



# SEMINÁRIO NACIONAL

“  
Criatividade e Didática  
da Matemática  
em Tempos Disruptivos  
”

do

Grupo de Pesquisa em Didática da Matemática

Universidade Estadual da Paraíba



## Contribuições da Engenharia Didática para uma pesquisa sobre ensino de geometria: relato e reflexões

### Contributions of Didactical Engineering to geometry education research: case study and reflections

Lucas Henrique Viana<sup>1</sup> • Leandro Mário Lucas<sup>2</sup>

**Resumo:** Este texto é recorte de uma dissertação de mestrado e tem por objetivo relatar as contribuições da Engenharia Didática (ED) para uma pesquisa sobre ensino de geometria. A dissertação analisou as conexões entre a aprendizagem da Geometria e o Pensamento Computacional ao abordar a temática congruência de triângulos. Para isso, utilizou a ED como metodologia de pesquisa, estruturando-a de acordo com as suas quatro etapas principais. Nas análises preliminares, foram estudados aspectos epistemológicos e didáticos das temáticas em foco e observados aspectos cognitivos dos sujeitos da pesquisa. A partir dessas informações, foram elaboradas e aplicadas quatro atividades, que envolveram: o uso de instrumentos de medição para verificar se pares de triângulos eram congruentes; construção de figuras com o GeoGebra; utilização de um jogo educativo. Os resultados apontam que a ED possibilitou um aprofundamento teórico e prático no planejamento e na condução das atividades. Estas, por sua vez, favoreceram a participação dos estudantes, a formulação de conjecturas sobre congruência de triângulos e a identificação de conexões entre Geometria e Pensamento Computacional. Conclui-se que a ED oferece aporte metodológico para melhor aprofundamento, condução sistematizada e uma flexível análise de dados em pesquisas sobre o ensino de geometria.

**Palavras-chave:** Engenharia Didática. Ensino de Geometria. Congruência de triângulos.

**Abstract:** This paper is a part of a master's degree dissertation and aims to report the contributions of Didactical Engineering (DE) to research on geometry education. The dissertation analyzed the connections between Geometry learning and Computational Thinking by addressing triangle congruence. For this purpose, DE was employed as a research methodology, structured according to its four main stages. In the preliminary analyses, epistemological and didactical aspects of the chosen themes were examined, as well as cognitive aspects of the research participants. Based on this information, four activities were designed and implemented, which involved: use of measuring instruments to verify whether pairs of triangles were congruent; construction of figures using GeoGebra; and the development of an educational game. Results indicate that DE enabled both theoretical and practical deepening in the planning and implementation of the activities. These activities fostered students' participation, formulation of conjectures about triangle congruence, and identification of connections between Geometry and Computational Thinking. It is concluded that DE provides

<sup>1</sup> Universidade Estadual da Paraíba • Campina Grande, PB — Brasil • ✉ [lucas.h.viana@outlook.com](mailto:lucas.h.viana@outlook.com)  
• ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4320-6888>

<sup>2</sup> Universidade Estadual da Paraíba • Campina Grande, PB — Brasil • ✉ [leandrosl.pb@gmail.com](mailto:leandrosl.pb@gmail.com)  
• ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9627-4951>

methodological support for deeper inquiry, systematic application, and flexible data analysis in research on geometry education.

**Keywords:** Didactical Engineering. Geometry education. Triangle congruence.

## 1 Introdução

A aprendizagem da Geometria escolar é um dos processos mais significativos do ensino de Matemática, pois, permite que o educando desenvolva um conjunto de habilidades necessárias ao pensar, agir e refletir no mundo em que vive. Além disso, é elemento favorecedor do estabelecimento de conexões com diversos conteúdos da matemática e de outras áreas do conhecimento.

Apesar dessa importância, nem sempre a Geometria tem sido um dos focos dos currículos comumente praticados nas aulas de Matemática. Diversas são as problemáticas que contribuem para a ocorrência e manutenção desta realidade e, entre elas, pode-se mencionar a dificuldade que muitos professores de matemática possuem em explorar alguns dos temas deste campo.

