localização em mapas, escalas de orientação e projeções cartográficas.

A Matemática, no campo da Geometria, de forma especial no contexto da Geometria Analítica, apresenta conceitos que envolvem a ideia de localização de pontos por meio de coordenadas cartesianas. O Plano Cartesiano, criado pelo filósofo e matemático francês René Descartes, considera que um sistema de coordenadas é capaz de definir a localização de qualquer ponto no espaço a partir de dois eixos perpendiculares, Eixo das Abscissas (eixo  $x$ ) e Eixo das Ordenadas (eixo  $y$ ), que pertencem a um plano em comum. Para a localização desses pontos, podemos considerar o conjunto dos números reais representados por retas numéricas que formam os eixos cartesianos, os quais têm como intersecção o ponto zero.

Já ao considerar um espaço tridimensional, além das abcissas ( $x$ ) e das ordenadas ( $y$ ), tem-se o Eixo das Cotas (representada por  $z$ ), o qual se intercepta no ponto 0. A apresentação dessa coordenada exige três valores, por exemplo, o ponto  $O$  tem como referência  $x=1$ ,  $y=2$  e  $z=3$ . Assim, o referido ponto é representado por  $O(1, 2, 3)$ .

A BNCC (BRASIL, 2018) para o Ensino Médio orienta que no estudo da Geometria Analítica os alunos devem representar geometricamente funções polinomiais de 1º grau, intersecção e posição de figuras utilizando o plano cartesiano. Isso deve ocorrer a partir da

---

<sup>3</sup> “O globo terrestre é um instrumento que representa nosso planeta, que em Matemática chama-se esfera, pois é a forma mais próxima de representação da Terra, tanto no formato quanto nos cálculos matemáticos feitos” (HONDA, 2013, p. 32)



resolução de problemas, em vista de reconhecer que a mesma situação pode ser resolvida de formas diferentes e associar as situações com a sua representação algébrica e gráfica (ou vice-versa).

Pensamos, desse modo, como acadêmica em Estágio Curricular Supervisionado e professora orientadora da disciplina, em promover um ensino que possibilite a compreensão pelos estudantes dos conceitos envolvidos a partir de contextos que contemplem a sua realidade e que permitam a produção de sentidos. Por conta da situação pandêmica causada pela doença Covid-19, muitos alunos estão estudando de forma individualizada e muitas vezes sem o amparo/acompanhamento diário e presencial de um professor. Nesse sentido, a contextualização de conteúdos matemáticos pode intervir positivamente na instituição e no desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem.

É nessa ótica que, nas aulas realizadas com estudantes de uma turma do Ensino Médio por meio de estágio na disciplina de Matemática, foram considerados contextos que envolveram a localização e coordenadas cartográficas como introdução ao estudo de conceitos da Geometria Analítica. Para tanto, o intuito foi articular conhecimentos que os alunos já possuíam com os novos a serem elaborados. Para os Parâmetros Curriculares Nacionais:

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação (BRASIL, 2002, p. 111).

Diante do exposto, este artigo, na modalidade de relato de experiência, tem como objetivo apresentar e analisar o estudo de conceitos e procedimentos da Geometria Analítica de forma a considerar a contextualização a partir de conceitos de Geografia. Além disso, visa identificar os entendimentos apresentados pelos alunos acerca dos conteúdos abordados.

### **Procedimentos metodológicos**

O presente estudo origina-se de ações realizadas durante um Estágio Curricular Supervisionado com uma turma de Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual, localizada em um município do noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. O estágio foi realizado no segundo semestre de 2020, durante a pandemia ocasionada pela Covid-19, e, por isso, as aulas aconteceram de forma síncrona e à distância.



Dos 17 alunos da turma considerada no presente relato apenas sete possuíam acesso ao ensino síncrono, com aulas realizadas pelo *Google Meet* e materiais postados no *Google Classroom*. Com os demais alunos trabalhávamos à distância; todos os materiais e atividades que seriam trabalhadas durante o mês foram entregues de forma física/impressa.

