



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

DEIVI DA SILVA

**SOFTWARES E APLICATIVOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: AUXÍLIO PARA
O ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Palhoça

2018

DEIVI DA SILVA

**SOFTWARES E APLICATIVOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: AUXÍLIO PARA
O ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Matemática da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Diva Marília Flemming.

Palhoça
2018

DEIVI DA SILVA

**SOFTWARES E APLICATIVOS NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: AUXÍLIO PARA
O ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Licenciado em Matemática e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Matemática da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 14 de dezembro de 2018.

Prof.ª e orientadora Diva Marília Flemming, Dra.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Dalmo Gomes de Carvalho, MSc.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Mário Selhorst, MSc.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico todo o esforço desta etapa a toda a
minha família em especial a minha florzinha
Júlia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela saúde e força de vontade, a UNISUL, representada nesse momento pela professora e orientadora Diva Marília Flemming, que compartilhou todos os seus conhecimentos necessários para a realização desse trabalho, aos amigos e colegas que caminharam ao meu lado contribuindo de alguma maneira para que essa etapa pudesse ser vencida ao final e, por fim, a todos os familiares na qual não me fiz presente no decorrer desta jornada e se mantiveram pacientes principalmente nesses últimos meses.

“Vê mais longe a gaivota que voa mais alto” (RICHARD BACH, 1970).

RESUMO

Esta pesquisa buscou apresentar comparações e considerações em torno de alguns softwares matemáticos, como o Geogebra, Excel, Photomath, Poly e Wolfram Alpha que possuem potencialidade de uso no auxílio do processo de ensino-aprendizagem da matemática nas escolas de educação básica, analisando suas características individualmente. Dessa maneira, buscamos ressaltar a importância de suas inserções no âmbito educacional como ferramenta de apresentação e fixação de conteúdos, destacando-se como importante material didático. Procuramos entender também, qual o motivo de alguns professores ainda não fazerem o uso dessas tecnologias com seus alunos e como eles vêm se preparando para aperfeiçoarem seus conhecimentos diante de novos métodos de ensino-aprendizagem como uso desses recursos tecnológicos. Por fim, apresentamos uma atividade prática condizente com o contexto atual da educação, com o uso do software Geogebra.

Palavras-chave: Softwares matemáticos. Ensino-aprendizagem. Matemática. Tecnologias. Educação.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Página inicial do site oficial do GeoGebra.....	34
Figura 2 - Interface do software GeoGebra Classic 5.....	34
Figura 3 - Materiais didáticos disponíveis no GeoGebra online.	36
Figura 4 - Interface do Microsoft Office Excel 2007.....	37
Figura 5 - Atividade sobre estatística utilizando o Excel.....	39
Figura 6 - Site oficial do aplicativo Photomath.	41
Figura 7 - Pré-visualização do Photomath.	41
Figura 8 - Interface do software Poly.....	42
Figura 9 - Imagem de um sólido platônico (cubo) no plano.	43
Figura 10 - Página inicial do Wolfram Alpha.	45
Figura 11 - Formação de um triângulo qualquer com o GeoGebra.	48
Figura 12 - Construção de um triângulo com medidas dadas.	49
Figura 13 - Triângulo finalizado.....	50
Figura 14 - Medianas e baricentro de um triângulo.	51
Figura 15 - Bissetrizes e Incentro de um triângulo.	51
Figura 16 - Reta perpendicular e circunferência inscrita no triângulo.....	52
Figura 17 - Triângulo finalizado com incentro e circunferência inscrita.....	53
Figura 18– Mediatrizes e circuncentro.....	53
Figura 19 - Mediatriz e circuncentro em fase de acabamento.....	54
Figura 20 - Circuncentro e Circunferência circunscrita no triângulo.	54
Figura 21 – Ortocentro.	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Ideb anos finais do ensino fundamental (2005 – 2017).....	23
Gráfico 2 - Ideb ensino médio (2005 – 2017).	23

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quatro fases das tecnologias em Educação Matemática.	21
Quadro 2 - Softwares educacionais e suas variações.....	22
Quadro 3 - Aplicativos da família GeoGebra.....	36
Quadro 4 - Algumas funções do Excel.	40
Quadro5 - Modelo de atividade escolar envolvendo o Poly.	44
Quadro 6 - Algumas funções do Wolfram Alpha.	45

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	TEMA E DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	12
1.2	PROBLEMATIZAÇÃO	13
1.3	JUSTIFICATIVAS	13
1.4	OBJETIVOS.....	14
1.4.1	Objetivo Geral.....	14
1.4.2	Objetivos Específicos	14
1.5	TIPO DA PESQUISA.....	15
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1	RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA): CONCEITOS E OBJETIVOS	17
2.2	SOFTWARES E APLICATIVOS MATEMÁTICOS.....	20
2.3	PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM	24
2.3.1	O uso de softwares e aplicativos na introdução de conteúdos	28
2.3.2	O uso de softwares e aplicativos na fixação de conteúdos e exercícios.....	31
3	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	33
3.1	O GEOGEBRA	33
3.1.1	Histórico	33
3.1.2	Considerações de autores.....	35
3.2	O MICROSOFT OFFICE EXCEL.....	37
3.2.1	Histórico	37
3.2.2	Considerações de autores.....	38
3.3	O PHOTOMATH	40
3.4	O POLY	42
3.4.1	Histórico	42
3.4.2	Considerações de autores.....	42
3.5	O WOLFRAM ALPHA.....	44
3.6	O USO DOS SOFTWARES E APLICATIVOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA ...	46
3.6.1	Cuidados no uso e capacitação do professor	46
3.6.2	Uma atividade prática utilizando o GeoGebra	47

3.7	RESULTADOS OBTIDOS	56
4	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
	REFERÊNCIAS.....	61

1 INTRODUÇÃO

Os recursos educacionais são todos os tipos de materiais que, de alguma maneira, contribuem com a qualidade do processo de ensino-aprendizagem em diversos níveis da educação. As ferramentas tecnológicas são exemplos desses materiais que precisam e devem ser explorados, já que se fazem cada vez mais presentes na vida das pessoas.

Especialmente na educação básica, muitos são os problemas encontrados devido à falta desses recursos, na maioria das escolas do país, principalmente nas localidades mais carentes e remotas. Quanto ao uso das tecnologias, o problema se dá na falta de preparo e/ou de interesse dos professores frente ao uso desse tipo de material.

Diante de todas as diversidades e adversidades no contexto da educação básica no Brasil, os softwares e aplicativos matemáticos podem se tornar importantes instrumentos de aprendizagem e análise de resultados para os alunos nas aulas de matemática, tendo em vista que os aparelhos eletrônicos se fazem cada vez mais presentes dentro das salas de aulas.

Sendo assim, buscamos através dessa pesquisa, apresentar alguns softwares com potencial de uso nesse processo de ensino-aprendizagem, destacando suas características e funcionalidades e fazendo um paralelo com o que dizem alguns autores a respeito do uso desses aplicativos, bem como os cuidados e a maneira de inserção deles no ambiente educacional.

1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO DO TEMA

Nesse projeto de pesquisa, trataremos do tema “Recursos Educacionais” e faremos considerações norteadoras sobre o uso de softwares e aplicativos como ferramentas auxiliaadoras no processo de ensino-aprendizagem da matemática na educação básica.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

Diante dos diversos problemas que são sistematicamente apresentados no processo de ensino-aprendizagem da matemática, optou-se por buscar respostas para o pouco uso de softwares e aplicativos que podem ser usados por alunos e professores nas escolas. Para tal, algumas questões foram levantadas: Como escolher adequadamente um software ou um aplicativo diante de um específico conteúdo? Quais são as suas características de uso, recursos e aplicações?

Buscamos respostas para o motivo da não utilização desses recursos, pesquisamos os cuidados que os professores devem tomar ao fazer uso dos softwares e, também, como os profissionais em educação vêm se atualizando no tocante ao uso dessas ferramentas.

1.3 JUSTIFICATIVAS

Sabemos que nos dias de hoje a tecnologia tem papel fundamental e se faz cada vez mais presente na vida das pessoas, principalmente na vida das crianças e adolescentes, que estão mais alerta às diversas formas de entretenimento e comunicação.

Os *smartphones*, por exemplo, estão cada vez mais presentes, de alguma forma, dentro das salas de aula e não estão sendo aproveitados como ferramentas de ensino, bem como os computadores disponibilizados pelo governo para as escolas públicas e que por algum motivo também não estão sendo usados de forma mais efetiva no ensino da matemática.

O uso de softwares e aplicativos podem se tornar aliados dos professores da educação básica como ferramenta auxiliar de ensino da matemática por meio de seus recursos, trazendo grandes benefícios no tocante à qualidade de ensino, tanto na escola pública quanto na escola privada.

Por fim, além da importância de realizar uma pesquisa científica que contribua para a educação e a sociedade em geral, o tema poderá levar sugestões que poderão ser usadas com um bom índice de satisfação dos professores e alunos de escolas de educação básica, proporcionando uma metodologia mais efetiva.

1.4 OBJETIVOS

Tudo o que fazemos na vida tem um propósito a ser cumprido. Nessa etapa de pesquisa também não seria diferente. Com isso, temos objetivos a serem alcançados e são relatados a seguir como objetivo geral e específico.

1.4.1 Objetivo Geral

Investigar e avaliar o uso de softwares e aplicativos como recursos educacionais para o ensino-aprendizagem da matemática na educação básica.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Relacionar softwares e aplicativos que possam ser usados no auxílio do processo ensino-aprendizagem da matemática;
- Destacar e comparar as características e funções de aplicabilidades dos softwares e aplicativos matemáticos no contexto educacional;
- Investigar alguns dos motivos que estão impedindo o uso dessas tecnologias nas escolas públicas;
- Analisar possíveis cuidados quanto ao uso dessas ferramentas tecnológicas nas salas de aula;
- Apresentar uma atividade didática inovadora para as aulas de matemática no contexto da educação básica, que possam ser desenvolvidos com o uso de um software.

1.5 TIPO DA PESQUISA

De acordo com o objetivo geral, com as características do tema e com as leituras realizadas em torno das metodologias adotadas em pesquisas científicas, nesse trabalho optou-se pela pesquisa com características qualitativas descritivas.

Segundo Mascarenhas (2012, p. 46), as principais características de uma pesquisa qualitativa são que “os dados são levantados e analisados ao mesmo tempo; os estudos são descritivos, voltados para a compreensão do objeto; a influência do pesquisador não é evitada, muito pelo contrário, é considerada fundamental”.

Mascarenhas (2012, p. 46) ainda completa:

A pesquisa qualitativa não é formada por etapas engessadas como as da quantitativa: aqui o pesquisador fica a vontade para desenhar o estudo da forma que julgar mais adequada. No entanto, é importante manter em mente que a pesquisa deve apresentar uma estrutura sólida e coerente, capaz de receber a aprovação da comunidade científica.

A pesquisa bibliográfica também foi utilizada, para alicerçar todas as ações realizadas no decorrer da pesquisa.

Considerando que nosso objeto de estudo são softwares e aplicativos, vamos estabelecer aqui o “corpus” da pesquisa, constituído por softwares e aplicativos que podem ser usados no contexto da matemática, além de documentos tutoriais que auxiliam o domínio de uso nas diversas situações de aplicações. Por meio de uma pesquisa bibliográfica inicial foi possível estabelecer os critérios para o processo de amostragem que foi constituída por quatro softwares e um aplicativo da Microsoft.

Muitos softwares e aplicativos supostamente com potencial de uso no auxílio do ensino da matemática poderiam ser apresentados e analisados, mas muitos deles se tornariam repetitivos para nossa pesquisa. Sendo assim, limitamos o “corpus” da pesquisa em apenas 04 (quatro) softwares matemáticos com características que foram suficientes para alcançar nossos objetivos. Eles abrangem as principais áreas da matemática. São eles: Geogebra, Photomath, Poly e Wolfram Alpha.

Considerando-se as potencialidades do Excel, esse foi o aplicativo escolhido, lembrando que há outros similares e gratuitos, como o “Calc” da Libre Office, que também podem ser considerados.

Esses recursos foram escolhidos devidos suas características de uso e objetivos em comum e ao mesmo tempo pelas particularidades percebidas em suas disposições de *downloads* e também quanto à eficácia de seus usos nas aulas de matemática.

Todas as características e considerações apresentadas sobre o “corpus” da pesquisa bem como a fundamentação teórica e todas as respostas para a problemática da pesquisa, foram coletadas de trabalhos acadêmicos publicados em repositórios de algumas universidades, de livros impressos e de livros dispostos na biblioteca universitária virtual da UNISUL. Sendo assim, julgamos que o material coletado seja de caráter científico, a qual se faz necessário a essa monografia.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Essa monografia encontra-se disposta em quatro capítulos. No primeiro deles, destacamos o tema e sua delimitação, a problemática do tema, as justificativas pelas quais foi escolhido o tema, os objetivos que pretendemos alcançar com a pesquisa e o tipo de pesquisa utilizada para a confecção desse trabalho.

No segundo capítulo é apresentado todo o referencial teórico que fundamenta o tema e a pesquisa, baseado em artigos científicos e em livros em geral, através das palavras e ideias de seus autores.

Toda a parte da coleta de dados, na qual buscamos alcançar os objetivos, encontra-se no terceiro capítulo. Nele fazemos observações e considerações sobre o “corpus” da pesquisa. É onde apresentamos e discutimos os resultados da pesquisa.

