



INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA, GEOGEBRA E PRODUÇÃO DE VÍDEOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUADRILÁTEROS E TRIÂNGULOS

Anelise Pereira Baur¹

Leandra Anversa Fioreze²

Educação Matemática, Tecnologias Informáticas e Educação à Distância

Este trabalho consiste em uma análise do processo de ensino e aprendizagem de quadriláteros e triângulos em uma turma do sexto ano da rede municipal de Porto Alegre utilizando o software de geometria dinâmica Geogebra e a produção de vídeos pelos estudantes. Como metodologia de ensino, nos baseamos na investigação matemática, que possui potencial para desencadear o processo de construção do conhecimento. Para a análise da aprendizagem, foi utilizada a perspectiva dos níveis de Van Hiele, que classificam os níveis de pensamento geométrico. Conclui-se que houve progresso nos níveis de pensamento dos estudantes, quanto à aprendizagem de quadriláteros e triângulos.

Palavras Chaves: Investigação matemática. Quadriláteros. Triângulos. Geogebra. Níveis de Van Hiele.

INTRODUÇÃO

A geometria é um campo da matemática que possibilita ao estudante ampliar o seu conhecimento sobre o mundo em que vive, além de proporcionar ao aluno uma transposição daquilo que é concreto e real, para aquilo que é abstrato em Matemática. De acordo com Soares (2014), a principal contribuição da geometria se encontra no fato de desenvolver a capacidade de abstração, por propiciar situações que fazem a relação entre aspectos concretos e abstratos de conteúdos. Pavanello (1993) destaca que um trabalho com geometria em sala de aula, pode desenvolver o pensamento crítico e autônomo por parte dos estudantes.

Historicamente, constata-se um relativo abandono da geometria dos currículos escolares, e uma tendência dos professores de Matemática a deixar a geometria como último conteúdo do ano letivo, na esperança de não sobrar tempo para desenvolver um trabalho com a mesma, conforme citados pelos trabalhos de Pavanello (1993) e de Lobo e Bayer (2004).

Destacada a importância da geometria, torna-se pertinente agora discutir de que maneiras é possível desenvolver o ensino e a aprendizagem deste campo da

¹ Mestranda em Ensino de Matemática. UFRGS. anelisebaur@yahoo.com.br

² Doutora em Educação. UFRGS. leandra.fioreze@gmail.com

matemática na sala de aula. Neste trabalho discutiremos em especial como este processo ocorre nos anos finais do ensino fundamental.

De acordo com Lorenzato (1995), nos anos finais do ensino fundamental, a geometria deve ser trabalhada através de explorações informais, com a utilização de materiais que possam ser visualizados ou manipulados.

Sob esta perspectiva, o computador se apresenta como uma ferramenta de grande utilidade para o processo de ensino e de aprendizagem de geometria. Para Barbosa (2002), o computador é uma ferramenta capaz de contribuir na atitude crítica e na criatividade dos estudantes, além de enriquecer as maneiras de raciocinar e de se comunicar, tornando-se assim um ambiente rico para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Graf e Hodgson (1998, apud BARBOSA, 2002) apontam para a importância do uso do computador no processo de ensino e aprendizagem de geometria, sob o ponto de vista do mesmo proporcionar a exploração de determinadas situações geométricas, que antes não poderiam ser exploradas somente com lápis e papel.

O computador pode servir como um grande aliado ao ensino e aprendizagem de geometria, através dos programas de Geometria Dinâmica, que como o nome já diz, proporciona movimento à geometria. De acordo com Lopes (2010, p.37, apud CARNEIRO, 2013, p.35), os programas de Geometria Dinâmica se apresentam como um recurso que possibilita “fazer investigações, descobertas, confirmar resultados, fazer simulações e levantar questões relacionadas com a sua aplicação prática”.

Semelhante ao uso de programas de geometria dinâmica, o uso de tecnologias como a produção de vídeos pelos estudantes, também aponta para uma possibilidade de recurso no ensino e aprendizagem da geometria. A utilização da produção de vídeos pelos alunos em sala de aula é um tema que vem sendo discutido nos trabalhos de Martirani (2005), Dall’Agnol (2015), Paraizo e Baraldi (2015) e Pereira e Barros (2010). De acordo com Pereira e Barros (2010, p.3) “A produção independente de um vídeo pelos próprios estudantes é uma possibilidade de inovação”.

