



TANIA CRISTINA SILVA DUARTE
MARIA ELAINE DOS SANTOS SOARES
ADRIANE MARIA DELGADO MENEZES



RESUMO

As dificuldades no ensino e aprendizagem da Matemática, especificamente, no conteúdo de Geometria, instigaram reflexões sobre a possibilidade de melhorias nesse campo. Dessa forma, propõe-se, neste artigo, uma pesquisa que teve por objetivo investigar a contribuição do software GeoGebra nas aulas de Matemática, no ensino e na aprendizagem da Geometria Plana. Do objetivo geral decorrem os seguintes objetivos específicos: reconhecer as principais dificuldades apontadas pelos alunos no ensino da Geometria; analisar as possibilidades do uso do software GeoGebra como ferramenta auxiliar no ensino e na aprendizagem de Geometria; detectar o sucesso e os possíveis fracassos frente às novas tecnologias no aprendizado do conteúdo geométrico. A pesquisa, de caráter qualitativo, ocorreu com vinte e quatro alunos de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola da rede Pública Estadual. A metodologia adotada foi o estudo de caso e os instrumentos de investigação foram questionários e uma sequência didática, os quais buscaram dados relacionados ao conhecimento de conteúdos geométricos, de softwares aplicados à Geometria e, especificamente, sobre o GeoGebra. Buscou-se respaldo teórico no trabalho desenvolvido por Ausubel (2003), no que se refere à aprendizagem significativa. As análises apontaram para a existência de lacunas no campo da Geometria, por considerar-se que determinados conceitos já deveriam estar presentes na estrutura cognitiva dos alunos. No entanto, foi possível observar que a utilização do software GeoGebra favoreceu, não só o estudo do triângulo, ao que se referiu a sequência didática, mas, também, a apropriação de conteúdos anteriores, inerentes ao assunto em pauta.

Palavras-chave: Triângulo. GeoGebra. Aprendizagem significativa.

INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias computacionais em diferentes setores da sociedade e em todas as idades cresce cada vez mais. A escola como instituição educacional, social e política deve estar inserida nesse contexto. Dessa forma, ações governamentais voltam-se para a criação de laboratórios de informática dentro das escolas, por meio de projetos, de modo que o estudante possa se inserir nas novas tecnologias computacionais, beneficiando-se delas para o seu processo de aprendizado.

Souza e Rosa (2012) consideram que o uso de recursos computacionais na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias auxiliam o aprendizado e não desvinculam as Ciências da realidade, despertando o interesse no aluno. Bittar (2006) corrobora as ideias dos autores, ressaltando os resultados positivos apontados pelas pesquisas quando se faz o uso de tecnologias em sala de aula, podendo contribuir para que haja aprendizagem significativa. No entanto, a autora considera que a escolha dos recursos computacionais pelo professor deve ser feita de forma adequada, de modo que não seja apenas uma tecnologia a ser usada, longe dos objetivos e distanciando-se do processo de construção da aprendizagem, reforçando a necessidade de formação continuada aos profissionais da educação, quanto ao uso de novas tecnologias. A autora destaca, ainda, que não são suficientes projetos que apenas distribuam materiais computacionais, mas é necessário ensinar



a trabalhar com esses materiais.

Nesse contexto, o artigo em pauta, consiste no recorte de uma pesquisa que teve por objetivo investigar utilização do software GeoGebra como um recurso de aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos na Geometria Plana, visando melhorar o ensino e tornando a aula criativa e interessante para alunos e professores. A pesquisa teve caráter qualitativo e os sujeitos de investigação são 16 alunos de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública da Rede Estadual de Ensino, de Pelotas, RS.

Buscando atender o objetivo da pesquisa de investigar a contribuição do software GeoGebra nas aulas de Matemática, no ensino e na aprendizagem da do estudo do triângulo, utilizou-se para a coleta de dados os seguintes instrumentos de investigação: questionário inicial, o qual visou explorar os conhecimentos prévios relacionados aos recursos tecnológicos digitais, dentre eles o software GeoGebra. Além desse instrumento, foram utilizadas sequências didáticas, abordando o estudo do triângulo e um questionário final. Os dados foram analisados segundo a teoria da Aprendizagem Significativa, tomando como referência David Ausubel (2003).