Segundo Moran et al. (2023) esta problemática é reflexo da construção histórica da Educação Matemática no Brasil, marcada por movimentos que desfavoreceram o trabalho com geometria nas formações iniciais e educação básica. Um desses acontecimentos foi o Movimento da Matemática Moderna (MMM) (1970) que, entre as suas implicações, prezou por um ensino de geometria sob abordagem mais dedutiva, em detrimento das construções geométricas e da geometria intuitiva (Caldato; Pavanello, 2015).

Em consequência desses movimentos e dada a lacuna formativa que possuíam, muitos profissionais optavam por não abordar conteúdos de Geometria. Além disso, os próprios recursos didáticos utilizados nas escolas também não priorizavam a abordagem deste campo da Matemática. Assim, a formação básica de muitos educandos e profissionais atuantes na Educação Básica tornou-se carente de alguns conhecimentos geométricos e reflexos dessas experiências reverberam até os tempos atuais nas práticas realizadas em sala de aula (Caldato; Pavanello, 2015; Viana, 2020).

Em busca de proporcionar melhorias para esta realidade, pesquisas vêm sendo desenvolvidas com o intuito de entender as dificuldades que permeiam o ensino e aprendizagem de geometria na educação básica e nas formações iniciais e continuada de professores, além de outros aspectos como currículos, recursos didáticos e métodos de ensino. Para isso, apoiam-se em teorias e metodologias diversas, entre as quais, destaca-se neste relato de experiência a

Engenharia Didática.

Apresentando-se como recorte da pesquisa de mestrado desenvolvida por Viana (2020), este relato de experiência tem por objetivo relatar sobre as contribuições da Engenharia Didática para uma pesquisa sobre ensino de geometria. O texto encontra-se estruturado em cinco tópicos, além deste introdutório: Engenharia didática como metodologia de pesquisa; A Engenharia Didática numa pesquisa sobre ensino de geometria; Resultados alcançados; Considerações finais.

## 2 Engenharia didática como metodologia de pesquisa

A Engenharia Didática (ED), origina-se no contexto do movimento da Didática da Matemática Francesa (DMF), iniciado durante estudos realizados pelo Instituto de Investigação do Ensino de Matemática, no fim da década de 1960. Diversos conhecimentos foram descobertos e socializados enquanto desenvolvia-se a DMF, que surgiu em oposição aos modelos clássicos de ensinar Matemática estabelecidos em outros movimentos, como o MMM (Freitas, 2016).

Segundo Almouloud (2010, p. 14), a DMF “[...] é a ciência que tem por objetivo investigar os fatores que influenciam o ensino e a aprendizagem de matemática e o estudo de condições que favorecem a sua aquisição pelos alunos”. Assim, ela se preocupa em formar e organizar conceitos e teorias para compreender as particularidades do saber matemático.

Entre as diversas teorias desenvolvidas na DMF, a ED foi introduzida por Guy Brousseau (1933-2024) ao discutir a Teoria das Situações Didáticas (TSD), que se investiga a interação de um sujeito com o professor e com algum *milieu* (meio), que poderia ser um exercício, um problema, um objeto ou outros recursos. Para Pais (2002), essa interação entre o professor, o aluno e o saber nos processos de ensino e aprendizagem caracterizam a TSD.

Entretanto, foi Michèle Artigue a autora responsável por aprofundar e disseminar a ED como uma metodologia de pesquisa (Almouloud; Coutinho, 2008). Para Artigue (2015), ao contrário de outras metodologias em pesquisa educacional, a ED não depende da comparação entre grupos de controle e experimental, pois a sua validação é interna e se baseia na comparação entre as análises a priori e a posteriori das situações didáticas que foram desenvolvidas ou observadas.

Assim, seguindo a perspectiva da TSD, a ED se preocupa em como a interação do aluno

com o meio ocorrerá, subsidiando algumas fases que o professor/pesquisador<sup>3</sup> pode seguir para desenvolver situações de aprendizagem, e também avaliar a sua metodologia, bem como o desempenho dos alunos antes e depois de sua prática pedagógica.

Para analisar essa interação, a ED propõe que o trabalho do pesquisador deve ocorrer de maneira similar ao de um engenheiro, que necessita tanto de um sólido conhecimento científico para elaborar seus projetos, como também precisa desenvolver ideias para lidar com problemas práticos, para os quais nem sempre há conhecimentos teóricos ou recursos que guiem suas ações (Artigue, 1988; Matos Filho, 2015).