Em paralelo, o campo da Investigação Matemática se mostra como uma metodologia com potencial para desencadear o processo de construção do conhecimento, já que acaba envolvendo os estudantes na busca de solução para as atividades (PONTE et. al., 2005). Segundo Ponte et. al. (2005, p.13), “investigar

consiste em descobrir relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar as respectivas propriedades”.

Sob esta perspectiva, este trabalho tem por finalidade analisar o processo de ensino e aprendizagem de polígonos com a utilização do software de geometria dinâmica Geogebra, conjuntamente com a produção de vídeos pelos estudantes, a partir de atividades investigativas tendo como teoria para analisar este processo os Níveis de Pensamento Geométrico de Van Hiele.

OS NÍVEIS DE VAN HIELE

Este trabalho fez uso da teoria dos níveis de Van Hiele para o pensamento geométrico, a qual foi formulada pelo casal holandês Dina Van Hiele-Gedolf e Pierre Van Hiele, que estudou o desenvolvimento do pensamento geométrico em meados dos anos 60. (KALEFF et al.,1994).

Este modelo consiste basicamente em cinco níveis de compreensão do pensamento geométrico, que descrevem o processo de pensar em geometria. (KALEFF et. al.,1994). De acordo com o comportamento dos estudantes se define um grau de maturidade geométrica onde ele se encontra, ou seja, em que nível de Van Hiele ele está (CROWLEY, 1994).

De acordo com as definições apresentadas por Kaleff (1994) e Crowley (1994), os níveis de Van Hiele são:

- **Nível 0: Visualização** – Neste nível os estudantes percebem o espaço apenas como algo que existe em torno deles. Os conceitos de geometria são vistos como entidades totais, desconsiderando os componentes e atributos de cada conceito. As figuras geométricas, por exemplo, são vistas como algo inteiro, são desconsideradas as suas partes e propriedades (CROWLEY, 1994). Os estudantes raciocinam apenas através de considerações visuais (KALEFF et. al.,1994).
- **Nível 1: Análise** – Os estudantes começam a analisar os conceitos geométricos através da observação e da experimentação, e inicia-se um processo de discernimento quanto às características das figuras, por partes. Começam a surgir propriedades que são utilizadas para conceituar classes de configurações. Entretanto, os estudantes deste nível ainda não são capazes

de explicar relações entre propriedades, assim como não percebem inter-relações entre figuras e não entendem definições (CROWLEY, 1994).

- Nível 2: Dedução informal - Neste nível os estudantes conseguem estabelecer inter-relações de propriedades tanto dentro de figuras, como entre figuras, desta forma são capazes de deduzir propriedades de uma figura e reconhecer classes de figuras. A inclusão de classes é compreendida e as definições passam a ter significado. (CROWLEY, 1994). O estudante não consegue compreender o processo de dedução como um todo, conseguindo acompanhar provas formais, mas sem saber como construir uma (KALEFF et. al., 1994).
- Nível 3: Dedução ou dedução formal -O estudante consegue perceber a inter-relação e o papel de termos não definidos, axiomas, postulados, definições, teoremas e demonstrações, conseguindo construir demonstrações e não apenas memoriza-las, inclusive de mais de uma forma. (CROWLEY, 1994). O estudante é capaz de desenvolver uma sequência de afirmações, deduzindo uma afirmação de outra ou de outras, entendendo a relevância de tais deduções como um caminho para o estabelecimento de uma teoria geométrica (KALEFF et. al., 1994).
- Nível 4: Rigor – Neste estágio, o estudante é capaz de trabalhar com vários sistemas axiomáticos, sendo possível assim estudar geometrias não-euclidianas e sendo possível comparar os diferentes sistemas, percebendo a geometria agora também, no plano abstrato (CROWLEY, 1994). Neste nível os estudantes avaliam vários sistemas dedutivos com alto grau de rigor (KALEFF et. al., 1994).

A METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA

Com o objetivo de promover o desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes por entre os níveis propostos por Van Hiele, esta pesquisa fez uso da Investigação Matemática.