SOBRE AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA E O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Borges e Frota (2012) ressaltam que o ensino de tecnologias digitais na Educação Básica está fortemente presente no discurso educacional oficial, principalmente nas Ciências Matemáticas e da Natureza. Os autores salientam que, nesse processo, a principal queixa dos professores é a dificuldade de acesso à tecnologia digital na escola. Quanto ao estudo da Matemática, a concepção de “matematizar” as tecnologias digitais é um importante recurso de ensino e aprendizagem, reconstituindo o pensar e sendo um instrumento de renovação das abordagens curriculares, desenvolvendo investigações preciosas nos conceitos de Álgebra, Geometria e Cálculo.

No que se refere ao uso das tecnologias digitais na Educação Matemática, salienta-se o papel do professor como mediador entre as atividades e o uso do tablet, bem como, as atividades e outros recursos. Segundo Reis (1995), o uso da dessa tecnologia na Educação Básica está fortemente presente no discurso educacional e deve ser incorporado pelos professores que são os sujeitos da geração de condições e possibilidades do uso de tecnologias digitais na escola, tendo a Matemática como campo inesgotável dessas possibilidades. No mesmo sentido, Freire (1998), em sua visão educativa, também aponta o uso de tecnologias digitais para melhorar a comunicação entre os indivíduos, pois quanto mais esclarecido for o homem em relação à cultura midiática, menor o índice de manipulação. O autor previa um entrelaçamento das novas tecnologias digitais como ferramentas de construção do pensamento crítico do educando.

Borba (2003) aponta que é preciso trabalhar com projetos de informática e todos os seus



recursos, principalmente na escola pública, já que o professor não é mais o único detentor do saber. Nesse aspecto, considera-se a Geometria Plana como um dos principais assuntos abordados com recursos das novas tecnologias digitais. O aluno quando visualiza e compara formas geométricas no campo virtual, organiza melhor seu raciocínio em relação à disciplina. De acordo com Toledo (1997), “os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática, pois por meio deles o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive” (TOLEDO, 1997, p.221).

Assim, pode-se identificar o uso de softwares, dentre eles o GeoGebra, que conduzem o aluno a refletir e buscar soluções, pois oferecem a possibilidade de construir e mapear objetos geométricos na tela do netbook, privilegiando assim a visualização de figuras. O trabalho com o software de Geometria dinâmica modifica o ambiente em sala de aula, potencializando a aprendizagem.

Segundo Pereira (2012), no que se refere ao uso de softwares como subsídio para a melhor compreensão dos conceitos matemáticos, o GeoGebra tem se destacado por ser de uso gratuito e por apresentar ferramentas que possibilitam a manipulação geométrica de objetos matemáticos, facilitando a compreensão e interpretação de propriedades conceituais, além de tornar as aulas mais dinâmicas e interpretativas. Para o autor, outro aspecto positivo do software é possuir uma interface simples e de fácil entendimento, potencializando os cenários de investigação, sendo um estímulo para o aluno descobrir, pesquisar, questionar e encontrar respostas.

O GeoGebra é um software educativo usado como forma de aprendizagem de Álgebra e Geometria. O programa divide os dois conteúdos em duas janelas, sendo possível transformar, automaticamente, as operações de uma janela para o formato de outra, constituindo-se em uma vantagem didática, pois as duas representações diferentes do mesmo objeto interagem entre si, sendo elas a janela geométrica e a janela algébrica. A janela da Geometria é um local destinado aos objetos construídos, nela é possível modificar e colorir objetos, bem como alterar a espessura das linhas, medir ângulos e distâncias, além de exibir cálculos. Na janela da Álgebra são exibidas representações algébricas de todo o objeto construído.