Durante as aulas de estágio consideradas na presente escrita, foram explorados conceitos da Geometria Analítica com proposições que levaram em conta a contextualização de conceitos de Geografia. O estudo proposto iniciou com textos e mapas que apresentavam colocações importantes acerca da localização geográfica a partir de linhas imaginárias, no caso, paralelos e meridianos com coordenadas indicadas em graus. Ademais, trabalhamos com conceitos como latitude e longitude e orientações de pontos cardeais. Foram propostas atividades nas quais os alunos tinham que localizar as coordenadas dos pontos com o auxílio do *Google Maps*, e em uma atividade, sob várias opções, os alunos deveriam apontar representações de ponto, de reta e de plano. Tendo em vista essas explorações iniciais, os alunos foram inseridos em processos de formalização dos conceitos de ponto, reta e plano e de outros conceitos da Geometria Analítica, como distância entre dois pontos, ponto médio, condição de alinhamento de pontos etc.

O estudo aqui apresentado ocorreu durante 12 aulas. Logo, os materiais considerados são o planejamento das referidas aulas, a transcrição das gravações das aulas, que aconteceram no *Google Meet* e, especialmente, as devolutivas de dois alunos (aqui identificados como A1 e B1) anexadas no *Google Classroom*, que apresentam registros produzidos a partir das proposições docentes.

As aulas foram realizadas uma vez por semana e seguiram o cronograma instituído pela escola antes da pandemia. Como dito anteriormente, esses encontros via *Google Meet* possibilitaram o diálogo com e entre os alunos. Nas aulas utilizamos a ferramenta de apresentação para compartilharmos com os alunos os materiais que auxiliaram na discussão dos assuntos. Eram poucos os alunos que tinham acesso às aulas e nem todos entravam na chamada, os que participavam discutiam e explanavam suas ideias.

As análises, realizadas qualitativamente, se estruturam a partir das unidades, empreendidas na seção a seguir: a) contextualização no estudo de conceitos da Geometria Analítica por meio de conceitos de Geografia e b) entendimentos produzidos pelos alunos acerca dos conceitos abordados. Para as análises aqui empreendidas estão sendo considerados



colocações de Bezerra e Silva (2010), Brasil (2018), Heck (2019), Honda (2013), Lucas e Batista (2007) e de Reis e Nehring (2017).

### **A contextualização no estudo de conceitos da Geometria Analítica por meio de conceitos de Geografia e entendimentos produzidos pelos alunos**

De acordo com Heck (2019, p. 59), a Matemática tem importância em diferentes contextos sociais e o conhecimento matemático insere os sujeitos na vida em sociedade. Dessa forma, articulamos um conceito da vivência dos estudantes (localização) com um conteúdo que faz parte do programa curricular do Ensino Médio. A Matemática nessa etapa da educação básica

[...] deve ser compreendida como uma parcela do conhecimento humano essencial para a formação de todos os jovens, que contribui para a construção de uma visão de mundo, para ler, interpretar a realidade e para desenvolver capacidades que deles serão exigidas ao longo da vida social e profissional (HECK, 2019, p. 59).

Para dar início ao estudo de elementos da Geometria Analítica, trabalhamos, em forma de textos e mapas, com coordenadas cartográficas/geográficas a partir de contextos relacionados à localização, com o objetivo de ampliar o nível, dos estudantes, acerca da compreensão dos conceitos de ponto, reta e plano, entes primitivos da geometria. Como tratam-se de estudantes do Ensino Médio e considerando organização curricular, já haviam abordado aspectos da Geometria Analítica na etapa do Ensino Fundamental. Além disso, nas aulas eles deveriam indicar, mesmo que de forma intuitiva, onde os conceitos da Geometria Analítica poderiam ser aplicados, considerando diferentes espaços geográficos, com o objetivo de fazer com que construíssem ideias relacionadas a tais conceitos.

Na primeira semana, demos início ao estudo, onde os alunos deveriam compreender e/ou ampliar entendimentos acerca de conceitos como ponto, reta e plano tendo como contexto ideias relacionadas à localização, à mapas e a coordenadas cartográficas. Tal abordagem se fez a partir do entendimento de mapa como uma

[...] representação geométrica plana, simplificada e convencional, do todo ou parte da superfície da terra, segundo uma escala. A elaboração dos mapas é o método de se fazer a correspondência de cada ponto da Terra em coordenadas geográficas, num ponto do mapa representado pelas coordenadas cartesianas. Quando esses pontos são desenhados numa folha de papel provocam deformações, e recebem o nome de projeção (HONDA, 2013, p. 45).