A investigação em matemática geralmente ocorre utilizando-se uma ou mais situações que envolvam problemas, e o estudante deve ter clareza quanto ao

problema a se resolver, ou seja, entender o que lhe está sendo pedido. Este tipo de atividade não pode ser confundido com a resolução de exercícios, uma vez que, durante um processo de investigação em sala de aula, o problema em questão abre margem para descobertas de uma forma mais ampla, fugindo de respostas ou descobertas únicas. (PONTE et al., 2005).

Durante este processo, o professor tem o papel de prestar apoio e mostrar ao aluno como investigar em matemática. Já o estudante assume uma postura mais autônoma para a busca da solução, uma vez que o mesmo deverá formular suas próprias hipóteses e questões com base no problema proposto (PONTE et al., 2005).

Ponte et al. (2005) apresenta três momentos de desenvolvimento para uma atividade investigativa:

1º Introdução da tarefa: O professor introduz a tarefa, propondo o problema à turma, oralmente ou por escrito.

2º Realização da investigação: Os estudantes realizam a investigação

3º Discussão dos resultados: Momento em que os estudantes relatam o que foi descoberto e como estas descobertas foram feitas.

Este trabalho procurou utilizar esta metodologia como meio de subsidiar o progresso dos estudantes por entre os níveis do pensamento geométrico. As atividades aplicadas durante a pesquisa tiveram cunho investigativo, e buscaram contemplar os momentos da investigação proposto por Ponte et al (2005).

METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa se enquadra como qualitativa, por ser caracterizada em: haver uma relação dinâmica entre o mundo do sujeito e o mundo real que não pode ser traduzido em números; o processo e seu significado serem básicos na abordagem; não utiliza métodos estatísticos; e os dados obtidos são analisados indutivamente. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são consideradas procedimentos básicos no processo de pesquisa qualitativa (SILVA; MENEZES, 2001).

Este trabalho teve como sujeitos de pesquisa 10 alunos de uma turma do sexto ano do ensino fundamental de uma escola situada na rede municipal de Porto Alegre. As aulas foram desenvolvidas no ano de 2016 durante dois meses no decorrer do período letivo.

Para desenvolver este trabalho, primeiramente foi realizada uma atividade introdutória em sala de aula, que será detalhada no item sobre a descrição das atividades. Posteriormente os alunos realizaram atividades no laboratório de informática, utilizando o programa Geogebra. Os alunos acessaram as atividades a serem realizadas no Geogebra através de um formulário online, onde realizaram também os registros de suas respostas.

Em seguida, os estudantes realizaram registros sobre os saberes descobertos com o Geogebra em uma tabela fornecida pela professora (que também será detalhada no item descrição das atividades).

Por fim, todos os estudantes presentes foram divididos em grupos com 2 ou 3 alunos os quais ficaram responsáveis pela produção de vídeo sobre cada um dos polígonos estudados: os quadriláteros quadrado, retângulo, paralelogramo, losango, trapézio, e os triângulos retângulo, equilátero, isósceles e escaleno. Cada grupo confeccionou materiais na forma de cartazes, que foram utilizados para a produção de vídeos pelos mesmos. Durante a produção de vídeos, alguns alunos utilizaram os seus próprios celulares; outros, que não portavam seus próprios aparelhos, utilizaram uma câmera digital fornecida pela professora.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

A sequencia de atividades relacionada a esta pesquisa teve um momento introdutório, o qual consistiu em uma apresentação da sombra de alguns objetos tridimensionais projetadas no chão da sala. Os estudantes foram colocados em círculo para que todos conseguissem visualizar as projeções no chão e manusear os objetos tridimensionais. Foram apresentados aos estudantes: uma caixa em forma de prisma triangular, um chapéu em formato de cone, duas caixas em formato de prisma quadrangular e um cubo. Os estudantes foram questionados sobre quais eram as figuras que apareciam ao projetarmos as suas sombras. As suas respostas serão detalhadas no tópico Análise dos Resultados Obtidos.

Figura 1 – Imagem do momento introdutório: projeção de um quadrado no chão da sala de aula.