Por fim, no quarto e último capítulo, fizemos o fechamento colocando as considerações finais e apresentando algumas conclusões tiradas de todo o trabalho realizado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesse capítulo apresentamos o referencial teórico da pesquisa realizada, apresentando três temas selecionados previamente como suporte para as análises realizadas no decorrer da pesquisa: Recursos Educacionais Abertos (REA), Softwares e Aplicativos Matemáticos e Processo Ensino-aprendizagem.

2.1 RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS (REA): CONCEITOS E OBJETIVOS

Nesse momento, não será nosso objetivo abordar os tipos existentes de Recursos Educacionais Abertos (REAs) nem as particularidades de cada um de seus domínios e licenças existentes. Queremos apenas alicerçar essa pesquisa mostrando de forma geral seu significado e seus objetivos, e algumas considerações sobre suas aplicações no contexto da educação básica.

Originário do termo inglês OER (Open Educational Resources), o termo REA (Recurso Educacional Aberto) foi traduzido para o português em 2006 e foi utilizado, inicialmente, no ensino superior, principalmente no ensino a distância (SANTOS, 2013).

Leffa (2016) nos diz que, os Recursos Educacionais Abertos têm despertado a atenção dos pesquisadores em educação devido às contribuições agregadas ao processo ensino-aprendizagem nas escolas.

No sentido de compreender técnicas e teorias de como ensinar as pessoas, diversas pesquisas são realizadas pelo universo da educação em todos os países. Já no Brasil, políticas públicas voltadas para os recursos educacionais abertos, estão sendo discutidas orientadas por projetos de leis que incentivam o uso e o desenvolvimento desses recursos na educação básica (SANTANA, ROSSINI e PRETTO, 2012).

De maneira muito objetiva acerca do que sejam os REAs, Zanin (2017, p. 3), afirma que:

Os REAs são todos os materiais de ensino, aprendizagem ou pesquisa em domínios públicos ou publicados sob uma licença aberta que permite seu uso de forma legal. O objetivo da criação dos REAs é a produção de conteúdos sem ideia proprietária,

mas sim de bem comum, visando à educação igualitária mundial por meio da colaboração e do compartilhamento do conhecimento de forma gratuita e sem restrições, ou com poucas restrições, de direitos autorais.

Para Leffa (2016), duas principais características dão a definição de REA, sendo que primeiramente os Recursos Educacionais Abertos são de domínio público, ou seja, qualquer pessoa tem acesso ao seu conteúdo e a segunda característica é que o recurso possa ser modificado e adaptado por qualquer pessoa sem precisar solicitar a permissão de seu criador. Essa proposta tende a fazer com que um Recurso Educacional Aberto inicialmente criado para determinado fim didático, possa ser modificado e adaptado para outras aulas diferentes das que fora criado.

Muitas organizações nacionais e internacionais comentam suas teorias sobre os Recursos Educacionais Abertos. Segundo a UNESCO (2012), os REAs são materiais ou objetos de aprendizagem em qualquer suporte ou mídia (texto, áudio, imagem, software, livros, etc.) que, dependendo da licença de publicação, possam ser adaptadas, utilizadas e compartilhadas por qualquer pessoa com o intuito de transferência de conteúdo para o ensino-aprendizagem. Além disso, ainda a UNESCO (2012) em seu site no Brasil, informa que:

[...] o acesso universal à educação de alta qualidade é a chave para [...] o desenvolvimento social e econômico sustentável e o diálogo intercultural. Os Recursos Educacionais Abertos (REA) oferecem uma oportunidade estratégica para melhorar a qualidade da educação, bem como facilitar o diálogo sobre políticas públicas, o compartilhamento de conhecimento e a capacitação.

Em outras palavras, os Recursos Educacionais Abertos não são criados apenas para fins intelectuais e de obtenção de conhecimento, os REAs podem se tornarem materiais que transformam alunos e professores em bons cidadãos para a construção de uma sociedade melhor.

Zanin (2017) fala que, os Recursos Educacionais Abertos são ferramentas de ensino-aprendizagem que visam garantir a igualdade na educação presencial e a distância de forma compartilhada e colaborativa. Nesse sentido percebemos a importância desses recursos quanto à qualidade de ensino na educação básica, de maneira particular no ensino-aprendizagem da matemática.

Ferreira & Carvalho (2018) apontam que, o sucesso mais amplo do uso dos Recursos Educacionais Abertos (REAs) na educação básica no Brasil se dá com a sua inclusão no Plano Nacional de Educação (2014-2024), ou seja, há indícios de políticas

públicas que possam viabilizar a inclusão de todos os tipos de REAs nas escolas de educação básica brasileiras.

De acordo com o Portal do PNE (2014), em 2014 o governo federal, por meio do MEC (Ministério da Educação) e de seu Plano Nacional de Educação (PNE), apresentou formalmente 20 metas estratégicas a serem alcançadas, para o desenvolvimento da educação no Brasil até 2024. Com isso, algumas dessas metas seriam mais facilmente alcançadas com a iniciativa do uso dos REAs, com o uso estratégico de computadores conectados a rede e capacitação e treinamento de professores (SANTOS, 2013).

Apesar dos crescentes esforços para o incentivo ao uso dos REAs, esse movimento ainda está longe de alcançar seus objetivos, pois as populações mais remotas das cidades estão tendo dificuldade em ter o acesso aos meios tecnológicos que possibilitariam uma experiência de uso dos diversos recursos educacionais existentes. Isso se dá, devido à falta de políticas públicas nacionais que sejam energeticamente relevantes e realmente eficazes (SANTOS, 2013).

Na concepção do uso dos Recursos Educacionais Abertos, não podemos deixar de citar os repositórios onde são encontradas algumas das ferramentas que possam ser utilizadas como REAs.

Barros (2017) afirma que, “os repositórios são espaços nos quais são disponibilizados acervos de conteúdos digitais que podem ser acessados de forma gratuita”. Por se tratar de recursos abertos, apresentamos como exemplo apenas sites que possuem acesso público como o “Portal do Professor” do Ministério da Educação (MEC), mas existem diversas outras plataformas na web, como os repositórios de algumas universidades, que são restritos apenas sob a licença de uso ou por ciência dos autores, mas que não são impossíveis de conseguir esses acessos.

Apesar das dificuldades encontradas e observadas quanto à inclusão dos Recursos Educacionais Abertos nas escolas de educação básica e diante dos conceitos, objetivos e considerações observadas e da importância que esses recursos possam representar para o ensino da matemática nas escolas, atentemo-nos para o emprego dos softwares e aplicativos, sejam eles livres ou não, como mais uma ferramenta de uso sistemático nas aulas de matemática.

Nesse momento, abrimos caminho para fundamentarmos o uso desses recursos, nas etapas a seguir, já que observamos que essas ferramentas podem ser consideradas como material didático-pedagógico.

2.2 SOFTWARES E APLICATIVOS MATEMÁTICOS

Sabemos que as tecnologias (computadores, *smartphones*, softwares, aplicativos, etc.) se tornaram ferramentas fundamentais para a vida e para o desenvolvimento humano, tendo em vista que muitas organizações, inclusive as escolas, não mais se movimentam sem o auxílio desses recursos em suas operações internas do dia a dia. Prova disso, são os sistemas de inclusão de notas dos alunos, sistema de matrículas dos alunos de forma online, comunicação entre alunos e professores, pesquisas online nas bibliotecas, etc.

Entende-se que: “**software aplicativo** são programas que permitem que você execute tarefas específicas, tais como: controle de pessoal, editoração de texto, cálculo com planilhas eletrônicas, desenhos, etc.” (LÓPEZ & TOLEDO, 2011, p. 25).

Já no âmbito educacional, para López e Toledo (2011, p. 27), “os softwares educacionais são programas computacionais desenvolvidos com a finalidade específica de reforçar, complementar ou servir de material pedagógico em atividades curriculares”. “[...] software usado como suporte no processo de ensino e aprendizagem são os propriamente denominados, softwares educacionais”. (LÓPEZ & TOLEDO, 2011, p. 27).

Para Lovis (2007, p.11), “um software educacional é entendido como o software desenvolvido para atender a objetivos educacionais pré-estabelecidos, e no qual qualidade técnica se subordina às considerações de ordem pedagógica que orientam seu desenvolvimento”.

Borba, Silva & Gadanidis (2015) afirmam que, ao longo dos últimos trinta anos a educação matemática passou por diversas concepções metodológicas em relação ao uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem e as dividiram em quatro fases que serão resumidas de acordo com o Quadro1.

Quadro 1 - Quatro fases das tecnologias em Educação Matemática.

	Tecnologias	Natureza ou base tecnológica das atividades	Perspectivas ou noções teóricas	Terminologia
Primeira fase (1985)	Computadores; calculadoras simples e científicas.	Programação.	Construcionismo; micromundo.	Tecnologias informáticas.
Segunda fase (início de 1990)	Computadores (popularização); calculadoras gráficas.	Geometria dinâmica (Cabri Geometri; Geometriks); múltiplas representações de funções (Winplot, Fun, Mathematica); jogos.	Experimentação, visualização e demonstração; zona de risco; conectividade; ciclo de aprendizagem construcionista; seres humanos com mídias.	TI; software educacional; tecnologia educativa.
Terceira fase (1999)	Computadores, laptops e internet.	Teleduc; e-mail; chat; fórum; Google.	Educação a distância online; interação e colaboração online; comunidades de aprendizagem.	Tecnologias da informação e comunicação (TIC).
Quarta fase (2004)	Computadores; laptops; tablets; telefones celulares; internet rápida.	Geogebra; objetos virtuais de aprendizagem; vídeos; YouTube; Wolfram Alpha; Wikipédia; Facebook; ICZ; Second Life; Moodle.	Multimodalidade; telepresença; interatividade; internet em sala de aula; produção e compartilhamento online de vídeos; performance matemática digital.	Tecnologias digitais (TD); tecnologias móveis ou portáteis.

Fonte - BORBA, SILVA & GANADINIS, 2015.

Afinado a isso, Freitas (2017) afirma que, com o surgimento da internet na segunda metade dos anos 90, houve uma grande revolução tecnológica e consequentemente um aumento significativo do uso dos computadores e, mais recentemente, dos *smartphones* e tablets, que vêm se tornando comum e essencial para a vida das pessoas, e com isso, os softwares e aplicativos vêm sendo amplamente desenvolvidos e adaptados às necessidades de uso da sociedade. Nessas condições, seu uso poderá ser estudado e aprimorado, também, para fins didáticos no processo ensino-aprendizagem da matemática na educação básica.

De acordo com Freire & Valente (2001), os softwares educacionais estão divididos de acordo com suas funções: tutoriais, exercício e prática, simuladores, jogos educacionais e software de autoria, e são mostrados no Quadro 2.

Quadro 2 - Softwares educacionais e suas variações

Tutoriais	O aluno acessa o conteúdo que deseja visualizar; testa seus conhecimentos visualizando as respostas de exercícios sem poder observar os caminhos para elas.
Exercício e prática	Revisão e memorização de conteúdos aprendidos em sala de aula.
Simuladores	O aluno pode testar as alternativas, elaborar hipóteses e analisar os resultados encontrados.
Jogos educacionais	Apresentam, aos alunos, elementos lúdicos e entretenimento ao resolver situações do cotidiano.
Software de autoria	Equipado com ferramentas multimídias; permite o desenvolvimento de atividades que estimulam o desenvolvimento cognitivo e a autonomia dos alunos.

Fonte - Valente (2001)

Observamos que algumas tecnologias estão ficando sem uso, por exemplo, deixamos de lado os vídeos cassetes, os DVDs e os retroprojetores estão se tornando praticamente obsoletos. O tradicional quadro de giz já não se faz mais suficiente. A rápida evolução e expansão de uso das tecnologias no Brasil, principalmente entre jovens e crianças, faz surgir ideias de pesquisas referentes à sua inclusão nas escolas de educação básica, pois apesar de necessário, seu uso pode trazer efeitos contrários ao que se espera na qualidade da educação matemática, e por isso deve ser bem estudado e analisado, assim como qualquer outro material didático (SOUZA, 2017).

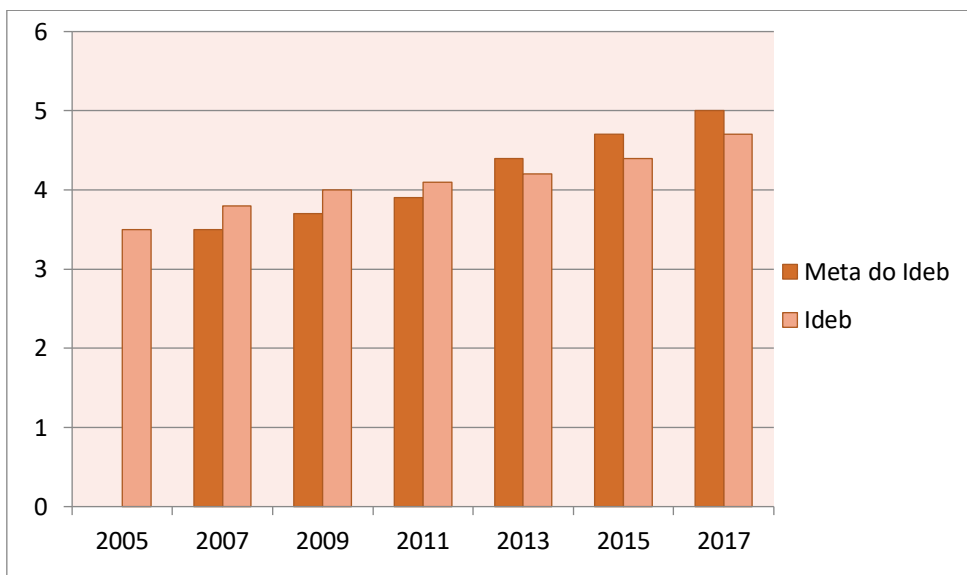
Kampff, Machado & Cavedini (2004, p. 10) defendem que o professor tem papel fundamental de fazer com que o aluno desenvolva a observação, o questionamento e a criatividade. Para tal, os mesmos autores expressam a seguinte afirmação:

Com tantos desafios, nenhum professor, nos dias de hoje, pode ignorar o uso das tecnologias, o papel que ocupam na sociedade e o potencial pedagógico que possuem. Cabe, então, ao educador atualizado e comprometido, buscar conhecer os diversos recursos e, assim, conscientemente optar por quais instrumentos utilizar, de que forma e em que momento.