O criador do GeoGebra foi Markus Hohenwarter que iniciou o projeto em 2001 na Universidade de Salzburg, continuando-o em Florida Atlantic University (2006-2008) e Florida State University (2008-2009), sendo desenvolvido, atualmente, pelo professor de Matemática secundário, Michael Borcherds. O GeoGebra apresenta um campo de entrada de texto reservado para escrever coordenadas, equações e funções. Para Pereira (2012), este programa possui características que potencializam a investigação onde o aluno pode experimentar um processo dinâmico. As atividades do Software estimulam o aluno a questionar, descobrir soluções e construir respostas.



SOBRE A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

A Aprendizagem Significativa é caracterizada basicamente pela interação entre novos conhecimentos e aqueles especificamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Segundo Ausubel (2003), para que ocorra o processo, por ele defendido, é necessário que o aluno tenha predisposição para o aprendizado. Também há necessidade que os materiais educativos apresentem as condições necessárias, de forma a serem potencialmente significativas.

A teoria de Ausubel (2003) tem exercido larga influência sobre os processos educacionais e está baseada em um modelo construtivista dos processos cognitivos humanos. O processo de assimilação nos dá uma ideia de como o estudante aprende conceitos e como estes se organizam na sua estrutura cognitiva. A forma como o professor aborda um conteúdo durante o processo de ensino é fundamental para que a aprendizagem seja significativa. O assunto precisa fazer algum sentido para o aluno e isto acontece quando uma nova informação é assimilada em forma de conhecimento, que seja relevante para a estrutura cognitiva que o aprendiz já possui. De outro modo, o aluno deve relacionar aquilo que está aprendendo. Para Ausubel(2003), o fator mais importante em sua teoria é ensinar a partir do conhecimento prévio do aluno, respeitando e aproveitando toda a bagagem de informações que este traz consigo.

Um exemplo deste tipo de aprendizagem na Matemática ocorre, primeiramente, quando o aluno aprende as operações básicas e as aplica resolvendo expressões numéricas que envolvam todas essas operações. Dessa forma, o educando aprende e aplica seu aprendizado na estruturação de novos conhecimentos(PADILHA; POLACHINI; CAMARGO, 2013).

Moreira (2008) ressalta que todo o conhecimento a ser aprendido deve estar ligado, incorporado, relacionado e assimilado com o conhecimento já existente. Dessa forma, o processo caracteriza-se por ser o verdadeiro gerador de significados: "Isto sim, é aprendizagem significativa, (...) aprendizagem com incorporação de significados" (MOREIRA, 2008, p.163). Ainda segundo o autor, para ocorrer a aprendizagem significativa com a assimilação real dos conhecimentos, devem existir duas condições: a primeira, refere-se ao material de aprendizagem, que deve estar relacionado de maneira não arbitrária (sensível e não aleatória) e não literal com qualquer estrutura cognitiva apropriada. A segunda é pertinente à estrutura cognitiva particular do aprendiz, de modo que contenha ideias ancoradas relevantes, com as quais possa relacionar esse novo material. Para assimilar a primeira condição, o aluno deve realmente querer aprender, mexer e remexer em seu conhecimento prévio, que será um liberador de novos conhecimentos. É importante que o aluno perceba o potencial do novo conhecimento adquirido, suas aplicações e relações com o que já existe em sua estrutura cognitiva, reforçando assim o conceito da subsunção¹⁴.

14 Subsunção ocorre quanto aprendizagem significativa ancora-se em conceitos relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz.



O autor ressalta, ainda, a relevância de que o aluno seja instigado e motivado quando submetido a um processo de aprendizagem significativa. Assim, o ensino deve partir de métodos que proporcionem a aprendizagem numa perspectiva de encontrar os meios pelos quais consigamos a atenção do mesmo.