Em um segundo momento, os estudantes realizaram um processo investigativo quanto às seguintes figuras: quadrado, retângulo, paralelogramo, trapézio, losango, triângulo equilátero, triângulo isósceles, triângulo retângulo e triângulo escaleno. Para isso, reunidos em duplas ou em trios, os alunos realizaram construções das respectivas figuras, passo a passo no programa Geogebra, com um questionamento quanto a cada um dos passos. A fim de ilustrar o teor das atividades de construção propostas, apresenta-se a tarefa relativa à construção do quadrado:

- Primeiramente, foi solicitado aos estudantes que os mesmos construíssem um quadrado da maneira mais adequada para eles no Geogebra, sem nenhum tipo de embasamento geométrico. E foi pedido que o mesmo quadrado fosse manipulado. Esperava-se com esta atividade, que os estudantes concluíssem que, ao movimentar os vértices da figura, a figura se deformasse, ou seja, não possuía as propriedades de um quadrado.
- Em seguida, foi pedido que os estudantes construíssem outro quadrado, a partir de um segmento e de reta perpendicular a este segmento, agora seguindo instruções passo a passo, embasadas geometricamente, que foram disponibilizadas aos alunos em um formulário online.
- O objetivo da atividade era fazer com que os alunos percebessem a invariância da perpendicularidade entre os segmentos consecutivos que constituíam os lados do quadrado, o paralelismo entre os lados opostos, a igualdade nas medidas destes segmentos e a quantidade de lados e de vértices. Além disso, esperava-se que os estudantes comparassem a rigidez da construção final em relação à primeira construção.

- Ao final desta construção e das demais envolvendo outros polígonos, os estudantes preencheram uma ficha com as características dos polígonos que haviam descoberto, de forma a sintetizar e organizar os saberes desenvolvidos durante a realização da investigação, conforme Tabela 1:

Quadro 1 – Ficha com as características dos polígonos.

Nome do polígono	Rascunho do polígono	Número de lados	Características dos ângulos	Número de vértices (pontas)	Características do polígono
Quadrado					
Retângulo					
Paralelogramo					
Losango					
Trapézio					
Triângulo retângulo					
Triângulo equilátero					
Triângulo isósceles					
Triângulo escaleno					

Além disso, os estudantes tiveram um momento de discussão sobre as construções realizadas, onde foram projetadas em data show algumas construções feitas pelos próprios alunos. Neste ponto, os estudantes foram questionados oralmente sobre as propriedades dos polígonos em questão. Foi solicitado que os estudantes anotassem as propriedades percebidas.

Por fim, os estudantes realizaram uma produção de vídeos, onde explicaram as características dos polígonos em questão.

ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

A análise dos resultados obtidos foi realizada através dos registros escritos dos estudantes realizados no preenchimento da ficha de características e dos formulários *online*, das filmagens do momento introdutório e dos vídeos produzidos pelos alunos. Esta análise baseia-se nos registros de 10 estudantes da turma escolhida para o trabalho, e o critério utilizado para a escolha destes estudantes foi a assiduidade durante o período o qual esta pesquisa se desenvolveu.

No momento introdutório foi possível perceber como os estudantes iniciaram o trabalho quanto aos seguintes conceitos:

- Quadrado: Os estudantes conseguiram identificar que era um quadrado, pois tinha quatro lados e cantos retos iguais aos de uma folha. Apenas quando

questionados sobre o que o quadrado tinha de específico é que responderam que não era retângulo por ter quatro lados iguais.

- Retângulo: Os estudantes conseguiram identificar que a sombra de uma das caixas se tratava de um retângulo, pois segundo os mesmos, se tratava de um “quadrado espichado” e com “pontas retas”.

Estas considerações quanto ao quadrado e ao retângulo, indicam que os níveis de Van Hiele para estas duas figuras sugerem o nível 1 pois, apesar de os estudantes não perceberem que o quadrado é um retângulo (inclusão de classes – nível 2), os alunos já iniciaram um processo de perceber alguns atributos típicos de cada uma dessas figuras, tais como o quadrado possuir quatro lados iguais e com ângulos internos de 90° , e do retângulo não possuir esta exigência de quatro lados com mesma medida.

- Triângulo: os estudantes identificaram esta figura de modo global, pela sua aparência, identificaram apenas como triângulo, sem realizar uma análise dos seus componentes.

Isto aponta que os estudantes analisados estariam no nível 0 de Van Hiele para o triângulo.

No início do processo investigativo, na medida em que eram apresentadas as figuras, os estudantes não mostraram nenhum indicativo de conhecer previamente os demais quadriláteros e as especificidades dos triângulos, o que aponta para o nível 0 de Van Hiele das seguintes figuras: losango, trapézio, paralelogramo, triângulo retângulo, triângulo isósceles, triângulo equilátero e triângulo escaleno.