Para enfatizar um pouco mais a importância da inclusão desses artifícios auxiliares no processo de ensino-aprendizagem nas escolas, acompanhemos a notícia publicada no site G1, divulgada pelo Ministério da Educação – MEC (2018), dizendo que as séries dos anos finais do ensino fundamental e todo o ensino médio estão com notas abaixo da meta esperadas pelo governo no IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica). “Diante desse cenário, torna-se primordial que a escola se envolva e considere as potencialidades dos recursos tecnológicos de informática para a melhoria do ensino e aprendizagem da matemática bem como o alcance das suas metas educacionais.” (SOUZA, 2017, p.8).

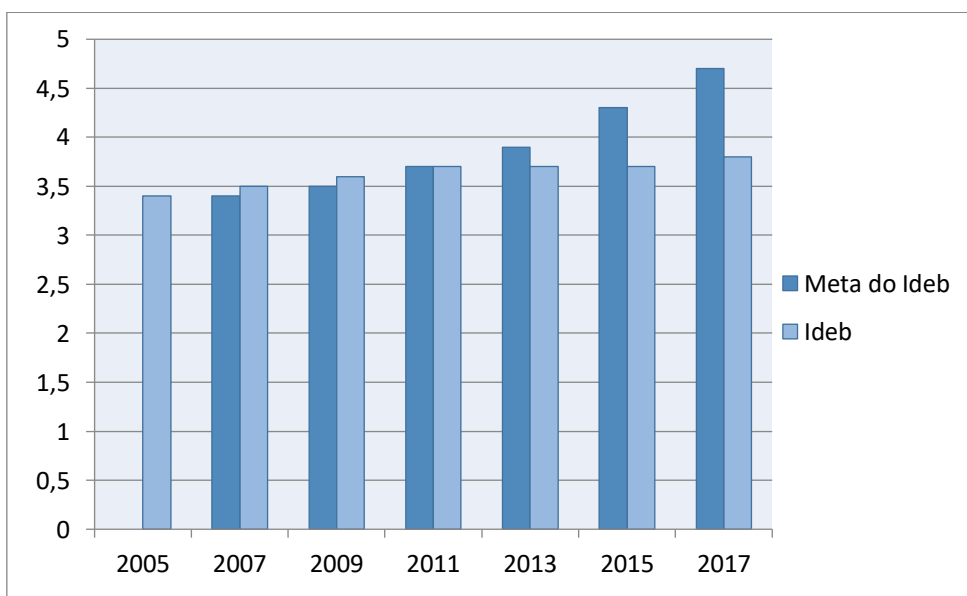
Os gráficos 1 e 2, comparam as metas e as notas do IDEB a nível nacional para os anos finais do ensino fundamental e ensino médio, respectivamente, dos anos 2005 a 2017.

Gráfico 1 – Ideb anos finais do ensino fundamental (2005 – 2017).



Fonte - INEP, 2018. Adaptado pelo autor.

Gráfico 2 - Ideb ensino médio (2005 – 2017).



Fonte - INEP, 2018. Adaptado pelo autor.

Antes de encerrar essa seção, vamos formalizar a diferença entre software e aplicativo.

Para López & Toledo (2011), um computador “vazio” seria simplesmente uma ferramenta inútil se não houvesse alguns componentes que lhe dessem vida e realizassem determinadas tarefas através de alguns comandos. Os softwares seriam esses componentes, instalados e escritos em linguagem de programação, que possibilita a comunicação entre nós e a máquina.

Já os softwares aplicativos ou simplesmente aplicativos, de acordo com López & Toledo (2011, p. 25), “são programas que permitem que você execute tarefas específicas, tais como: controle de pessoal, editoração de textos, cálculo com planilhas eletrônicas, desenhos, etc.”. Citamos como exemplo o software Excel, que mesmo não tendo licença totalmente aberta, algumas escolas já dispõem desse recurso para o desenvolvimento de suas atividades e dos alunos.

Tendo em vista o que dizem os autores que fundamentam nossa pesquisa no tocante ao uso dessas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem da matemática na educação básica, podemos agora discutir a maneira de inserção dos softwares e/ou aplicativos em geral como ferramenta de uso no auxílio do ensino-aprendizagem da matemática.

2.3 PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Nessa seção, vamos apresentar alguns aspectos do processo ensino-aprendizagem que precisa ser estabelecido, pois sem o processo ensino-aprendizagem não teria sentido discutir os recursos tecnológicos na educação.

Sintonizados com os relatos dos autores citamos, para iniciar as reflexões, dois autores: “Estamos sempre mudando e nos desenvolvendo. Professores ou alunos, talvez todos nós devêssemos fazer com maior regularidade balanços da aplicabilidade de nossas competências, seja no mundo do trabalho ou nas nossas relações pessoais.” (CARVALHO & IVANOFF, 2010, p. 141).

Se hoje os seres humanos têm uma relação quase íntima com seus celulares e *smartphones*, por que não fazer uso desses recursos na educação, mais precisamente no ensino da matemática, na intenção de relacionar essas próteses ao conhecimento matemático a ser aprendido? (BARROS, 2017, p. 73).

Diante dessas ideias iniciais e sabendo dessas constantes transformações que devemos nos submeter para acompanhar o processo de evolução tecnológica e intelectual que passa a sociedade, percebemos que o uso dos softwares e aplicativos como ferramenta auxiliadora no processo de ensino-aprendizagem pode estar diretamente envolvido nessas mudanças e se fazem necessárias para a construção de competências e habilidades dos alunos e professores. Cabe aos professores a busca incessante por recursos pedagógicos capazes de envolver a curiosidade dos alunos provocando neles a sede de produzir conhecimentos de forma lúdica e autônoma (FIALHO & MATOS, 2009).

De maneira geral, de acordo com López & Toledo (2011, p.27),

Os softwares educacionais pretendem ser elementos mais ativos no processo de interação com o aluno, procurando atender e contemplar as características didático-pedagógicas da prática educativa, de modo a permitir a formação global do aluno, incentivando-o a aprender, questionar, intervir e inovar.

Segundo Contri, Retzlaff & Klee (2011, p. 01), “as diretrizes curriculares para o ensino apontam a necessidade de se incorporar o uso da tecnologia na educação matemática. Há algum tempo tenta-se fazer com que esse uso seja realmente efetivado”.

Para Amaral, Nogueira & Munhoz (2014), as escolas devem se adaptar a esses novos métodos de ensino fazendo com que o aluno compreenda melhor o sentido das coisas ao seu redor.

De acordo com as palavras de Dornelles (2017), pesquisas realizadas no meio educacional apontam que, o interesse do aluno pelos estudos aumenta devido à afinidade que têm pelas tecnologias digitais, onde o uso dos softwares aparenta ser uma importante ferramenta pedagógica no âmbito da educação matemática.

Alinhados a isso e para organizar melhor a ideia sobre necessidade de inclusão dos softwares no âmbito da educação matemática, Fialho & Matos (2009, p. 122) nos contam que:

Nesse cenário e com todos os recursos computacionais existentes, encontramos alguns softwares computacionais que podem ser utilizados como apoio ao trabalho docente enriquecendo sua prática pedagógica proporcionando momentos de motivação e grande interesse dos alunos, [...], possibilitando reproduções de fenômenos do mundo real e permitindo ao aluno imprimir em seus trabalhos um realismo e qualidade superior em seu aprendizado, algo difícil de conseguir nas formas conservadoras de ensino.

Com isso, observemos também as considerações de López & Toledo (2011, p.9), a respeito da inserção dos softwares no ambiente educacional:

No contexto da educação, almejamos que o uso dos recursos da informática como: internet, softwares educacionais, softwares de propósitos gerais, ajudem a criar situações favoráveis à aprendizagem dos conceitos e à superação das dificuldades dos alunos, de forma a construir uma base sólida de conhecimentos nas diversas áreas.

Amaral, Nogueira & Munhoz (2014, p. 4277) afirmam que, “o uso de softwares educacionais nas aulas de matemática já vem sendo estudado há alguns anos por profissionais da educação, que tem por objetivo descobrir como esses softwares afetam o aprendizado dos alunos”.

Mesmo com todos os pontos positivos observados até aqui, devemos ficar atentos com os avanços tecnológicos. Diversas ferramentas digitais estão sendo utilizada nas escolas com o interesse de complementar a qualidade de ensino no Brasil, porem pesquisas apontaram algumas falhas didáticas e pedagógicas que devem ser corrigidas (FREITAS, 2017).

Assim como outros materiais didáticos, os softwares pedagógicos [...] precisam de avaliação quanto à sua adequação para o ensino. Esses softwares podem ser armazenados nos chamados repositórios de objetos educacionais, que funcionam como grandes bibliotecas virtuais, em Objetos de Aprendizagem (doravante OAs) em diversas mídias ficam à disposição de usuários para a utilização. No entanto, assim como os materiais didáticos impressos, os OAs também precisam ser avaliados antes de ser usados (FREITAS, 2017, p. 382).

Apesar de que esses tipos de materiais didáticos possam trazer perspectivas equivocadas no processo ensino-aprendizagem da matemática, os professores que queiram fazer uso dessas ferramentas devem adotar alguns critérios de escolha de acordo com a afirmação citada anteriormente por Freitas, pois certamente não podemos descartar essas tecnologias como fonte pedagógica nas escolas de educação básica. Além disso:

[...] o uso de softwares e computadores na educação é uma ferramenta benéfica, mas tudo dependerá de como será utilizado, como será a aplicação, planejamento, interação, cuidados com os softwares utilizados e conteúdo programático da disciplina (GOMES, 2009, p. 35).

“Cabe ao professor, como elemento mais próximo do aluno [...], buscar não somente a melhor técnica que possa apresentar um resultado o mais satisfatório possível, mas também compreender que recurso tecnológico e quando utilizá-lo em sua aula.” (OLIVEIRA, 2017, p. 20).

Silva (2018) aponta que, desde a educação infantil até o ensino superior, os profissionais em educação, buscam incessantemente as diversas maneiras de se apresentar um conteúdo aos alunos que seja eficaz e que atraia suas atenções.

Martinelli & Martinelli (2016, p. 102) falam que “o uso dos softwares educacionais é assunto que todo professor de matemática precisa conhecer, de modo a sistematizar seus conhecimentos a respeito do assunto”.

As metodologias ativas, que colocam o aluno no centro do aprendizado, transformando-o em protagonista de sua evolução acadêmica, encontram na tecnologia suporte para que o aluno absorva o conteúdo com maior aproveitamento e com visão em longo prazo envolvendo soluções para a vida pessoal e profissional (SILVA, 2018, p. 6).

A ideia de Dornelles (2017, p. 8) é que, “os softwares educativos proporcionam o espírito de investigação matemática, pois apresentam uma interface interativa, aberta à exploração e à experimentação”.

Kampff, Machado & Cavedini (2004, p. 2) acreditam que, “um dos maiores problemas na educação decorre do fato que muitos professores consideram os conceitos matemáticos como objetos prontos, não percebendo que esses conceitos devem ser construídos pelos alunos”. Os alunos devem se envolver de alguma maneira de modo que ultrapassem a zona de conforto e não fiquem apenas esperando pela ação do seu mediador, o professor.

Flemming (2010, p. 140) sinaliza que, “os recursos tecnológicos dão novas competências além do domínio dos conteúdos de matemática”. Com isso, as tecnologias são apresentadas como uma forma de agregar benefícios no processo de ensino-aprendizagem da matemática, cabendo à escola utilizá-las de maneira coerente junto a uma proposta pedagógica atualizada e inovadora (KAMPFF, MACHADO & CAVEDINI, 2004, p. 1).

Amaral, Nogueira e Munhoz (2014, p. 4275) defendem que:

A tecnologia frente ao ensino está cada vez mais sendo discutida e debatida por diversos pesquisadores, que tentam buscar alternativas que auxiliem o processo de ensino aprendizagem de diferentes disciplinas objetivando não apenas cooperar com o desenvolvimento intelectual do aluno, mas também com o desenvolvimento da cidadania, considerando que nos dias atuais, as tecnologias estão presentes na vida dos cidadãos, seja em casa, na escola ou no trabalho.

Para Barros (2017, p.77), “as tecnologias digitais utilizadas para o ensino-aprendizagem da matemática nas escolas e em todas as atividades humanas têm relação direta

com as necessidades humanas, próprias de um ser incluso”. “Nesse contexto, o uso das tecnologias na educação auxilia na constituição de pessoas melhores que façam um mundo também melhor, [...] e que, por isso, buscam aprender mais”. (BARROS, 2017, p. 77).