Nesse contexto, pode-se considerar a disponibilidade de inúmeros softwares computacionais livres na internet, entre eles, o software "GeoGebra". Esse programa tem em sua estrutura básica elementos geométricos pré-construídos, com os quais o professor poderá realizar várias atividades que proponham o ensino de Geometria Plana ou Espacial associado à Álgebra.

No que se relaciona ao software GeoGebra, há um "subsunçor" (conceitos e proposições estáveis no indivíduo), tal como o conhecimento prévio ainda que generalizado e abrangente. Com o uso do software o aluno situa-se numa posição de aprendiz ativo, no qual o professor exerce a função de mediador, fazendo com que o estudante construa o seu conhecimento.

As concepções sobre tecnologias na Educação Escolar são a sustentação das políticas educacionais. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Médio contêm diretrizes específicas para o ensino da Matemática, relacionadas às novas tecnologias digitais. Os PCN apontam para a necessidade de "acompanhar criticamente o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, tomando contato com os avanços das novas tecnologias nas diferentes áreas do conhecimento para se posicionar frente às questões de nossa atualidade" (BRASIL, 2012, p. 117).

SOBRE O CAMINHO METODOLÓGICO

O caminho metodológico deste estudo é de abordagem qualitativa, caracterizado pelo intercâmbio entre os sujeitos da pesquisa e pesquisador sem, contudo, deixar de considerar aspectos quantitativos (CANZONIERI, 2010). Optou-se por realizar um estudo de caso, pois conforme Lüdke e André (2013) essa forma de pesquisa é aplicável à educação, devido, principalmente, ao potencial para estudar as questões relacionadas à escola, podendo o pesquisador recorrer a uma variedade de dados, coletados em diferentes momentos e contextos.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados neste trabalho foram o questionário inicial, a sequência didática e um questionário final. Os sujeitos da pesquisa foram vinte alunos da única turma de 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública da Rede Estadual de Ensino, situada em Pelotas, estado do Rio Grande do Sul.

A investigação foi constituída de duas fases ocorridas de março a dezembro de 2015. A primeira fase de investigação ocorreu com o levantamento de dados por meio de um questionário inicial com seis perguntas abertas, as quais foram utilizadas para obter opiniões, sentimentos e atitudes, buscando investigar os conhecimentos prévios dos alunos relacionados ao conteúdo de Geometria Plana, bem como a utilização do software GeoGebra e outros recursos tecnológicos digitais.



aplicáveis aos conhecimentos geométricos

A segunda fase consistiu no estudo do triângulo, abordando a condição de existência, a classificação quanto aos lados (equilátero, isósceles e escaleno) e medida de área, perímetro e ângulos internos. Dessa forma, a professora pesquisadora conduziu, simultaneamente, os conceitos relativos ao triângulo e as atividades propostas nas sequências de atividades, as quais foram desenvolvidas com a utilização do software GeoGebra, cujas observações foram registradas pelos alunos. Por fim, os alunos responderam um questionário final, que determinou pontos fortes e frágeis sobre a utilização do referido software no estudo do triângulo.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Apresenta-se, aqui, a análise dos dados obtidos no questionário inicial relacionada à segunda pergunta do questionário, a qual teve por objetivo identificar as dificuldades ressaltadas pelos alunos, nos conteúdos geométricos, contemplando a seguinte questão: "Você tem dificuldades em aprender Geometria? () Sim () Não. Por que?". A Tabela 1 mostra os resultados obtidos.

Respostas	F	%	Justificativas	f	%
Sim	8	50	Eu nunca tive Geometria	3	18,75
			Eu nunca aprendi Geometria, decentemente.	3	18,75
			Não consigo entender nada.	1	6,25
			Não entendo muito bem ângulos, linhas. Tenho mais facilidade em Matemática.	1	6,25
Não	5	31,25	Sem justificativa.	5	31,25
Sem resposta	3	18,75	Nunca tive aulas de Geometria.	3	18,75
Total	16	100		16	100

Tabela 1 - Dados obtidos, a partir da questão 2

Fonte:Elaborada pela pesquisadora.