Ao final do trabalho, os registros escritos dos estudantes e os vídeos produzidos pelos mesmos apontam mudanças quanto aos níveis de Van Hiele para as figuras trabalhadas durante a pesquisa. Devido ao espaço limitado deste artigo, neste item, apresentaremos um recorte da análise das respostas dos 10 alunos pesquisados, sendo que nos deteremos no quadrado, no retângulo e no paralelogramo:

- Quadrado

Quadro 2 – Análise as respostas dos alunos para a figura quadrado

Ângulos de 90°	Lados com mesma medida	Lados formados por segmentos de reta
4 alunos citaram que esta figura possui ângulos de 90°.	Todos os alunos citaram que o quadrado tinha lados com medida de mesmo comprimento.	7 alunos responderam que o quadrado possui lados formados por linhas retas (segmentos de reta).

Grande parte dos estudantes evidenciou que o quadrado seria um quadrilátero com lados formados por segmentos de retas de mesma medida. Quatro registros falam em ângulos de 90°.

Durante a produção de vídeos, os estudantes citam que esta é uma figura de quatro lados de mesma medida e com quatro ângulos de 90°.

Isso aponta que, para esta figura, o grupo de alunos atingiu o nível 1 da escala de Van Hiele, pois os estudantes percebem características e propriedades do quadrado.

- Retângulo

Quadro 3 – Análise as respostas dos alunos para o retângulo.

Ângulos de 90°	Dois lados opostos iguais	Semelhanças com o quadrado	O quadrado pode ser chamado de retângulo
5 alunos citaram que o retângulo possui ângulos de 90°.	4 alunos citaram que o retângulo possuía 2 pares de lados iguais.	4 alunos citaram que o retângulo seria uma figura maior do que o quadrado, pois era um quadrado esticado. 3 alunos citaram que a semelhança se devia a ter quatro lados, e um deles enfatizou também os ângulos de 90°.	7 alunos citaram que o quadrado é um tipo de retângulo, mas o contrário não vale.

A produção de vídeos dos estudantes retrata esta figura como um polígono com quatro lados, com lados opostos de mesma medida e com quatro ângulos de 90°. Estes alunos fazem relação desta figura com o quadrado, no que se refere aos ângulos.

Os registros escritos dos alunos indicam que 7 estudantes atingiram o nível 2 de Van Hiele do pensamento geométrico para as figuras quadrado e retângulo, pois além das definições, os estudantes já percebem o quadrado como um retângulo (inclusão de classes).

- Paralelogramo:

Quadro 4 – Análise as respostas dos alunos para a figura paralelogramo

Ângulos opostos com mesma medida	Lados opostos com mesma medida	Pode virar quadrado e retângulo
1 aluno cita que o paralelogramo possui ângulos opostos de mesma medida.	6 alunos falam em lados opostos com mesma medida.	4 alunos citaram que esta construção poderia formar um quadrado e 3 destes alunos citaram que a construção poderia virar um retângulo.

Mais da metade dos estudantes registrou que os lados opostos do paralelogramo são iguais e um aluno citou que os ângulos opostos têm a mesma medida.

Na produção de vídeo desenvolvida pelos estudantes, os mesmos evidenciam que é um polígono composto por quatro lados, sendo que os ângulos opostos e lados opostos possuem, respectivamente, as mesmas medidas.

Estes dados indicam que mais da metade deste grupo atingiu o nível 1 de Van Hiele, pois já analisam o paralelogramo através das suas propriedades. Além disso, é possível verificar que 4 alunos compreenderam que o quadrado também é um tipo de paralelogramo, atingindo o nível 2 para o pensamento geométrico. Destes 4 alunos, 3 deles compreenderam que o retângulo também é um tipo de paralelogramo

CONCLUSÕES PARCIAIS

Este trabalho tratou, sob a perspectiva dos níveis de Van Hiele, da análise do processo de ensino e aprendizagem de quadriláteros e triângulos, sob a perspectiva da metodologia da investigação em sala de aula aliada às construções geométricas no software Geogebra e à produção de vídeos pelos estudantes.