É muito difícil, para o professor que quer inovar, fazer a inserção de ferramentas digitais no processo de ensino-aprendizagem devido à falta de espaço e planejamento da grade curricular das escolas. Mesmo assim, tomando os devidos cuidados na hora de escolher qualquer material didático, é possível propor e agregar a ideia de inclusão de softwares e/ou suas versões na forma de aplicativos para celulares, como instrumentos no processo de ensino-aprendizagem da matemática na educação básica (HUNHOFF, 2011).

Baseado nos pensamentos de diversos autores, sabemos da importância do uso das tecnologias no processo ensino-aprendizagem da matemática. Sendo assim, é possível pensar que elas possam ser usadas de duas diferentes formas: na introdução e demonstração de conteúdos e na fixação de conteúdos através de observações e testes com exercícios.

2.3.1 O uso de softwares e aplicativos na introdução de conteúdos

De acordo com Hunhoff (2011), as aulas de matemática se dão, na maioria das vezes, de forma que o professor apresenta aos alunos o conteúdo no quadro através de vários exemplos e depois os desafiam para a resolução de modelos semelhantes com exercícios para fixação do aprendizado. Dessa forma, há uma exposição dos conteúdos e exemplos que devem ser imitados ou até mesmo decorados pelos estudantes, não promovendo os estímulos para a investigação e análise, portanto não há um processo exploratório para ampliar as habilidades do aluno.

Com o uso dos softwares e aplicativos matemáticos para a introdução dos conteúdos, o interesse do aluno pela matemática se torna visivelmente maior, pelo fato de se tratar de uma ferramenta do convívio diário deles (HEPP, 2014).

Outra dificuldade encontrada na forma expositiva das aulas de matemática sem o uso das tecnologias, por exemplo, é a introdução de conteúdos que envolva problemas com maior abstração, ou seja, problemas distantes do mundo real e que dependem inteiramente das diferentes formas de raciocinar. Aplicativos como o “Geogebra” e o “Winplot”, por exemplo, facilitariam esse entendimento em diversos conteúdos. “No quadro de giz, o máximo que o

professor pode fazer é desenhar um ponto oposto ao primeiro e equidistante ao segundo, e torcer para que o aluno entenda e acredite nisso.” (DORNELLES, 2017, p. 7).

Para Amaral, Nogueira & Munhoz (2014), muitas vezes o ensino da matemática se torna limitado ao que propõe o livro didático, causando grande desinteresse dos alunos pelo conteúdo proposto. Nesse sentido, a inserção de algum software ou aplicativo matemático na apresentação de um conteúdo, seria uma proposta didática que facilitaria o seu entendimento e despertaria o interesse dos alunos pela matemática.

Os softwares e aplicativos matemáticos podem se tornar eficazes, no processo de ensino-aprendizagem, quando se quer introduzir os estudos em diversos conteúdos da matemática, tendo em vista o pensamento de Cocco (2011, p. 5), quando diz que:

Os softwares educacionais são vistos como complementos nos processos de conhecimento, pois promovem aprendizagem em diferentes situações [...] impulsionando ações de tomadas de decisões, escolha de estratégias, respeito a regras impostas, na construção de conceitos e em outros processos cognitivos.

Hunhoff (2011, p. 10) reforça dizendo que, “a introdução de conteúdos programáticos através de softwares que explorem a realidade do educando é uma forma de fazer com que ele compreenda a matemática como parte de seu cotidiano”. Além de tratar da abstração, com ajuda desses recursos os professores podem mostrar que a matemática aprendida nas escolas se faz presente também na vida do aluno, no seu dia a dia.

Barros faz um alerta também aos materiais didáticos tecnológicos que são criados para uso nas escolas na qual se utilizam de conhecimentos adquiridos sem um fundamento científico, apenas observados através de experiências vividas no dia a dia e que mesmo assim também são importantes no processo ensino-aprendizagem. “Há tecnologias (artefatos) que auxiliam na verificação, demonstração e validação de resultados de forma empírica, e algumas delas foram construídas para o uso na educação, as quais chamaremos aqui *materiais didáticos*”. (BARROS, 2017, p. 63).

Contri, Retzlaff & klee (2011) apontam estudos em que os acadêmicos do curso de matemática que fizeram usos de softwares matemáticos para introduzir e aprender determinados conteúdos tiveram seus níveis de compreensão elevados, assim também como a capacidade de absorver o conteúdo estudado. Dessa maneira, a proposta seria, também, introduzir conteúdos nas aulas de matemática no ensino básico com o uso de aplicativos e softwares matemáticos pertinentes a cada assunto abordado.

Muitos desses aplicativos ou softwares nem precisam de uma conexão com a internet para seu uso e estão disponíveis gratuitamente para download. Aqueles que não são gratuitos, ainda assim vale apenas fazer um pequeno investimento financeiro, tanto dos alunos quanto das instituições, para que tenham um retorno intelectual valiosíssimo.

Para fortalecer as bases dessa pesquisa, ainda usando o Geogebra como exemplo de ferramenta auxiliadora na introdução e demonstração de conteúdos matemáticos nas escolas de educação básica, observamos agora as palavras de Hepp (2014, p. 4), com a afirmação que o GeoGebra:

É um software de geometria dinâmica que permite criar pontos, retas, polígonos, cônicas e modificar ou movimentar. Além disso, ele apresenta duas janelas principais: a janela algébrica e a janela geométrica, denominada janela de visualização, ambas correspondentes uma à outra.

Com essas funções do GeoGebra apresentadas por Hepp, temos a possibilidade de uso desse aplicativo, como um recurso didático que permite inclusive estabelecer novos métodos/ formas de aprendizagem na introdução de conteúdos, e posteriormente na fixação de conteúdos matemáticos como a trigonometria, estudos com triângulos, funções de primeiro e segundo grau, etc.

Barros (2017, p. 66) ainda reforça:

Podemos considerar o software GeoGebra como um material didático disponibilizado em formato digital, que permite a manipulação de objetos matemáticos e cálculos geométricos e que foi pensado para o ensino e aprendizado da matemática. É, portanto, um importante suporte para a realização de demonstrações matemáticas. O usuário pode efetuar o download do aplicativo e utiliza-los em diferentes plataformas, acessíveis em *smartphones*, computadores e tablets ou pode realizar as atividades diretamente no site do software no modo on-line.

Com base nas pesquisas e vivências dos autores citados, poderíamos exemplificar diversos outros softwares e aplicativos que teriam a mesma finalidade de uso que o GeoGebra possui quanto à introdução de conteúdos e na resolução de exemplos de fixação e até mesmo na resolução de problemas práticos. Dessa forma, estamos ampliando as possibilidades do processo de ensino-aprendizagem da matemática, contribuindo com uma visão mais apurada dos conteúdos apresentados.

Amaral, Nogueira & Munhoz (2014) lembram que, para que todas essas propostas funcionem realmente na prática, a formação dos professores de matemática deve estar alinhada a essas tecnologias, renovando suas práticas para estarem preparados para utilizarem

essas ferramentas de ensino-aprendizagem nas escolas de educação básica após sua formação acadêmica. Aos que já concluíram suas licenciaturas há um bom tempo atrás, a capacitação se faz necessária para que os recursos tecnológicos (softwares e aplicativos matemáticos) sejam inseridos de forma segura nas aulas de matemática.

2.3.2 O uso de softwares e aplicativos na fixação de conteúdos e exercícios

Outra maneira que podemos inserir os aplicativos na educação matemática das escolas é utilizando-os como instrumentos de exploração, observação e fixação dos conteúdos, realizando exemplos práticos através de exercícios que possibilitem o uso das representações visuais (gráficas, tabulares, entre outras) exploradas nos softwares e aplicativos.

Barros (2017) explica que, o ensino da matemática nas escolas é baseado principalmente no que ele chama de **mentefatos**, ou seja, um aprendizado mecânico em que os alunos devem assimilar, através do pensamento, os conceitos e teorias apresentados por outros indivíduos. Sendo assim, o uso das tecnologias, que ele chama de **artefatos**, agregados aos mentefatos, contribuiria para a verificação mais facilitada de resultados de conteúdos matemáticos de maneira mais inteligente e palpável e com isso os estudantes também estariam potencializando suas imaginações e criatividade, desenvolvendo senso crítico e instigando-os a desbravar os conteúdos que são apresentados a eles.

Amaral, Nogueira e Munhoz (2014, p. 4277) contribuem dizendo que:

O software proporciona uma grande variedade de possibilidades para serem exploradas pelos estudantes, fazendo com que eles saiam do ambiente lápis e papel e vejam formas diferentes de resolver o problema, podendo até encontrar novas formas ou propriedades do problema.

Oliveira (2017) explica que, os softwares contribuem para o processo de ensino-aprendizagem de forma garantida que essas ferramentas resolvessem operações diversas com extrema facilidade, dando suporte na investigação e contribuindo com o aprendizado. “A utilização de recursos tecnológicos [...] tem como uma de suas principais características chamarem a atenção tanto de professores como de alunos que os veem como uma poderosa

ferramenta que resolve [...] desde os problemas mais simples aos mais complexos”. (OLIVEIRA, 2017, p. 18).

Barros (2017) salienta que, os estudantes podem fazer uso de softwares para resolver situações-problemas ligadas ao ensino-aprendizagem da matemática de forma que as estratégias sejam pensadas e elaboradas por eles próprios, passando a ter um real significado para os alunos.

Segundo o MEC (2017, p. 533), em sua Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio (BNCC), “os estudantes deverão ser capazes de fazer induções por meio de investigações e experimentações com materiais concretos, apoios visuais e a utilização das tecnologias”. Esse trecho ainda ressalta que, dessa maneira, o aluno ao se deparar com as suposições da matemática aparentemente abstrata, seja capaz de encontrar maneiras de contestar ou desmentir as conjecturas e posteriormente relacioná-las com o seu dia a dia.

Para Contri, Retzlaff e Klee (2011), alguns softwares matemáticos se tornam ótimos recursos educacionais, possibilitando ao aluno realizar simulações e levantar questões relacionadas ao seu uso, de acordo com o conteúdo estudado. Quando o aluno faz uso dessas ferramentas fazendo testes, exercícios e simulações percebe-se que seu entendimento se transpõe de maneira mais clara.

A utilização dos softwares e aplicativos educacionais na verificação de resultados após o estudo de conteúdos de matemática desperta o interesse do aluno pela disciplina, uma vez que faz referência com seu cotidiano, proporcionando assim a curiosidade para praticá-la e desbravá-la. “A utilização de um software educativo pode ser um meio de sanar suas dúvidas e praticar o que foi ensinado em sala de aula.” (AMARAL, NOGUEIRA & MUNHOZ, 2014, p. 4276).

Lovis (2007) afirma que, os softwares educacionais destinados à prática de exercícios são os mais simples de serem desenvolvidos e proporcionam ao aluno a fixação e verificação de conteúdos já estudados, aumentando a possibilidade de melhorar sua compreensão, podendo incorporar elementos que tornam essa atividade mais atraente.

3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De maneira já fundamentada, percebemos que as tecnologias nas formas de softwares e/ou aplicativos, são importantes ferramentas de uso contínuo no auxílio do processo de ensino-aprendizagem da matemática na educação básica. Desse modo, neste capítulo apresentaremos as abordagens e considerações realizadas em torno das características de alguns softwares e/ou aplicativos com potencial de uso nesse processo. Para tal, foram escolhidos os seguintes recursos educacionais: GeoGebra, Microsoft Office Excel, Photomath, Poly e Wolfram Alpha.

De acordo com os objetivos dessa pesquisa, nas próximas seções também serão discutidos alguns cuidados que deverão ser tomados, pelos profissionais em educação, ao incluir esses recursos tecnológicos nas aulas de matemática, bem como a capacitação e familiarização dos professores diante desses recursos.

Por fim, apresentaremos uma situação prática, com o uso do GeoGebra, que poderá ser inserida nas aulas de matemática e que condiz com o atual momento educacional.

3.1 O GEOGEBRA

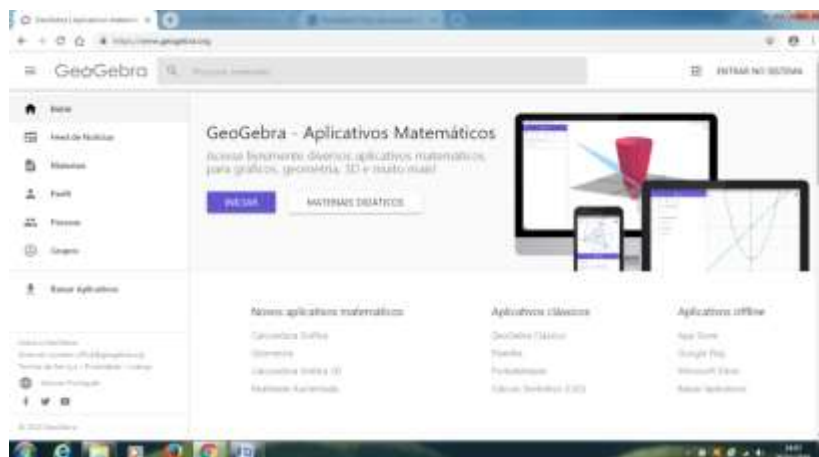
3.1.1 Histórico

Concebido em 2001 e, de lá para cá, vencedor de vários prêmios em diversos países do mundo, “o GeoGebra é um software de matemática dinâmica para todos os níveis de ensino que reúne Geometria, Álgebra, Planilha de Cálculo, Gráficos, Probabilidade, Estatística e Cálculos”. Ele se tornou um líder na área dos softwares por auxiliar no ensino-aprendizagem em diversas áreas ligadas a matemática (GeoGebra, 2018).