Em discussões propostas em aula via *Google Meet*, levamos os alunos a observar

concepções de Geometria em diferentes contextos, como, por exemplo, a própria casa e a geladeira, considerando a escala pela qual tais objetos são observados. Dessa forma, possibilitamos a produção de sentidos pelos alunos por meio de uma realidade mais próxima a eles: suas casas. Cabe salientar, porém, a necessidade de processos de abstração e de generalização para que a partir dessas diferentes situações o estudante formalize e sistematize, por meio de diferentes representações, os conceitos envolvidos.

Nesse contexto, foi explorada a ideia de que a localização de um ponto na superfície da Terra pode ocorrer pelas coordenadas geográficas, como exemplo utilizamos as coordenadas do centro da cidade de Ijuí (entendido aqui como um ponto): Latitude  $28^{\circ}23'16.0''S$  e Longitude  $53^{\circ}54'54.0''W$ . As discussões propostas envolveram ideias referentes à superfície terrestre, na busca por relacioná-la com a superfície de uma esfera, apresentar um plano e pontos como posições pertencentes a esse plano, e estabelecer também uma correspondência entre o plano e a superfície esférica, entre as retas e as geodésicas, o que exigiu considerar elementos de geometria não euclidianas. Ideias sobre projeção cartográfica também foram foco de discussão, essa entendida como a “[...] representação da superfície esférica do globo transposto para a superfície plana do mapa, baseadas em cálculos matemáticos” (HONDA, 2013, p. 47).

Nesse contexto, como atividade e com o auxílio do *Google Maps*, os alunos foram orientados a encontrar coordenadas de determinados lugares (pontos). Diante dessa proposição, apresentamos a atividade realizada por A1 (Figura 1):

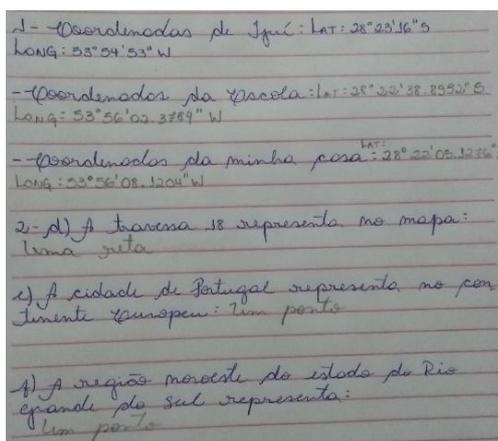


Figura 1: Atividade com o *Google Maps* da estudante A1.

Fonte: Arquivo das autoras.

A aluna A1, com o auxílio do *Google Maps*, apresentou as coordenadas de Ijuí, da escola



e da sua casa. Observa-se que as coordenadas da cidade de Ijuí, encontradas pela professora (expostas acima) e pela aluna, possuem uma diferença, pois cada uma considerou as coordenadas de pontos diferentes. Na atividade 2 os alunos tinham que indicar se as situações apresentadas representavam um ponto, reta ou plano. Nessa situação, foi explorada a ideia de que, na superfície da Terra, a distância traçada entre duas cidades ou países, por exemplo, a distância da cidade de Ijuí até a capital, Porto Alegre, pode ser representada por um segmento de reta.

Na semana seguinte, os alunos, instruídos a olhar o mapa da cidade no contexto matemático, foram questionados e orientados a construir um plano cartesiano a partir da definição de eixos perpendiculares das ruas, no qual cada quadra representa uma unidade, tanto no sentido positivo (direita), quanto negativo (esquerda). A atividade, encaminhada para os alunos no *Classroom*, propunha que fizessem recorte do mapa que contempla os arredores da escola (considerando que eles conhecem esse lugar). No desenvolver dessas atividades, os alunos ficaram livres para realizá-las de forma analítica ou a partir de outros elementos, como as ruas e/ou as quadras (como feito durante a aula síncrona). Desse modo, os alunos representaram de ambas as formas.