Em comparação ao trabalho de um engenheiro, o do pesquisador também necessita apoiar-se em conhecimentos científicos, mas ao mesmo tempo, demanda uma preparação para lidar com situações imprevistas e/ou inéditas. Nessas situações, ele precisa mobilizar conhecimentos e recursos que muitas vezes vão além do que foi aprendido em sua formação inicial, envolvendo aspectos socioculturais, técnicos, administrativos, entre outros que permeiam o trabalho docente (Viana, 2020).

Para atender essas demandas, o pesquisador necessita fazer algumas escolhas que, para Artigue (2015) podem ser classificadas em macrodidáticas e microdidáticas. As macrodidáticas estão relacionadas a escolhas globais que orientam a prática pedagógica, estando mais relacionadas à uma visão geral do planejamento feito por ele.

Já as microdidáticas estão relacionadas a escolhas locais, realizadas a partir do conhecimento que o pesquisador possui a respeito do contexto no qual a sua ED se aplicará. Assim, aspectos relacionados ao ambiente da sala de aula, ou aos recursos utilizados, como também a postura adotada em cada sala de aula, estão relacionadas a escolhas microdidáticas (Artigue, 2015).

Essas escolhas caracterizam cada ED elaborada ou adaptada por um pesquisador. Sua aplicação enquanto método científico deve contemplar cinco fases, destacadas por Artigue (1988): análises preliminares, análises a priori, experimentação, e análises a posteriori/validação. Nos parágrafos seguintes, destacam-se cada uma dessas fases.

Na primeira fase, análises preliminares, o pesquisador deve estudar as principais causas do problema a ser estudado, contemplando as suas dimensões epistemológicas, cognitivas e

---

<sup>3</sup> Nos demais parágrafos deste relato, utilizaremos o termo pesquisador, referindo-se tanto ao professor que pode assumir tal papel em sala de aula ao utilizar a ED como também ao pesquisador que vai à campo.

didáticas. Na dimensão epistemológica, são investigados aspectos relacionados ao próprio conteúdo a ser ensinado. O pesquisador deve revisitá-lo de forma a exercitar seus conhecimentos, buscar o esclarecimento de dúvidas e aprofundar-se para que seja possível atender as demandas específicas da turma. Pode também ser investigada toda a história por trás da evolução do saber em foco, assim como a evolução de seu ensino e aprendizagem ao longo dos anos (Viana, 2020).

Na dimensão didática é estudado o ensino e aprendizagem do conteúdo em foco. Devem ser analisados, por exemplo, os livros didáticos e a forma como exploram a temática. Podem ainda ser investigados, quais recursos vêm sendo utilizados para ensinar o conteúdo, envolvendo materiais manipuláveis, jogos, tecnologias digitais, entre outros. A partir dessas análises, o pesquisador deve questionar o que a sua pesquisa oferece ao ensino e aprendizagem do conteúdo em questão e poderá conduzir um trabalho que utilize as diversas ferramentas disponíveis para melhorar a aprendizagem dos educandos (Artigue, 2015).

Já na dimensão cognitiva, são investigados aspectos relacionados à construção do conhecimento dos alunos. Dessa forma, são relevantes questões que levem o pesquisador a melhor compreender os sujeitos, suas dificuldades, comportamentos, conhecimentos prévios, entre outros aspectos. É nesta etapa onde são realizadas as observações em sala de aula, a fim de coletar diversas informações da turma, sendo possível, inclusive, o desenvolvimento de atividades como rodas de conversa e entrevistas que permitam investigar com profundidade as características individuais e coletivas ali presentes. Caso a ED seja proposta por um pesquisador externo à turma na qual as atividades serão desenvolvidas, ele pode, inclusive, coletar informações com o professor que nela atua, com a gestão pedagógica, entre outros sujeitos que influenciam os processos de ensino e aprendizagem na instituição (Viana, 2020).