O GeoGebra possui diversas ferramentas que são de uso online e/ou off-line que estão disponíveis para download de forma gratuita no seguinte endereço eletrônico: <https://www.geogebra.org/>. Na Figura 1 tem-se a página inicial do site oficial do GeoGebra.

Estão disponíveis, também, na forma de aplicativos para *smartphones* e tablets de diversos sistemas operacionais nas lojas virtuais do “App Store”, “Google Play” e “Microsoft Store”.

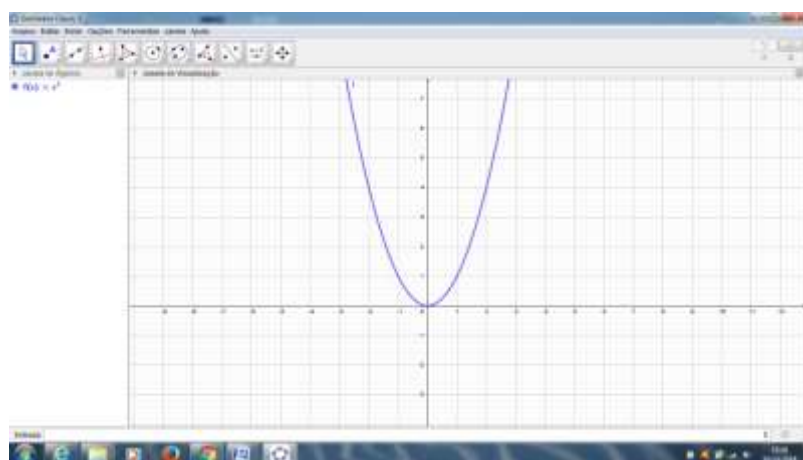
Figura 1 - Página inicial do site oficial do GeoGebra.



Fonte - Elaborado pelo autor.

Amaral, Nogueira & Munhoz (2014) ressaltam que, o GeoGebra é um software educacional, de acesso gratuito e disponível para diversas plataformas, capaz de auxiliar os estudos em geometria analítica e euclidiana de maneira fácil, além de poder contribuir com a construção e manipulação de figuras geométricas, gráficos e funções de maneira dinâmica e participativa. Na Figura 2, tem uma proposta da interface do GeoGebra Classic 5 mostrando o gráfico da parábola, ou seja, a representação geométrica da função $f(x) = x^2$.

Figura 2 - Interface do software GeoGebra Classic 5.



Fonte - Elaborado pelo autor.

3.1.2 Considerações de autores

É fato que, muitos de nós já fazemos uso do GeoGebra em nossas aulas ou estudos, porém em apenas um ou outro conteúdo que envolve a matemática. Observaremos que muitas outras oportunidades de ensino-aprendizagem podem ser extraídas, conforme acompanharemos, sob a óptica de alguns autores, na sequência.

Ao afirmar que o GeoGebra é uma ferramenta digital de importância relevante para fazer demonstrações e testes matemáticos, Barros (2017) está querendo reforçar a necessidade de inclusão sistemática desse software nas aulas de matemática da educação básica. Em outro trecho, esse mesmo autor julga a necessidade de traçar estratégias de ensino que promovam o exercício, através do GeoGebra, como oportunidade de aprendizagem (BARROS, 2017).

A maneira tradicional como se ensina matemática nas escolas básicas, não estimulam o aluno a aprender e nem a compreender certos temas com algum grau de abstração que a matemática apresenta. Alguns conteúdos, como os que envolvem os diversos tipos de funções, são temas de grande importância que seriam apresentados de maneira mais atraente com uso do GeoGebra, através de demonstrações, exemplos e exercícios que fizessem relação da matemática das salas de aula com o cotidiano dos alunos envolvidos (AMARAL, NOGUEIRA & MUNHOZ, 2014).

O software GeoGebra, bem como suas versões em aplicativos para dispositivos móveis, possui não apenas conteúdos capazes de diversificar o ensino-aprendizagem da matemática, ele também proporciona aos usuários a oportunidade de acesso à troca de experiências através de fóruns, eventos, etc. (BORBA, SILVA & GADANIDIS, 2015).

Para fazer a tal inserção provocada pelos autores, a plataforma do site oficial do GeoGebra, dispõe de diversas ferramentas, como já mencionadas anteriormente, capazes de diversificar as aulas de matemática nas escolas. Para isso, mostramos os softwares e aplicativos da família GeoGebra através do Quadro 3.

Quadro 3 - Aplicativos da família GeoGebra.

Softwares/ aplicativos	Características
Calculadora Gráfica	Traça gráficos de funções, resolve equações e representam dados.
Calculadora Gráfica 3D	Essa ferramenta permite representar funções, superfícies e outros objetos em 3D.
Geometria	Permite construir círculos, ângulos, etc.
Realidade Aumentada	O GeoGebra Realidade Aumentada permite introduzir a matemática 3D mais próxima do mundo real.
GeoGebra Clássico	Ferramenta que reúne aplicativos para geometria, planilha, probabilidade, funções, etc.

Fonte – GeoGebra, 2018. Aplicativos matemáticos. Adaptado pelo autor.

Para alunos, professores e as escolas que tiverem acesso a computadores ligados a internet, também poderão contar com mais de um milhão de materiais didáticos que estão disponíveis na plataforma online do GeoGebra. São atividades, jogos, simulações, aulas, etc., todos divididos por faixas etárias inclusive para o público universitário, como ilustra a Figura 3.

Figura 3 - Materiais didáticos disponíveis no GeoGebra online.



Fonte 1 - Elaborado pelo autor.

Como podemos observar na Figura 3, é possível encontrar de forma online e gratuita as atividades que envolvem equações da reta, plano cartesiano, exercícios com questões da OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas), entre outros.

Pesquisas realizadas por Dornelles (2017) dão conta que, de maneira geral, o software GeoGebra e sua família de aplicativos, possuem recursos capazes de abordar, de maneira dinâmica e inteligente, diversos conteúdos nas aulas de matemática como: funções de primeiro e segundo grau, área e perímetro de figuras geométricas, ângulos, retas, polígonos, etc. Todos esses conteúdos são de abordagens obrigatórias no currículo de diversos níveis da

educação básica e que muitas vezes não são apresentados de maneira com que os alunos realmente compreendam e se interessem pelo assunto.

3.2 O MICROSOFT OFFICE EXCEL

3.2.1 Histórico

Segundo matéria publicada pela Revista Exame.com (2017), o Microsoft Office Excel, ou simplesmente Excel, é um software aplicativo editor de planilhas e gráficos desenvolvido pela Microsoft, inicialmente para computadores da Apple. O Excel teve sua primeira versão lançada em 1985 como um grande programa de planilha eletrônica na época. Dois anos mais tarde, lançaria sua versão para a plataforma Windows que ultrapassaria seu concorrente da IBM, o Lotus 1-2-3.

Para Narravo (2016, np), “o Excel é o mais poderoso aplicativo para trabalho com planilhas eletrônicas existente no mercado. Desde cálculos simples até os relatórios mais sofisticados, ele atende às necessidades dos usuários mais exigentes”.

Figura 4 - Interface do Microsoft Office Excel 2007.



Fonte - Elaborado pelo autor.

De acordo com pesquisas realizadas no site oficial da Microsoft (2018), a versão do Excel criada para computadores está disponível através de pacotes de assinaturas pagas em <https://products.office.com/pt-br/excel/?rtc=1>, mas é possível encontrar versões para testes e pacotes gratuitos para estudantes e professores cadastrados com um e-mail válido na área da educação. Já o aplicativo para os sistemas Android e iOS, encontra-se disponível para download nas lojas de aplicativos para *smartphones* e tablets mas que a maioria desses dispositivos já possuem essa ferramenta instalada de fábrica.

3.2.2 Considerações de autores

Certamente, muitas pessoas utilizam o Excel apenas como gerenciador de planilhas ou como organizador de dados na forma de uma simples tabela. Sendo assim, vejamos o que dizem alguns autores sobre os recursos oferecidos por essa importante ferramenta eletrônica.

Segundo López & Toledo (2011), diferente do GeoGebra, o Excel é considerado uma ferramenta de propósitos gerais, pois não foi desenvolvido apenas para o uso de um mercado específico. Ele é muito utilizado no mercado administrativo e de produção, porém possui um potencial enorme no campo educacional por oferecer recursos como cálculos matemáticos, funções e operações ligadas à matemática geral e a matemática financeira, bancos de dados, transformação de dados em gráficos, etc.

O emprego dessas planilhas eletrônicas, no ensino da matemática, [...] permite que o aluno analise e modifique a representação visual de um dado, usando uma gama de gráficos (disponíveis no software), auxiliando-o, na compreensão de diferentes situações problemas e na solução de conceitos matemáticos (LÓPEZ & TOLEDO, 2011, p. 110).

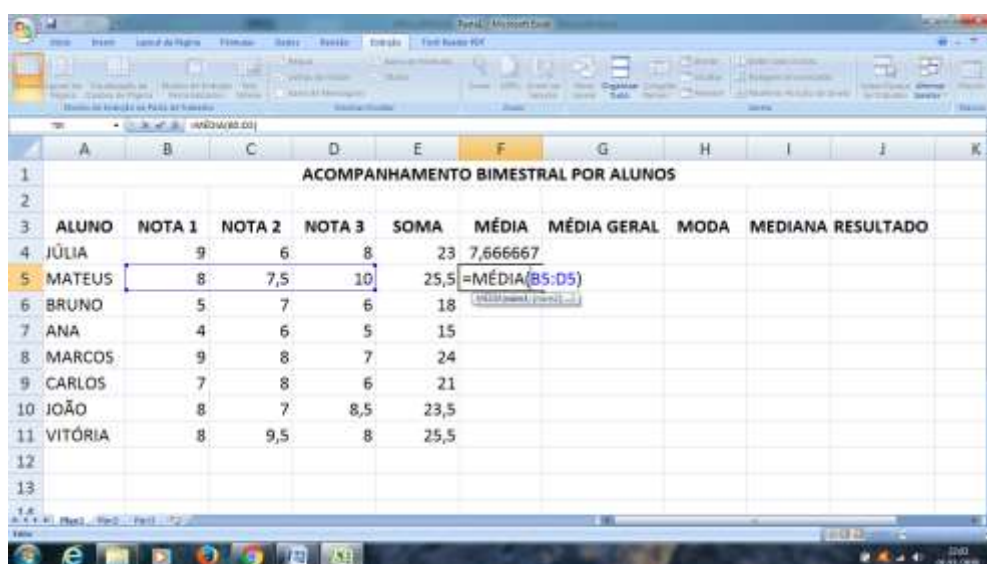
O uso do Excel, através de atividades, simulações, etc., pode trazer grande potencial de aprendizagem nas aulas de matemática da educação básica (LÓPEZ & TOLEDO, 2011).

Para McFedries (2009), 95% dos usuários do Excel usam apenas 5% de todos os recursos oferecidos pelo software, mesmo sabendo dos outros inúmeros recursos em diversos campos, inclusive educacional, que a Microsoft dispõe para esse aplicativo.

Em seu livro traduzido para a Língua Portuguesa, Paul McFedries, traz diversas aplicabilidades de uso do Excel para o campo da matemática. São tabelas, gráficos, fórmulas de operações matemática, cálculo para pagamentos de empréstimos (amortização), taxas de juros, valor futuro, valor presente, fluxo de caixa, entre outros, que possivelmente poderão ser incluídos, de alguma maneira, no âmbito do processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Nascimento (2016), também propõe uma sequência didática para trabalhar com o Excel, que envolve os conteúdos de estatística (média, moda, mediana), contribuindo com a visualização e manipulação de dados apresentados em uma situação problema, conforme mostra o exemplo (adaptado) da Figura 5.

Figura 5 - Atividade sobre estatística utilizando o Excel.



ALUNO	NOTA 1	NOTA 2	NOTA 3	SOMA	MÉDIA	MÉDIA GERAL	MODA	MEDIANA	RESULTADO
JÚLIA	9	6	8	23	7,666667				
MATEUS	8	7,5	10	25,5	=MÉDIA(B5:D5)				
BRUNO	5	7	6	18					
ANA	4	6	5	15					
MARCOS	9	8	7	24					
CARLOS	7	8	6	21					
JOÃO	8	7	8,5	23,5					
VITÓRIA	8	9,5	8	25,5					

Fonte – Elaborado e adaptado pelo autor.

Vejamos no Quadro 4 a seguir, algumas das funções e aplicabilidades do Excel, que poderão ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem da matemática nas escolas.

Quadro 4 - Algumas funções do Excel.

Aplicabilidades	Descrições	Exemplos
Operações de matemática básica.	Cálculos envolvendo as quatro operações, exponenciação e média aritmética; etc.	Criar uma tabela contendo entradas e saídas financeiras domésticas mensais utilizando fórmulas da matemática básica; planilha contendo as notas dos alunos de uma classe; etc.
Gráficos.	Criamos gráficos que envolvam tabulações de dados e valores, informações, estatística, etc.	Controle de estoque de uma loja; dados de uma pesquisa; informações diversas.
Operações financeiras.	Fluxo de caixa; amortização de empréstimos; cálculo de juros simples e composto; etc.	Calcular o Valor Presente Líquido de um fluxo de caixa que teve um determinado investimento inicial e gerou certa quantia de entradas de caixas mensais a uma determinada taxa ao mês.