Os quantitativos apresentados na Tabela 1 possibilitaram inferir que é escasso o ensino da Geometria, pois a expressão "Eu nunca tive Geometria" aparece em 37,5% do grupo participante da pesquisa. Essas problemáticas começaram com o Movimento da Matemática Moderna, ocorrido entre 1960 e 1970, o qual provocou mudanças significativas nas práticas escolares. Lorenzato (1995) considera que esse movimento, além de não prosperar no Brasil, aboliu o ensinamento geométrico anterior, deixando lacunas e criando o que ele chamou de "ignorância geométrica, ressaltando que o conhecimento geométrico, além de desenvolver a capacidade de raciocínio, auxilia na solução de problemas matemáticos e de outras áreas. O autor destaca que o ensino de Geometria ficara em



segundo plano, devido ao modernismo, fragilizando o conhecimento do conteúdo por parte do professor, que por não o estudar, não sabe como ensinar.

Pode-se observar que os alunos percebem a Geometria distante da Matemática. Isso pode ser evidenciado quando se referem a ter facilidade no conteúdo matemático. Nesse aspecto, buscou-se em Leduret al (2008) as considerações relacionadas aos conteúdos geométricos, os quais estiveram relegados aos capítulos finais dos livros didáticos. Atualmente, já é possível observar que a Geometria já conseguiu melhor posição física dentro deles, numa tentativa de integração com a Álgebra e a Aritmética. Lorenzato (2006) alinha-se às ideias de Leduret al (2008), no sentido de que a Geometria não tem ocupado o seu devido lugar no ensino da Matemática. Para o autor, o escasso raciocínio geométrico leva a uma visão incompleta da Matemática, desarmonizando os estudos da Aritmética, a Geometria e a Álgebra. O autor vê a Geometria como facilitadora no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, aliando-se às palavras, aos números ou a outros sistemas de representação, que facilitam a comunicação do conteúdo. Bittar e Freitas (2005) observam, também, que os conhecimentos geométricos, pouco enfocados nas aulas de Matemática, quando apareciam, era sob a forma de cálculos, a partir de regras e propriedades, sem materiais manipulativos ou sem o movimento das figuras geométricas.

Quanto aos alunos que apontaram não ter aprendido Geometria, “decentemente”, pode-se inferir que o termo utilizado serviu para destacar o ensino dos conteúdos geométricos sem o conhecimento didático e matemático, pois, além da necessidade do conhecimento específico do conteúdo, o professor deve ter, também, o conhecimento relacionado à utilização de recursos didáticos que, segundo Godino, façam a mediação entre o conteúdo e o professor. Entre os materiais didáticos, citados pelo autor, estão os manipulativos e os tecnológicos digitais. O ideário de Godino (2011) confirma Becker (2012), Vieira (2011), Cruz (2005), entre outros, no que se refere à utilização de softwares que permitam manipular os objetos geométricos, dinamicamente, tornando favorável à experimentação.

A sequência de atividades teve duas propostas: uma formativa, tendo em vista o ensino e a aprendizagem de conceitos relacionados ao conteúdo de triângulo e outra, investigativa, visando avaliar se essa aprendizagem ocorreu de forma significativa. A dinâmica de trabalho contemplou cinco atividades relacionadas, tanto ao manuseio das ferramentas oferecidas pelo software quanto à produção de significados, dentro das construções dos objetos matemáticos. As atividades foram realizadas em duplas e salvas em arquivos, os quais foram identificados com o código alfanumérico: N1, N2, ..., N8, buscando preservar o anonimato dos alunos.

O trabalho desenvolvido constituiu-se de 5 atividades realizadas por 8 duplas, entendeu-se ser pertinente tomar apenas parte desses. Assim, busca-se, para este trabalho, a atividade 2, que trata da condição de existência do triângulo.