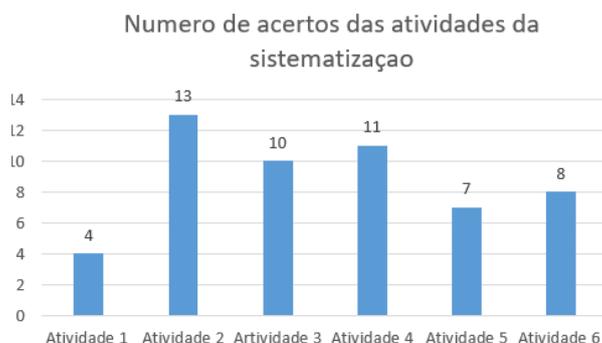
Considerando o contexto ‘localização’, outros conceitos da Geometria Analítica foram explorados, tais como distância entre dois pontos, ponto médio, condição de alinhamento de pontos, equação da reta, além dos conceitos plano cartesiano, bissetriz e quadrantes.

Como orientação da escola, realizamos uma sistematização que contemplou seis atividades, as quais englobaram representações analíticas a partir do plano cartesiano e situações contextualizadas. A primeira se resumia em representar pontos, reta, semirreta e segmento de reta em um plano cartesiano com coordenadas dadas e coordenadas definidas pelos estudantes. A segunda atividade envolvia um mapa com pontos (barcos), e os alunos deveriam identificar as coordenadas e localizar alguns deles. A terceira atividade solicitava, quanto à algumas informações apresentadas, a identificação de cidades que obtinham o sinal de rádio, assim os alunos calculavam a distância entre elas. A quarta atividade englobava ruas de uma cidade e pontos de ônibus, cujo objetivo era calcular o ponto médio entre as paradas já existentes para se construir o terceiro ponto. Na quinta atividade, a partir do comprimento de uma escada, os alunos deveriam encontrar as coordenadas de um de seus pontos, calcular o ponto médio e em seguida as variações, caso essa escada deslizesse. Na sexta atividade a situação apresentada envolvia um submarino que teria que percorrer um certo trajeto pela

utilização dos pontos cardeais (N, S, L, O), onde foi solicitada a indicação da distância entre o ponto inicial e final.

Como resultado dessa sistematização, tivemos 13 devoluções (físicas na escola), dessas, sete foram de alunos que possuíam acesso ao *Google Classroom*, e desses estudantes, 3 a 4 alunos participavam das aulas semanalmente. Os demais alunos não possuíam acesso a nenhuma das ferramentas utilizadas para as aulas *online*.

Após a correção dessas atividades foi realizada uma breve análise das respostas dadas pelos alunos. Para facilitar a visualização dos acertos de cada uma das questões propostas, os dados foram organizados em gráfico (Figura 2):



**Figura 2:** Gráfico com números de acertos em cada atividade da sistematização.

Fonte: Arquivo das autoras.

No gráfico da Figura 2 estão representados o número de acertos que cada atividade obteve, o objetivo de cada uma e seus respectivos contextos. A atividade 1 envolvia apenas o contexto matemático, da Geometria Analítica, e possuía como objetivo localizar e indicar pontos, construir retas, segmentos de reta e semirretas em um plano cartesiano, enquanto as demais atividades possuíam uma contextualização.

Percebe-se que os alunos tiveram um melhor desempenho com maior índice de acertos nas atividades que consideravam contextos com pontos, mapas, coordenadas geográficas/cartografia, distâncias e ponto médio, do que nas atividades que possuíam apenas o contexto matemático/analítico.

As atividades 1 e 2 tinham em comum a localização de pontos em um plano. A atividade 1 em um plano cartesiano tinha como coordenadas as unidades e a atividade 2 tinha um mapa com as coordenadas em graus (longitude, latitude). Como podemos observar, a atividade 2 teve mais acertos do que a atividade 1, o que nos permite conjecturar o fato de considerar um



contexto que foi explorado a partir do *Google Maps*.

Sobre isso, Luccas e Batista (2007, p. 9) indicam que “a contextualização dos objetos matemáticos pode estimular os alunos para que se sintam motivados a aprender, principalmente quando envolve um contexto diferente do puramente matemático”. Não obstante, utilizar a contextualização é “[...] um fator de fundamental importância para o ensino. É relevante que ela estimule os envolvidos no trabalho escolar e que represente de modo fidedigno a ideia matemática presente nos objetos matemáticos estudados [...]” (LUCCAS; BATISTA, 2007, p. 15).