Fonte - Elaborado pelo autor.

3.3 O PHOTOMATH

Todo o histórico e considerações apresentados a seguir, são reproduções interpretadas das menções feitas pela equipe de desenvolvimento do aplicativo Photomath, dispostas em sua página oficial: <<https://photomath.net/en/>>.

De acordo com pesquisas realizadas no site oficial, o Photomath é um dos aplicativos, com fins educacionais, mais populares do mundo e está disponível para *smartphones* e tablets que utilizam sistema operacional Android ou iOS. Bastando apontar a câmera do telefone para uma expressão matemática, o aplicativo resolve diversas operações mostrando não apenas o resultado, mas a solução com as instruções passo a passo do problema sem precisar de conexão com a internet.

O aplicativo Photomath liderou os números de download na “App Store” e “Google Play Store” desde o seu lançamento, foi vencedor da maior competição mundial de startups sobre tecnologias eletrônicas móveis em 2014 na cidade de Barcelona e em 2015 recebeu um prêmio do Fórum Netexplo pelo seu trabalho com a tecnologia educacional.

A Figura 6, a seguir, mostra a interface da página oficial do Photomath.

Figura 6 - Site oficial do aplicativo Photomath.



Fonte- Elaborado pelo autor.

Segundo seus desenvolvedores, o Photomath pode ser instalado de forma gratuita e oferece calculadora de câmera, reconhecimento de fórmulas escritas à mão, instruções passo a passo, calculadora inteligente e, mais recentemente, os gráficos.

Figura 7 - Pré-visualização do Photomath.



Fonte - Site oficial do Photomath, 2018. Adaptado pelo autor.

Por meio dessas funções, esse aplicativo suporta operações com números inteiros, frações, raízes e logaritmos, expressões algébricas, equações diversas, cálculos de derivadas e integrais, cálculos trigonométricos e gráficos de funções elementares.

Por se tratar de uma ferramenta educacional a equipe de desenvolvedores têm o cuidado em deixar a estrutura do conteúdo o mais parecido possível com a metodologia observada nas escolas.

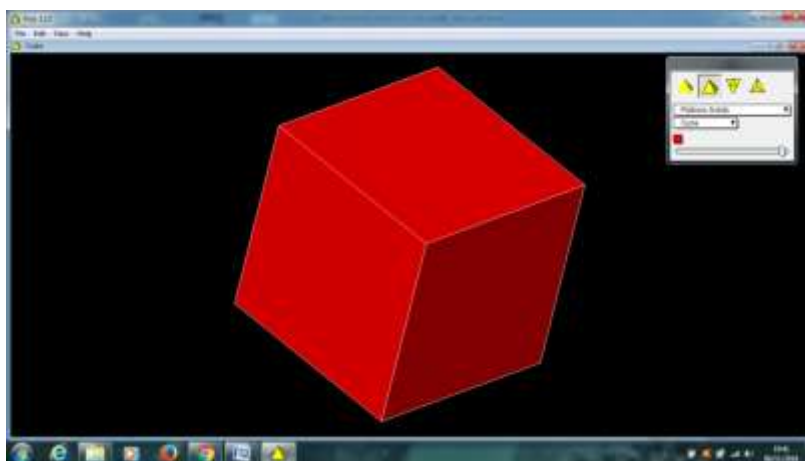
3.4 O POLY

3.4.1 Histórico

Usado em escolas de todo o mundo, o software Poly é um programa do tipo shareware (disponibilizado gratuitamente, porém com limitações) usado para explorar e construir poliedros em 2D e 3D (PEDA.COM, 2018).

Vejamos na Figura 8 a interface do software explorando um cubo em profundidade.

Figura 8 - Interface do software Poly.



Fonte - Elaborado pelo autor.

O Poly não possui versão em português e encontra-se disponível para download desde 2013 no site <http://www.peda.com/poly/apenas> para os sistemas operacionais MAC e Windows, não chegando a ocupar 1MB de armazenamento (MARQUES, 2012).

Não foram encontrados relatos de autores, nem em sites e nem nas lojas de aplicativos, versões para *smartphones* e tablets.

3.4.2 Considerações de autores

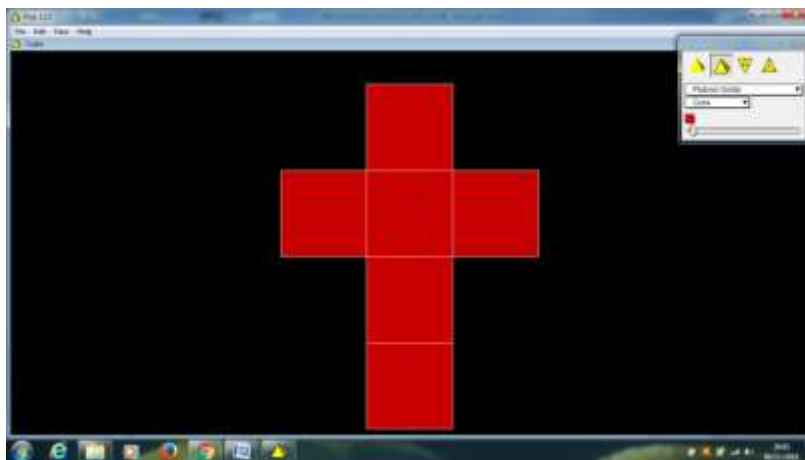
Para Marques (2012, p. 28), o software Poly “é um objeto de aprendizagem que contribui com a visualização de diferentes sólidos geométricos”.

Sua interface gráfica é de fácil utilização, interativa, encontra-se no formato de janelas que apresentam o sólido geométrico e seus comandos. Nele o usuário participa ativamente, visualiza, gira, verifica e valida mudanças em seu layout, explorando imagens bidimensionais e tridimensionais (MARQUES, 2012, p. 28).

Oliveira (2014, p. 5) explica que, “uma das principais dificuldades dos alunos ao aprender geometria espacial é a visualização dos sólidos no espaço”. Nesse sentido o Poly representaria uma ferramenta de grande importância por permitir que o aluno, juntamente com o professor, explorasse os sólidos na forma tridimensional, além de visualizarem as áreas das superfícies, indicando as diferenças, e posteriormente realizarem seus cálculos (MARQUES, 2014).

Vejamos agora o mesmo sólido da Figura 8 representado no plano.

Figura 9 - Imagem de um sólido platônico (cubo) no plano.



Fonte - Elaborado pelo autor.

Além da proposta mencionada anteriormente por Marques sobre a importância do Poly ao se trabalhar com determinados sólidos geométricos, Gehrke (2015) lembra que, o software também contribui para a visualização de arestas, vértice e faces dos sólidos graças aos seus diferentes modos de visualização, que permite movimentar a peça facilitando a observação das suas características.

Nessa proposta de visualizações, Gehrke (2015) ainda traz em seus relatos, uma proposta de emprego do Poly em uma série de atividades com alunos, envolvendo os

poliedros de Platão. Vejamos uma das atividades envolvidas, no Quadro 5, na qual os alunos deveriam preencher o quadro após a visualização no software Poly.

Quadro5 - Modelo de atividade escolar envolvendo o Poly.

Sólidos	Nº de faces	Nº de arestas	Nº de vértices
Tetraedro	(Resposta do aluno)	(Resposta do aluno)	(Resposta do aluno)
Cubo	(Resposta do aluno)	(Resposta do aluno)	(Resposta do aluno)
Octaedro	(Resposta do aluno)	(Resposta do aluno)	(Resposta do aluno)
Dodecaedro	(Resposta do aluno)	(Resposta do aluno)	(Resposta do aluno)
Icosaedro	(Resposta do aluno)	(Resposta do aluno)	(Resposta do aluno)

Fonte - GEHRKE, Tatiele Tamara. 2015. Adaptado pelo autor.

Mesmo não possuindo uma versão em português, não possuindo alguns sólidos geométricos e não sendo tão intuitivo como o GeoGebra, por exemplo, o Poly ainda é um excelente programa de visualização e movimentação de figuras geométricas, de comandos simples e que podem interferir positivamente no processo de ensino-aprendizagem da matemática nas escolas (CAVAGNI, 2010).

3.5 O WOLFRAM ALPHA

Como não foram encontradas considerações de autores a respeito do Wolfram Alpha e de sua aplicabilidade na educação matemática, todo o histórico aqui apresentado será baseado nas informações contidas no site oficial desse mecanismo.

Em funcionamento desde maio de 2009, o Wolfram Alpha é um mecanismo de busca e de cálculos de resultados que está disponível apenas para uso online e através do aplicativo pago para *smartphones* e tablets que estejam conectados a internet. Ele funciona por meio de seu repositório armazenado e através de algoritmos capazes de responder automaticamente a perguntas, fazer relatórios e análises.

O endereço do site oficial do Wolfram Alpha para o uso na forma online é o <https://www.wolframalpha.com/>. Na versão gratuita é possível obter inúmeras respostas sobre os mais variados temas matemáticos ligados a geometria, álgebra, aritmética, equações e os mais variados tipos de cálculos e gráficos, entretanto, não é possível observar a resolução passo a passo, pois essa opção encontra-se disponível apenas na versão paga do aplicativo.

A seguir, na Figura 10, observamos a página inicial do aplicativo online Wolfram Alpha.

Figura 10 - Página inicial do Wolfram Alpha.



Fonte - Elaborado pelo autor.

Algumas das funções disponibilizadas para a área da matemática, tanto na versão online quanto no aplicativo Wolfram Alpha para dispositivos móveis, serão apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Algumas funções do Wolfram Alpha.

Aplicabilidades	Descrições	Exemplos
Solução de equações	Resolve equações polinomiais; sistema de equações lineares; equações com parâmetros.	Achar a raiz: $x^2 + 4x + 6 = 0$; Encontrar o valor de x e y : $x + y = 10, x - y = 4$.
Polinômios	Encontra formas alternativas; mostra propriedades de um polinômio; fatoração; etc.	$2x^5 - 19x^4 + 58x^3 - 67x^2 - 56x - 48 = (2x - 3)(x - 4)^2(x^2 + 1)$.
Domínio e intervalo	Encontra o domínio e intervalo de uma função.	Encontre o domínio de $f(x) = \frac{x}{x^2 - 1}$. $\{x \in R x \neq -1 \text{ e } x \neq 1\}$.
Representações gráficas	Representa graficamente funções diversas em 2D e 3D.	Representar graficamente a função $x^3 - 6x^2 + 4x + 12$.
Geometria plana e sólida	Propriedades de figuras geométricas em 2D e 3D; coordenadas; curvas e superfícies; etc.	Propriedades de um triângulo com medidas 5, 12 e 13. (área, perímetro, ângulos internos, etc.).

Fonte: Wolfram Alpha, 2018. Adaptado pelo autor.

Como podemos observar no quadro anterior, muitas aplicações ligadas à matemática da educação básica, podem ser resolvidas e visualizadas através do software e do aplicativo Wolfram Alpha. Mas muitas aplicações ligadas a outras áreas de atuação (física,

química, transporte, finanças, artes, história, geografia, etc.) também podem ser verificadas e estudadas através dessa ferramenta eletrônica.

3.6 O USO DOS SOFTWARES E APLICATIVOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Como pudemos observar até aqui, através da pesquisa bibliográfica envolvendo diversos autores, os recursos tecnológicos podem ser usados como material didático no ensino-aprendizagem da matemática e por essa razão devem ser analisados e estudados com muito cuidado.

Sendo assim, dividimos essa seção em duas partes. Na primeira parte, destacamos os cuidados que o professor deve tomar ao escolher esse recurso como material didático em suas aulas bem como questões norteadoras sobre a sua capacitação. Na segunda parte, trazemos uma proposta de aplicação prática utilizando uma dessas ferramentas abordadas na pesquisa.

3.6.1 Cuidados no uso e capacitação do professor

Para iniciar essa subseção, destacamos o pensamento de um dos autores referenciados nessa pesquisa: “O ensino da matemática deve envolver o aluno com atividades que contribua para a formação geral de forma significativa, para que esse ensino desenvolva as capacidades de experimentação e de raciocínio, a imaginação e o espírito crítico.” (NAIDON, 2011, p. 4).

Nesse sentido, o uso das tecnologias também está diretamente ligado a essas perspectivas educacionais, mas para fazer sua inclusão nas aulas de matemática, o professor deve se atualizar tecnicamente, pesquisar as possibilidades na utilização de softwares e pesquisar métodos para relacionar o conteúdo da matemática com os recursos disponíveis a sua disposição. Aliás, essa falta de capacitação e de busca por novos métodos de ensino, é um

dos motivos para qual a informática não está sendo usada como material didático no processo de ensino-aprendizagem da matemática nas escolas (NAIDON, 2011).

Souza (2017) diz que, principalmente os professores mais antigos não se atualizam por falta de incentivo na formação continuada e por isso não se familiarizam com determinados recursos tecnológicos como os computadores e os softwares educacionais. Essa capacitação é necessária para que se faça um uso adequado da informática, tendo em vista a intimidade e facilidade que os alunos já possuem com esse tipo de ferramenta e para que a aula não se torne sem objetivos claros.

[...] a implantação de tecnologias informatizadas na educação implica em mudanças em todos os atores envolvidos no ambiente escolar, desde políticas públicas, secretarias de educação, escolas, diretores, professores, alunos e até a comunidade, para que a informática possa efetivamente ser adotada como prática pedagógica inovadora nas escolas e contribuir para a formação dos alunos [...] (SOUZA, 2017, p.48).