Na segunda fase, chamada de análise a priori, são elaboradas as atividades que constituirão a sequência didática e as hipóteses da ED, que serão posteriormente confrontadas com os dados obtidos na fase seguinte. Na análise a priori, o pesquisador deve realizar as escolhas macrodidáticas e microdidáticas a partir do que foi observado nas fases anteriores (Almouloud; Coutinho, 2008). Nela, é de extrema importância que o meio pelo qual os alunos desenvolverão suas aprendizagens seja estrategicamente escolhido e analisado. O pesquisador deve prever os comportamentos que podem surgir durante a aula e, também, pensar sobre como ele poderá agir diante de cada um deles.

Na fase de experimentação, são colocadas em prática as atividades que foram planejadas

pelo pesquisador. Durante sua execução, os dados devem ser coletados de maneira estratégica, para que, na fase posterior, seja possível compará-los com os as hipóteses e demais dados levantados na análise a priori. Segundo Artigue (2015, p. 474) os dados coletados nesta etapa geralmente são complementados pelo uso de questionários, gravações em vídeo, caderno de anotações e entrevistas — sejam elas individuais ou em pequenos grupos.

Na quarta e última fase, chamada análise a posteriori e validação, é feito “(...) uma análise feita à luz da análise a priori, dos fundamentos teóricos, das hipóteses e da problemática da pesquisa” (Almouloud; Coutinho, 2008, p. 68). Dessa forma, realiza-se um confronto entre as observações da análise preliminar, hipóteses levantadas na análise a priori e dados coletados durante a experimentação, verificando através das produções e ações dos estudantes de que forma foi possível contribuir para o ensino e a aprendizagem da temática ensinada.

É a partir dessas fases que a ED é construída, moldando-se de acordo com cada cenário de pesquisa. Há outras discussões teóricas pertinentes para o seu aprofundamento, como, por exemplo, a influência de outras temáticas da DMF em seu desenvolvimento. Sugerem-se como leituras de aprofundamento os textos de Artigue (1988; 2015) e Almouloud (2008).

### 3 A Engenharia Didática numa pesquisa sobre ensino de geometria

Conforme destacado no início deste texto, este relato é recorte de uma dissertação de mestrado que utilizou a ED como metodologia de pesquisa. O trabalho teve como objetivo geral analisar as conexões do pensamento computacional com o ensino e a aprendizagem da Geometria e foi aplicado com oito alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental, abordando a temática de congruência e não congruência de triângulos.

A ED desenvolvida contemplou as quatro etapas sugeridas por Artigue (1988), conforme detalhado em Viana (2020). A seguir, o Quadro 1 sintetiza o trabalho realizado:

Quadro 1: Síntese da ED desenvolvida

Etapa	Ações realizadas
Análises preliminares	<u>Dimensão epistemológica:</u> Levantamento bibliográfico sobre o ensino de geometria, especificamente congruência de triângulos — conteúdo abordado no trabalho de dissertação.
	<u>Dimensão didática:</u> Estudo e análise do livro didático que era utilizado com a turma participante da pesquisa; Entrevista com a professora da turma;
	<u>Dimensão cognitiva:</u> Observações em sala de aula;
Análises a priori	Levantamento de hipóteses; Elaboração de quatro atividades:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilizando a definição de congruência de triângulos para verificar se pares destas figuras a atendem;</li> <li>- Congruência de triângulos e relações de equivalência;</li> <li>- Aprendendo os casos de congruência por meio do GeoGebra;</li> <li>- Jogo das congruências.</li> </ul>
Experimentação	<p>Aplicação da engenharia didática desenvolvida; Coleta de dados para a análise a posteriori e validação.</p>
Análises a posteriori/ Validação	<p>Análise dos dados à luz das teorias estudadas, das informações levantadas nas análises preliminares e das habilidades do PC e da aprendizagem da Geometria; Elaboração de gráficos e informações visuais a respeito das conexões entre as atividades desenvolvidas e as habilidades em foto; Representação visual das conexões entre as habilidades do PC e da Geometria, no contexto da aprendizagem de congruência entre triângulos.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Ressalta-se que os materiais produzidos e utilizados na pesquisa se encontram disponíveis em Viana (2020) e em produções técnicas educacionais intituladas “Jogo das Congruências”<sup>4</sup> e “Ensinando e aprendendo sobre congruência de triângulos por meio do GeoGebra”<sup>5</sup>, ambas disponíveis na plataforma EduCapes.