Para construir um triângulo é necessário que a medida de qualquer um dos lados seja menor




que a soma das medidas dos outros dois é maior que o valor absoluto da diferença entre as medidas. Em linguagem matemática:


$$|b - c| < a < b + c$$


$$|a - c| < b < a + c$$


$$|a - b| < c < a + b$$


A atividade 2 consistiu na construção de um polígono de três lados: um triângulo de comprimento fixo (2, 3, 4), com identificação dos vértices. A seguir, descreve-se os procedimentos para a atividade, as quais acontecem por meio dos ícones (símbolos), pressionando os símbolos indicados, em cada etapa:

a)  (segmento com comprimento fixo) na janela gráfica e abrirá uma janela de diálogo pedindo o comprimento: digite 2;

b)  (circunferência, dados centro e raio). Primeiro clique sobre o ponto A, pertencente a um dos extremos do segmento já criado e digite 3 que será a medida do segundo lado do triângulo;

c)  (circunferência, dados centro e raio). Primeiramente, clique sobre o ponto B, pertencente a um dos extremos do segmento já criado, e digite 4 que será a medida do terceiro lado do triângulo;

d)  (intersecção de dois objetos: circunferências), criando o ponto C.

e)  , definindo o segmento AC.

f)  , determinando o segmento BC.

A Figura 1 apresenta o triângulo, de lados 2, 3 e 4, construído pela dupla N2, sendo essa a única que cumpriu a atividade. O triângulo foi formado a partir da intersecção de duas circunferências, sendo dados centro e raio.

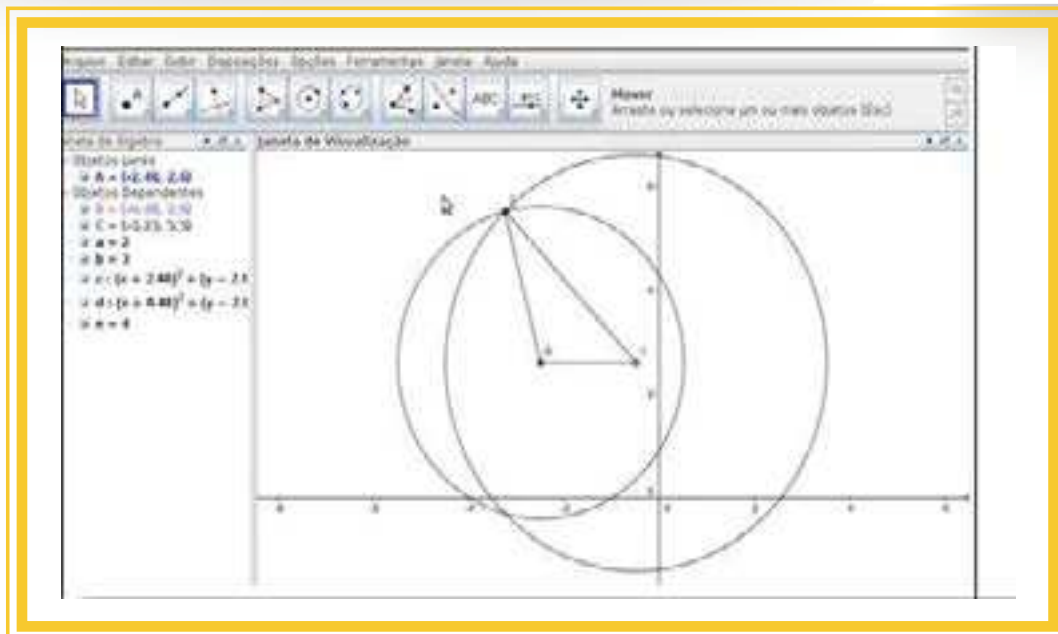


Figura 1 - Atividade 2 desenvolvida pela dupla N2 (Δ 2, 3,4)

Fonte: a pesquisa

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições em que foi desenvolvido este trabalho podemos afirmar que a utilização do software GeoGebra contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares, mais especificamente, no estudo do triângulo por meio da visualização da representação dos entes geométricos propostos no desencadeamento das construções e demonstrações na janela algébrica.