Para este trabalho, foram analisados os registros escritos dos estudantes e os vídeos produzidos pelos mesmos. Apresenta-se na sequencia uma tabela no que diz respeito à evolução dos estudantes sob a perspectiva dos níveis dos alunos, para os quadriláteros:

Quadro 5 – Evolução dos estudantes pelos níveis de Van Hiele por figura

Figura	Nível de Van Hiele inicial	Nível de Van Hiele final (nº de alunos)	
		Nível 1	Nível 2
Quadrado	1	3	7
Retângulo	1	3	7

Paralelogramo	0	6	4
Losango	0	4	6
Trapézio	0	10	0
Triângulo retângulo	0	10	0
Triângulo equilátero	0	10	0
Triângulo isósceles	0	10	0
Triângulo escaleno	0	10	0

Analisando-se os registros escritos dos estudantes e os vídeos produzidos, pode-se concluir que, de modo geral, houve uma evolução ao menos para o nível 1 no que diz respeito a todos os polígonos. No que diz respeito aos polígonos individualmente, em cada caso, a maioria dos alunos atingiu o nível 2 para os polígonos quadrado, retângulo e losango.

Até o presente momento, a análise dos registros parece indicar que o trabalho teve resultado positivo. Ainda precisam ser analisados os diálogos dos alunos pesquisados durante o desenvolvimento do trabalho.

Como sequencia, esta pesquisa também utilizará os níveis de Van Hiele para analisar os níveis de desenvolvimento quanto ao pensamento geométrico destes estudantes, no que se refere às transformações geométricas (translação, reflexão e rotação).

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Ana Cristina Coelho. **Geometria no plano numa turma do 9º ano de escolaridade**: uma abordagem sociolinguística à teoria de Van Hiele usando o computador. Porto: Universidade do Porto, 2002. 157f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Departamento de Matemática Pura. Porto, 2002.

CARNEIRO, Gabriele Silva. **Atividades investigativas com o Geogebra**: contribuições de uma proposta para o ensino de matemática. Jequié: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2013. 149f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de pós-graduação em Educação Científica e Formação de Professores. Jequié, 2013.

CROWLEY, Mary L. **O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico**. In: LINDQUIST, Mary & SHULTE, Albert P. (organizadores), *Aprendendo e Ensinando Geometria*. São Paulo: Atual, 1994.

DALL'AGNOL, Caroline. **Produção audiovisual como recurso didático-pedagógico no ensino de história** : "Como me veem?", "Como eu vejo?" estudo de caso de adolescentes de uma comunidade em situação de vulnerabilidade social. Caxias do Sul: UCS, 2015, 145f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós Graduação em História, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2015.

KALEFF, Ana Maria M. R; HENRIQUES, Almir; REI, Dulce M.; FIGUEIREDO, Luiz G. **Desenvolvimento do pensamento geométrico: Modelo de Van Hiele**. Bolema. Rio Claro, v.10, 1994, p.21-30.

LOBO J. S; BAYER A. **O Ensino de Geometria no Ensino Fundamental**. ACTA SCIENTIAE. V.6, n.1 jan./jun. 2004

LORENZATO, Sérgio. **Porque não ensinar Geometria? A Educação Matemática em Revista**. Blumenau: SBEM, Ano III, n. 4, 1995.

MARTIRANI, Laura Alves. **Videoprodução e educação: experiências e reflexões**. Revista Vivência, Natal/UFRN, n. 29, 2005, p.361-366.

PARAIZO, Ricardo Ferreira, BARALDI, Ivete Maria. **Elaboração de vídeos didáticos de geometria como atividade escolar no ensino médio**. Anais do VII Encontro mineiro de educação matemática. UFSJ, São João del Rei: 2015.

PAVANELLO, Regina Maria. **O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências**. Revista Zetetiké n.1 – Ano 1 – 1993.

PEREIRA, Marcus Vinicius; BARROS, Susana de Souza. **Análise da produção de vídeos como uma estratégia alternativa de laboratório de Física no Ensino Médio**. Revista Brasileira do Ensino de Física, v.32, n.4. Rio de Janeiro, 2010.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana, OLIVEIRA. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2005.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da Universidade Federal de Santa Catarina, 2001

SOARES, Ideogar Pereira. **O ensino das propriedades de triângulos e paralelogramos enfocando o uso de construções geométricas**. Maceió: Universidade Federal do Alagoas, 2014, 133f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Programa de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Alagoas. Maceió, 2014.