#### 4 Resultados alcançados

A condução da pesquisa a partir das etapas e orientações metodológicas da ED possibilitou um trabalho que articulou aspectos teóricos, didáticos e práticos dos temas investigados. Nas análises preliminares, o aprofundamento teórico sobre PC e sobre a congruência de triângulos permitiu identificar tanto características do ensino e da aprendizagem desses conteúdos quanto lacunas presentes em suas abordagens em sala de aula. Em complemento, a realização de observações em aula e a entrevista realizada com a professora da turma permitiu que o pesquisador conhecesse em detalhes o cenário educativo da escola-campo e entendesse a sequência de conteúdos que estava sendo ensinada.

Quanto as atividades desenvolvidas nas análises a priori, as duas primeiras foram adaptadas e atualizadas a partir de Murari e Barbosa (1992). A primeira teve por objetivo fazer com que os alunos utilizassem recursos de medição para verificar a congruência de triângulos por meio da sua definição. Diferencia-se da proposta de Barbosa e Murari (1992) tanto pelos recursos utilizados como também pelas características dos triângulos. Além do uso do transferidor como ferramenta para transporte e verificação de medidas, foram empregadas cores para indicar os pares de triângulos que deveriam ser comparados.

<sup>4</sup> Jogo das Congruências. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/575763>. Acessado em: 17 ago. 2025.

<sup>5</sup> Ensinando e aprendendo sobre congruência de triângulos por meio do GeoGebra. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/575728>. Acessado em: 25 ago. 2025.

Essas adaptações foram possíveis a partir das observações realizadas nas análises preliminares da ED que, de acordo com Matos Filho (2015, não paginado), destina-se a investigar “(...) as possíveis causas do problema de pesquisa, bem como as formas pelas quais se poderá tratá-lo, e onde se procura determinar as condições de existência de um funcionamento mais satisfatório para esse ponto do sistema didático”.

A segunda atividade teve por objetivo desenvolver a ideia que a congruência de triângulos é uma relação de equivalência. Nela, propôs-se que os alunos agrupassem alguns triângulos de acordo com algumas regras que seriam apontadas no decorrer da aula, como, por exemplo, agrupar os triângulos que eram equiláteros, isósceles ou escalenos, verificando as relações que podiam ser estabelecidas entre os elementos de cada grupo.

Considerando as observações que foram feitas na etapa anterior da ED, essas atividades também tiveram por foco auxiliar os educandos a entender que, independentemente como forem posicionadas no espaço (rotacionadas ou refletidas uma em relação à outra) ou as cores que apresentarem, duas figuras congruentes não possuem as propriedades alteradas.

A terceira atividade foi adaptada de Barbosa e Murari (1993), que propõem a construção de diversas situações em que se é possível verificar a congruência e não congruência de triângulos, utilizando instrumentos de desenho e medição. Na adaptação realizada para este estudo, utilizou-se o GeoGebra para construir as figuras, com algumas perguntas que incitaram os alunos a refletir e entender os quatro casos de congruência válidos para triângulos quaisquer.

Por fim, a quarta atividade consistiu no Jogo das Congruências. Este foi elaborado pelo pesquisador, tendo por objetivo conduzir os alunos à utilização dos casos de congruência discutidos e aprendidos nas aulas anteriores. A prévia observação do perfil dos alunos, dos seus conhecimentos e dificuldades, dos recursos que utilizavam e de suas interações, permitiu o desenvolvimento de um material educativo adequado para as necessidades da turma.

Após a aplicação das atividades, deu-se início à etapa de análises a posteriori e validação, em que foram confrontados os dados coletados nas análises preliminares com os da experimentação. Esta confrontação permitiu constatar que, em comparação aos momentos anteriores à aplicação da pesquisa, os educandos tornaram-se mais participativos a cada atividade que era aplicada, sendo também capazes de registrar conjecturas discutir ideias, trabalhar colaborativamente, utilizar instrumentos de medição e desenho de forma criativa e identificar situações em que não é possível garantir se dois triângulos são congruentes.