Concluiu-se que os resultados dessa investigação poderão levar a aplicação do software GeoGebra no estudo da Geometria, a outras turmas da escola e de outras escolas, bem como propostas de formação continuada em Geometria Plana no que se refere ao estudo do triângulo.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D.P. Aquisição e Retenção de Conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Trad.: Ligia Teopisto, 1ª Ed, PT- 467, jan. 2003.
- BECKER, A. J. Atividades no GeoGebra: um relato. UFSM: Santa Maria, 2012.
- BITTAR, M. Possibilidades de Dificuldades da Incorporação do Uso de Softwares na Aprendizagem da Matemática. Um estudo de caso: o software Aplusix. In: III Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Águas de Lindoia, SP, 11 a 14 out. 2006.
- BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. de. Fundamentos e metodologia para os ciclos iniciais do ensino fundamental. 2 ed. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2005. 267p.
- BORBA, M de C. Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte: Autentica, 2003.



BORGES, M. C. R.; FROTA, O. Entendimento sobre o uso de tecnologias na Educação Matemática. 2012.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Orientações Curriculares Nacionais. Brasília, MEC, 2012. Disponível em: www.mec.gov.br. Acesso em: 12 mar. 2015.

CANZONIERI, A. M.. Metodologia da Pesquisa Qualitativa na Saúde. Petrópolis, RJ: VOZES, 2010.

CRUZ, D.G. A utilização de ambiente dinâmico e interativo na construção do conhecimento produzido. Dissertação (Mestrado). Setor de Ciências Humanas e Sociais. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2005.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa. São Paulo, Paz e Terra, 1998.

GODINO, Juan Diaz. Indicadores de idoneidade didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. XIII Conferência Internacional de Educação Matemática (CIAEM – IACME). Recife (Brasil), 2011. Disponível em : <http://www.nctm.org/about/content.aspx?id=14233>. Acesso em: 13 fev. 2014.

LEDUR, B. S.; WANDERER, F.; PINHEIRO, J. de M.; HENNEMANN, J.; ENRICONI, M. H. S.; WOLFF, R. Pró-Letramento. Programa de Formação Continuada de Professores dos Anos/séries Iniciais do Ensino: Matemática. Espaço e Forma. Fascículo 3. Brasília, 2008.

LORENZATO, S.. Por que Não ensinar Geometria? Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. Blumenau, Ano III, nº 4, 1º semestre, 1995.

LORENZATO, S. Para aprender Matemática. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).

MOREIRA, M.A. Aprendizagem significativa: condições de ocorrência e lacunas que levam a comprometimentos. São Paulo: Vetor, 2008.

PADILHA, R. ; POLACHINI, V.; CAMARGO, E. C. Teoria de David Ausubel e o Ensino de Matemática: uma possível experiência significativa. VI Congresso Internacional de Ensino de Matemática. Universidade Luterana do Brasil. 2013.

PEREIRA, T. de L. M. O uso do software GeoGebra em uma escola pública: interação entre alunos e professor em atividades e tarefas de Geometria para o ensino fundamental e médio. 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Juiz de Fora. Minas Gerais, 2015.

REIS, M.F. Educação e tecnologia Ed. Ponto: São Paulo, 1995.

SOUZA, C. A.; ROSA, S. dos S.. Laptops Educacionais: Interpretações, Reconstruções Epistemológicas e Proposições Pedagógicas na Formação de Professores e dos Alunos, no Ensino de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. In: Projeto um computador por aluno: pesquisas e perspectivas. Rio de Janeiro: NCE/UFRJ, 2012. Disponível em: www.nce.ufrj.br/ginape/livro-prouca. Acesso em: 19 jun. 2013.

TOLEDO, M. Didática de Matemática: como dois e dois a construção da matemática. FTD: São Paulo, 1997.

VIEIRA, M. J. P. da S. O estudo de ambientes da Geometria Dinâmica. Dissertação (Mestrado). Universidade de Lisboa. Portugal, 2011.