Souza (2017) ainda ressalta que, a falta de recursos em escolas públicas que serviriam de fomento para a manutenção de toda a ordem nos laboratórios de informática (espaço físico adequado, funcionários, manutenções corretivas, internet, programação e instalação de softwares educacionais, melhorias em gerais), serve como barreira para a utilização dos softwares e/ou aplicativos nas aulas de matemática nas escolas. Os professores que atuam nas escolas que já possuem algum recurso educacional na forma de softwares e/ou aplicativos, apontam a falta de tempo para elaborarem as aulas e/ou a falta de incentivo por parte da própria comunidade escolar para que os recursos tecnológicos sejam utilizados nas salas de aulas e nos laboratórios de informática.

Além de sua capacitação, o professor que resolver fazer uso de algum software ou aplicativo em suas aulas, deverá tomar alguns cuidados ao fazer tal inserção. O uso desses recursos deve ser planejado, pois não devem ser utilizados de forma superficial e nem fora do contexto do conteúdo apresentado (SOUZA, 2018).

3.6.2 Uma atividade prática utilizando o GeoGebra

Sabemos da importância de se introduzir com qualidade determinados conteúdos de matemática, tendo em vista que essas discussões primárias servirão de base para assuntos

mais complexos posteriormente que estão relacionados à matemática e a outras disciplinas como a física, por exemplo.

Nesse sentido, apresentamos uma atividade prática com o GeoGebra envolvendo a construção de triângulos, tendo em vista toda a sua importância na história da matemática.

A atividade é uma das propostas de Souza (2018, p. 80), que consiste em construir triângulos para, em seguida, apresentar os pontos notáveis (alturas, bissetrizes, medianas e mediatrizes).

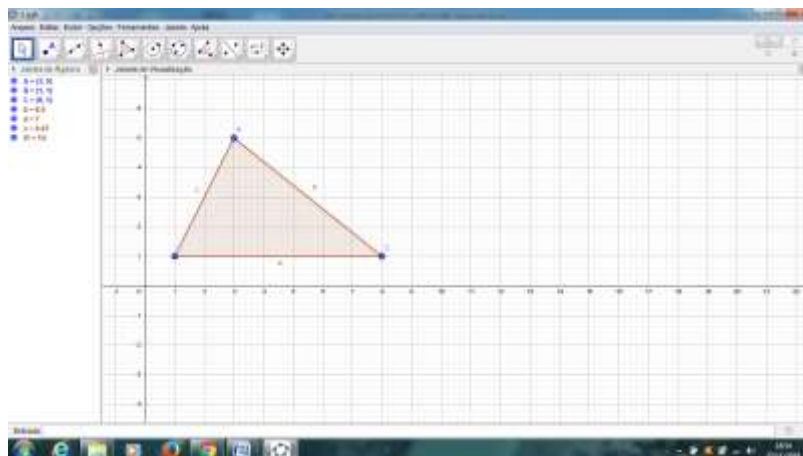
Acompanhemos os passos a seguir, que deverão ser mediados e analisados simultaneamente pelo professor:

a) Construindo um triângulo qualquer sem considerar as medidas

Com o software GeoGebra inicializado, execute os seguintes passos:

1. Na barra de ferramentas, grupo de ferramentas 5.
2. Clique em “polígono” e na sequência clique na janela gráfica em três pontos distintos e retornando ao primeiro ponto.
3. O triângulo ABC será criado conforme a Figura 11.

Figura 11 - Formação de um triângulo qualquer com o GeoGebra.



Fonte - Elaborado pelo autor.

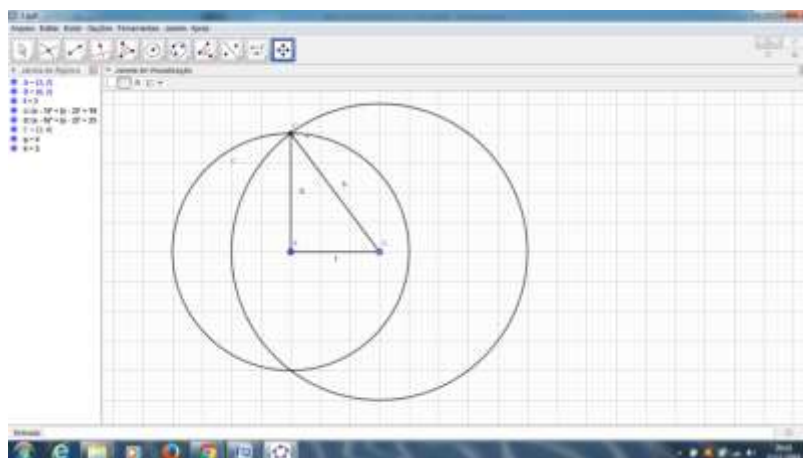
b) Construindo um triângulo com as medidas definidas em 3cm, 4cm e 5cm

Com o software GeoGebra inicializado, execute os seguintes passos:

1. Acesse a barra de ferramentas.
2. Grupo de ferramentas 3.

3. “Segmento com comprimento fixo”.
4. Clique em qualquer ponto do gráfico e digite o valor desejado, neste caso 3.
5. Para marcar o lado de 4cm , marcaremos os pontos que estão a 4cm do ponto A, clicando no grupo de ferramentas 6.
6. “Circulo dados centro e raio”.
7. Clique no ponto A e digite 4 na janela que abrirá automaticamente.
8. Repita o mesmo procedimento para o segmento de 5cm porém deve-se proceder o processo no ponto B.
9. No grupo de ferramentas 2, clique em “inserção de dois objetos” e depois no ponto de encontro das duas circunferências formadas no gráfico, na qual um ponto C será criado.
10. Agora é só clicar em “segmento” no grupo de ferramentas 3 e criar os segmentos $\overline{AC}$ e $\overline{BC}$, como mostra a Figura 12.

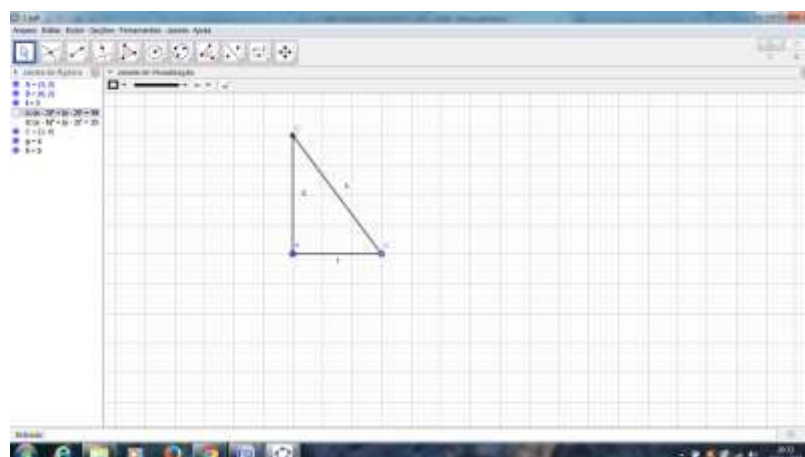
Figura 12 - Construção de um triângulo com medidas dadas.



Fonte - Elaborado pelo autor.

11. Agora devemos “limpar” a figura criada (Figura 13) deixando apenas o triângulo, clicando no primeiro grupo de ferramentas “mover” e na sequência clicamos com o botão direito do mouse encima do que se deseja excluir e “exibir objeto”.

Figura 13 - Triângulo finalizado.



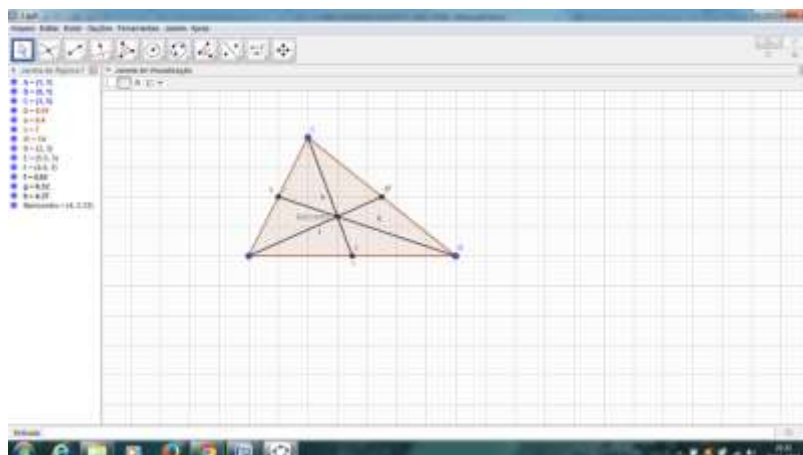
Fonte - Elaborado pelo autor.

c) Medianas e baricentro

Com o software GeoGebra inicializado, execute os seguintes passos:

1. Execute os passos do item (a) para criar um triângulo qualquer.
2. Com o triângulo já formado, vá até o grupo de ferramentas 2 e clique em “ponto médio ou centro” e depois em cada um dos lados do triângulo. Os pontos médios serão criados.
3. Agora basta criar os segmentos entre os pontos médios e os vértices opostos clicando em “segmento” no grupo de ferramentas 3.
4. O ponto de encontro desses três segmentos denomina-se de baricentro. Para formamos esse ponto, basta clicar em “intersecção de dois objetos” no grupo de ferramentas 2 e depois clicar com o botão direito do mouse em cima do ponto para renomear como baricentro.

Figura 14 - Medianas e baricentro de um triângulo.



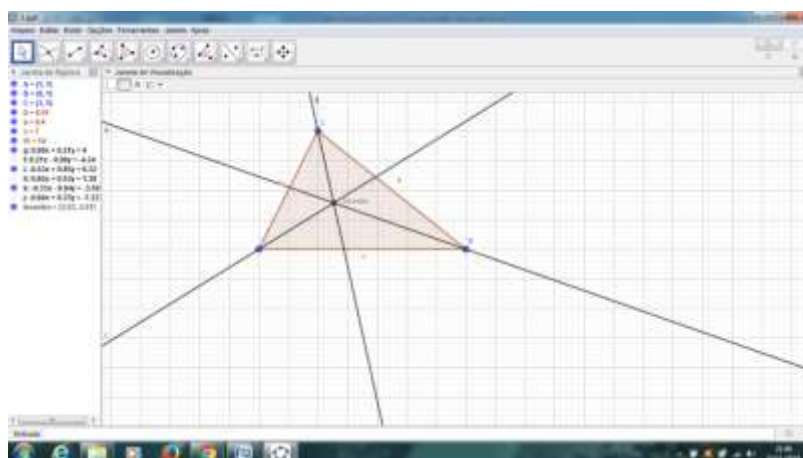
Fonte - Elaborado pelo autor.

d) Bissetrizes e incentro

Com o software GeoGebra inicializado, execute os seguintes passos:

1. Crie um triângulo qualquer da mesma maneira como no item (a) e (c).
2. No grupo de ferramentas 4, clique em “bissetriz” e em seguida clique nos segmentos que formam cada um dos três vértices. Irão se formar três retas que dividem exatamente o meio de cada ângulo interno. Essas retas são denominadas de bissetriz de um ângulo.
3. O ponto de encontro das três bissetrizes formadas no triângulo é o que chamamos de incentro.

Figura 15 - Bissetrizes e Incentro de um triângulo.



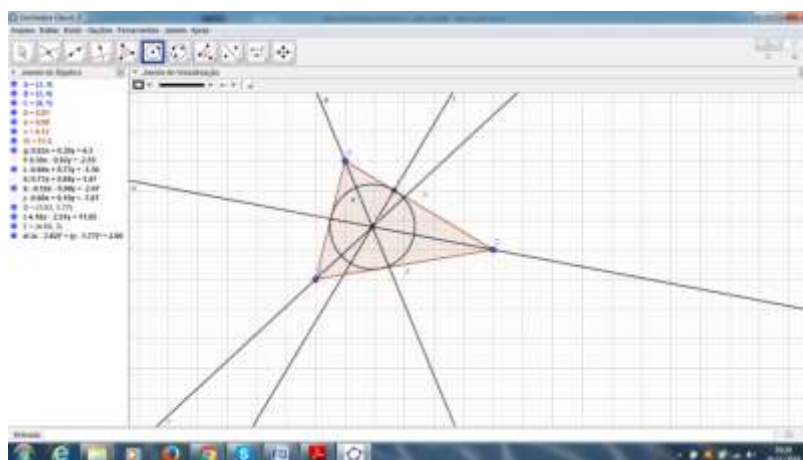
Fonte - Elaborado pelo autor.

O incentro, formado pelo ponto de encontro das bissetrizes, é o centro da circunferência inscrita dentro de um triângulo.

Para formarmos a circunferência interna a esse triângulo, seguiremos os seguintes passos:

1. Construir a “reta perpendicular” a um dos lados do triângulo que passa pelo incentro. O comando se encontra no grupo de ferramentas 4.
2. Em seguida vá até o grupo de ferramentas 2 e clique em “inserção de dois objetos” para definir o ponto de encontro entre a reta perpendicular criada anteriormente e o lado do triângulo a qual faz parte.
3. Agora é só criar a circunferência. Para isso, clique em “círculo dados centro e um dos seus pontos” que se encontra no grupo de ferramentas 6 e crie a circunferência a partir do incentro até o ponto de encontro entre a reta perpendicular criada e o lado do triângulo.