## 5 Considerações finais

Este trabalho teve como objetivo analisar as contribuições da ED para uma pesquisa sobre ensino de geometria. A partir do percurso investigativo realizado, foi possível identificar avanços, desafios e possibilidades da utilização da ED como uma metodologia que integra aspectos teóricos, didáticos e práticos na pesquisa em sala de aula. Os recortes apresentados revelaram que a ED guia o trabalho do pesquisador por meio de suas quatro etapas principais, permitindo aprofundamentos, condução sistematizada e uma flexível análise de dados em pesquisas sobre o ensino de geometria.

Os dados gerados a partir da ação do pesquisador guiada pela ED resultam em uma variedade de informações, que contribuem para a elaboração e aplicação de atividades adequadas e suficientes para alcançar os seus objetivos de estudo. Enquanto benefícios educacionais para este estudo, possibilitou o desenvolvimento de um trabalho que favoreceu a participação dos estudantes, a formulação de conjecturas sobre congruência de triângulos e a identificação de conexões entre Geometria e Pensamento Computacional.

Utilizada enquanto metodologia de pesquisa em ensino de geometria, a ED contribui para que o pesquisador consiga aprofundar-se sobre os conceitos e aspectos didáticos do conteúdo envolvido e também para que obtenha informações valiosas sobre o campo e participantes do estudo.

Enquanto limitações da ED para pesquisar em ensino de geometria, pode-se apontar que a condução de suas quatro fases demanda tempo e um trabalho que vai além da preparação e aplicação de atividades. A ED envolve aprofundamentos teóricos, de conteúdos matemáticos e observações e reflexões em sala de aula, podendo também contemplar entrevistas, análises documentais, entre outras práticas que podem estender a duração do trabalho. Além disso, pode resultar em um grande volume e variedade de dados, que desafiam o pesquisador a elaborar estratégias de análise que os tratem de forma objetiva e os interpretar adequadamente.

Espera-se que as reflexões apresentadas neste relato motivem pesquisadores a desenvolver estudos que adotem a ED como metodologia para investigar o ensino e a aprendizagem de outras temáticas em Matemática. Em especial, destaca-se a importância da pesquisa com conteúdos que, muitas vezes, não são priorizados no trabalho pedagógico em sala de aula nem explorados de forma criativa, como ocorre com a congruência de triângulos.

## Referências

- ALMOULOUD, Saddo Ag. *Fundamentos da didática da matemática*. 1ª ed. Curitiba: Editora UFPR, 2010.
- ALMOULOUD, S. A.; COUTINHO, C. Q. S. Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19/ANPED 1. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*. v. 3. n. 6, p.62-77, 2008.
- ARTIGUE, M. Ingénierie didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*. v. 9, n. 3, p. 281-308, 1988.
- ARTIGUE, M. Perspectives on Design Research: The Case of Didactical Engineering. In: BIKNER-AHSBAHS, A.; KNIPPING, C.; PRESMEG, N. (Org.). *Approaches to qualitative research in mathematics education*. Dordrecht: Springer, 2015, p. 467-496.
- CALDATTO, M.; PAVANELLO, R. Um panorama histórico do ensino de geometria no Brasil: de 1500 até os dias atuais. *Quadrante*, v. 24, n. 1, p. 103–128, 2015.
- FREITAS, J. L. M. Teoria das situações didáticas. In: MACHADO, S. D. A. (Org.). *Educação Matemática: uma (nova) introdução*. São Paulo: EDUC, 2016. p. 77-111.
- MATOS FILHO, M. A. S. *Engenharia didática*. Recife: Estácio, 2015.
- MORAN, M. et al. O ensino da Geometria: entrevista com a professora Regina Maria Pavanello. *Educação Matemática em Revista*. v. 28, n. 79, p. 1-11, 2023.
- MURARI, C.; BARBOSA, R. M. Um Ensaio Metodológico sobre a Congruência e não Congruência de Triângulos (parte I). *Bolema-Boletim de Educação Matemática*, v. 7, n. 8, p. 68-82, 1992.
- MURARI, C.; BARBOSA, R. M. Um ensaio metodológico sobre a congruência e não-congruência de triângulos (parte II). *Bolema-Boletim de Educação Matemática*, v. 8, n. 9, p. 47-63, 1993.
- PAIS, L. C. *Didática da matemática: Uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- VIANA, L. H. *O Pensamento Computacional e as suas conexões com o ensino e a aprendizagem da Geometria*. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2020.