A contextualização de conceitos da Matemática em relação aos elementos da Geografia se tornou uma proposta de estudo interessante para os alunos, possibilitou a produção de sentidos por meio de experiências construídas que levaram em conta a realidade dos estudantes. Tais elementos podem ter contribuído para despertar no aluno um maior interesse pela disciplina, pelo conteúdo e, assim, ampliaram sua compreensão. Nesse sentido, Honda (2013, p. 96) afirma que:

A tarefa de mudar a prática docente não é fácil, mas quando se propõe uma metodologia diferenciada e se verifica os resultados atingidos de maneira satisfatória, porque não dizer excelente, não resta dúvidas de que o ensino da Matemática de forma contextualizada, articulando os conhecimentos e conteúdos vistos em outras disciplinas desperta um maior interesse pelos alunos na aprendizagem. (HONDA, 2013. P.96).

Transformar a forma de ensinar e aprender Matemática se torna tão desafiador para o professor quanto para o aluno. Portanto, quando ambos aceitam esse desafio, a aprendizagem e as aulas de Matemática vão muito além dos cálculos, do uso de livros didáticos e entram em contato com as demais áreas de conhecimento e com a realidade dos alunos. Destarte, os levam a construir um conhecimento sólido, que proporciona uma aprendizagem significativa. Isso vem ao encontro do apresentado por Reis e Nehring (2017, p. 340) sobre os três grandes propósitos da contextualização: “(i) ser fundamental para a aprendizagem; (ii) dar sentido ao conhecimento e; (iii) construir conhecimento com significado”.

### **Considerações Finais**

A contextualização de conceitos geográficos para o estudo de da Geometria Analítica foi de suma importância para o desenvolvimentos dos processos de ensino e de aprendizagem, posto que possibilitou aos alunos, dentre outros aspectos, a percepção de que a Matemática de



forma geral e os conceitos da Geometria Analítica estão presentes na sua realidade. Além disso, demonstrou que a Matemática está interligada com outras disciplinas.

A contextualização e a utilização dos conceitos de Geografia para o estudo dos conceitos da Geometria Analítica tornaram-se uma experiência positiva para os alunos e os professores envolvidos.

Foi possível perceber, pelas análises, que os alunos conseguiram desenvolver e utilizar os conhecimentos adquiridos na resolução das situações propostas. Como, por exemplo, conseguiram indicar as coordenadas de pontos indicados, tanto por coordenadas geográficas, quanto pela Geometria Analítica, conseguiram compreender vários conceitos geográficos e matemáticos, que envolveram localização e distâncias por meio de um elo entre esses conteúdos, e consideraram a esfera como um modelo do globo terrestre. Para tanto, foi necessário considerar elementos da Geometria não euclidiana, mesmo que de forma sutil, para propor relação com a geometria plana e esférica. As proposições possibilitaram observar regularidades e diferenças na medida em que os conceitos eram abordados e a compreensão ao usar a esfera como modelo do globo terrestre.

Considerando que foram desenvolvidas em meio a uma pandemia, onde poucos tinham acesso às aulas síncronas, as proposições apresentadas promoveram o envolvimento dos alunos durante as aulas e sua aprendizagem.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

BEZERRA, L. H.; SILVA, I. P. C. **Geometria Analítica**. 2. ed. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2010. Disponível em: <https://mtmgrad.paginas.ufsc.br/files/2014/04/Geometria-Anal%C3%adica.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2020.

HECK, M. F. Considerações sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as unidades de conhecimentos matemáticos. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, Mossoró, v. 5, n. 13, p. 56-70, 2019. Disponível em: <http://periodicos.uern.br/index.php/RECEI/article/download/2992/1945>. Acesso em: 27 nov. 2020.



HONDA, A. M. C. **Matemática e geografia: uma interdisciplinaridade.** 111 f. 2013. Dissertação (Pós-Graduação em Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, 2013. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2016/matematica\\_dissertacoes/dissertacao\\_adriana\\_marise\\_colombero\\_honda.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2016/matematica_dissertacoes/dissertacao_adriana_marise_colombero_honda.pdf). Acesso em: 06 dez. 2020.

LUCCAS, S.; BATISTA, I. L. **A Importância da Contextualização e da Descontextualização no Ensino de Matemática: uma Análise Epistemológica.** *In: Encontro Brasileiro de Estudantes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática/UEL, Anais [...]*, Londrina, Paraná, 2007.

REIS, A. Q. M; NEHRING, C. M. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 19, n. 2, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.23925/1983-3156.2017v19i2p339-364>. Acesso em: 06 dez. 2020.