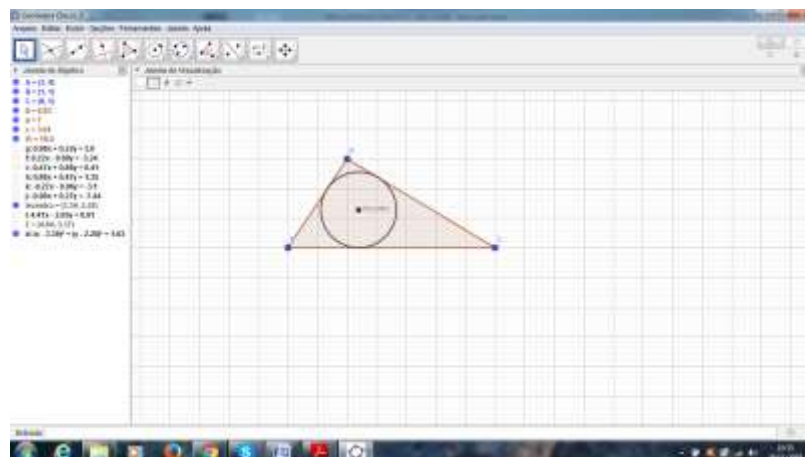
Figura 16 - Reta perpendicular e circunferência inscrita no triângulo.



Fonte - Elaborado pelo autor.

4. Limpe a figura, conforme o passo 11 do item (b) para finalizar a atividade.

Figura 17 - Triângulo finalizado com incentro e circunferência inscrita



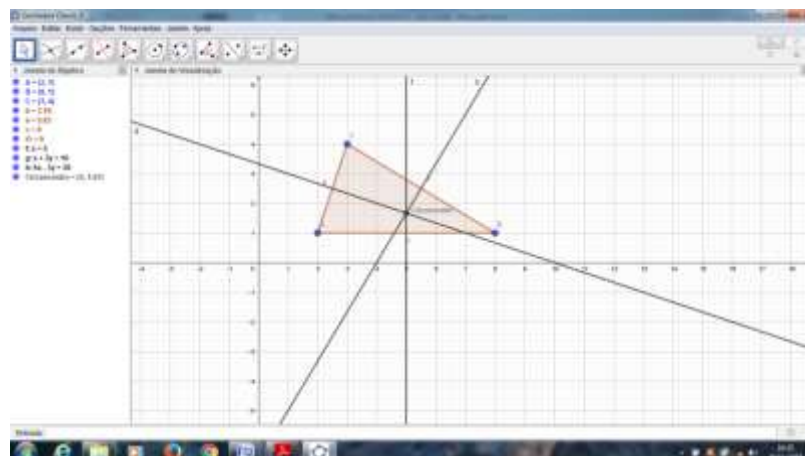
Fonte - Elaborado pelo autor.

e) Mediatrizes e circuncentro

Com o software GeoGebra inicializado, execute os seguintes passos:

1. Da mesma maneira como nos itens (a), (c) e (d), crie um triângulo qualquer.
2. Na barra de ferramentas clique em mediatriz. Agora é só clicar em cada lado do triângulo e as retas mediatrizes serão criadas.
3. No grupo de ferramentas clique em “interseção de dois objetos” para criar o ponto de encontro das mediatrizes, denominado de circuncentro (figura 18).

Figura 18– Mediatrizes e circuncentro.

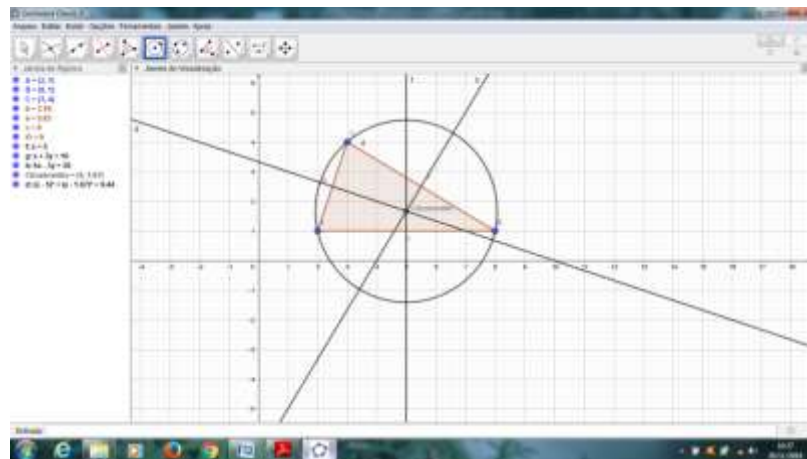


Fonte – Elaborado pelo autor.

O circuncentro é o centro da circunferência circunscrita ao triângulo e para construirmos, desenvolveremos os passos a seguir:

1. Após ter criado o circuncentro, na barra de ferramentas grupo 6 ativamos a ferramenta “círculo dados centro e um de seus pontos”.
2. Em seguida de um clique no circuncentro e depois em um dos vértices do triângulo. A circunferência circunscrita será criada automaticamente conforme mostra a Figura 19.

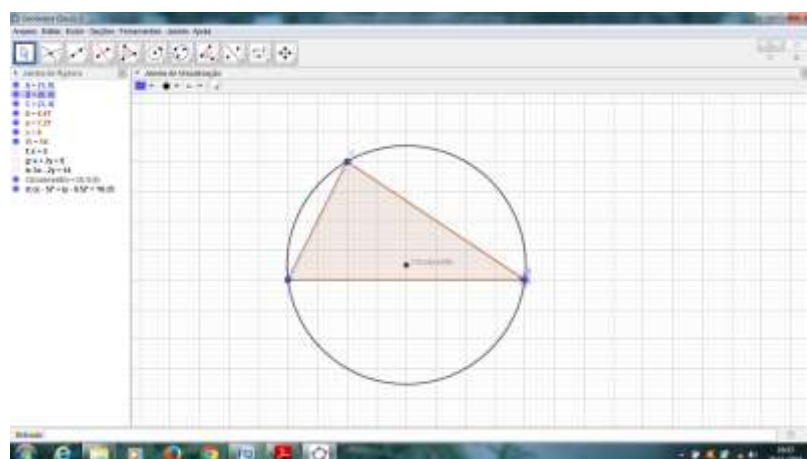
Figura 19 - Mediatriz e circuncentro em fase de acabamento.



Fonte - Elaborado pelo autor.

Após executar os passos anteriores, precisamos “limpar” a figura para deixar melhor apresentada, da mesma maneira que nas figuras anteriores.

Figura 20 - Circuncentro e Circunferência circunscrita no triângulo.



Fonte - Elaborado pelo autor.

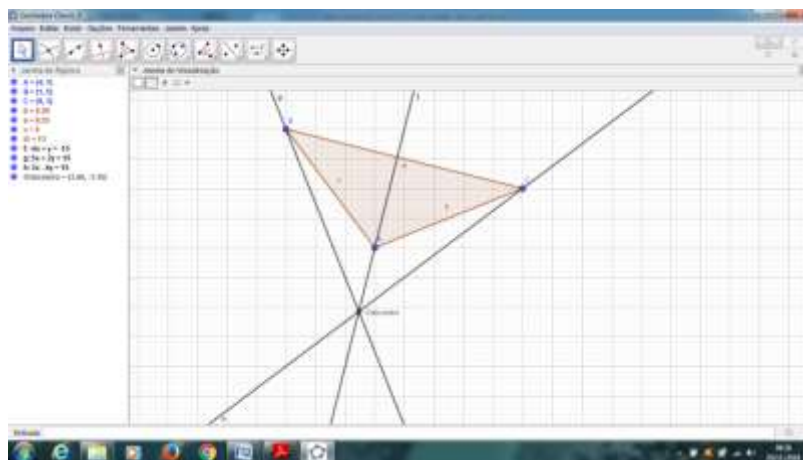
f) Alturas e Ortocentro

De acordo com Souza (2018, p. 77), “As alturas são segmentos de retas perpendiculares aos lados do triângulo traçadas pelo vértice oposto”. Por essa razão é que encontramos três alturas em um triângulo

Com o software GeoGebra inicializado, execute os seguintes passos:

1. Construa um triângulo qualquer através da ferramenta “polígono”.
2. No grupo de ferramentas 4, ative a função “reta perpendicular”.
3. Clique no vértice A e em seguida no lado oposto a esse vértice.
4. Repita o procedimento nos vértices B e C.
5. No grupo de ferramentas 2, ative a função “inserção de dois objetos” e clique simultaneamente em duas das retas perpendiculares criadas anteriormente. O ponto criado através dessa execução é o que denominamos de ortocentro

Figura 21 – Ortocentro.



Fonte - Elaborado pelo autor.

Uma particularidade observada com o ortocentro, é que ele se encontra em regiões diferentes dependendo do tipo de triângulo. Nos triângulos acutângulo ele se encontra na região interna, no triângulo obtusângulo (figura 21) ele está situado na parte externa e nos triângulos retângulos o ortocentro coincide com o vértice.

Sendo assim, no sentido de fazer com que os alunos explorem essa atividade sugerida com o uso do Geogebra, outras características dos pontos notáveis poderão ser observadas em triângulos com propriedades diferentes. Nesse sentido, o professor poderá instigar os alunos a responderem as seguintes perguntas:

- a) O que acontece com o Baricentro e o Incentro ao movimentarmos um dos vértices do triângulo? Eles permanecem sempre internos ao triângulo?
- b) Qual a localização do Ortocentro nos triângulos Acutângulos, Retângulos e Obtusângulos? O que acontece ao movimentarmos um dos vértices desses triângulos?
- c) Onde está localizado o Circuncentro nos triângulos Acutângulos, Retângulos e Obtusângulos? De maneira semelhante ao item (b), faça o movimento de um dos vértices. O que acontece?
- d) Nos triângulos Acutângulos Equiláteros, como se comportam os pontos Baricentro, Incentro, Ortocentro e Circuncentro?

Ao encontrarem as respostas para essas questões, os alunos terão utilizados os recursos do Geogebra de maneira investigativo-exploratória, contribuindo para o auxílio do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo abordado nessa atividade didática em conjunto com as habilidades do professor mediador.

3.7 RESULTADOS OBTIDOS

De acordo com um dos objetivos específicos desta monografia, foram relacionados 4 softwares e 1 aplicativo que, conforme pudemos observar nas pesquisas bibliográficas e através dos autores citados, são capazes de atender as diversas necessidades de alunos e professores no auxílio do processo de ensino-aprendizagem da matemática na educação básica. Porém, vale a pena destacar que outros aplicativos e softwares com características semelhantes e com fins educacionais foram observados nas leituras realizadas e poderiam fazer parte dessa pesquisa e, conseqüentemente, serem utilizados por professores e alunos nas aulas de matemática nas escolas.

Quanto às características e funções de aplicabilidades dos recursos relacionados, observamos, através das pesquisas, que todos apresentam relação com importantes conteúdos de matemática da educação básica e superior e que todos possuem o mesmo objetivo em geral: oferecer aos alunos e professores uma proposta diferente na forma de se apresentar diversos conteúdos da matemática, fugindo um pouco da maneira tradicional de ensino-aprendizagem observada até hoje nas escolas.

Se separarmos um a um dos recursos relacionados nessa pesquisa, percebemos que cada um deles possui recursos e funções diferentes e foram desenvolvidos para situações didáticas diferentes, embora para conteúdos semelhantes. Como exemplo, citamos o Geogebra e o Poly, que, dentre outras, possuem funções de aplicabilidades desenvolvidas para uso no estudo da geometria plana e espacial, porém, o Poly possui apenas características de construção e visualização de diversos sólidos geométricos (faces, arestas e vértices), já o Geogebra, possui características de construção e exploração do comportamento de diversos tipos de figuras em 2D e 3D, construção e visualização de ângulos, funções relacionadas à trigonometria, etc. entre outros diversos conteúdos matemáticos citados individualmente nesta monografia.

Mesmo não sendo desenvolvido exclusivamente para o uso no ensino-aprendizagem da matemática, o Excel revelou, através desta pesquisa, propriedades que podem ser utilizadas na matemática e educação financeira (juros simples e compostos, média, amortização de empréstimos, prestações, etc.). Mostrou-se um poderoso recurso para a construção de planilhas e gráficos que possam auxiliar nas operações financeiras de todo o tipo de empresa e também na organização de dados financeiros domésticos, contribuindo com a educação financeira familiar.

No geral, observamos também que os softwares Geogebra, Poly e o aplicativo Excel, apresentam características de apresentação e demonstração de conteúdos, exercícios e verificação de resultados, possibilitando uma aprendizagem crítica, investigativo-exploratória e realmente produtiva. Mesmo não sendo encontrada nenhuma consideração de autores em livros ou pesquisas científicas, os softwares Photomath e Wolfram Alfa não deixam de serem importantes recursos educacionais, porém observamos que as características principais desses dois são de apenas verificação de resultados, na qual sua inclusão deverá ser de forma muito cautelosa, uma vez que, na ausência do professor mediador, o aluno poderá apenas copiar os resultados comprometendo o aprendizado.

Quanto à inserção dos recursos tecnológicos nas aulas de matemática da educação básica, concluímos, a partir das leituras e pesquisas bibliográficas, que os professores não estão fazendo uso por falta de capacitação técnica continuada, falta de interesse próprio, falta de incentivos da própria comunidade escolar e falta de investimentos governamentais. Os que já incluem essas ferramentas em suas aulas, segundo autores citados, devem sempre tomar o cuidado para que suas aulas não se tornem obsoletas e sem sentido algum. Muitos desses softwares e aplicativos são gratuitos e estão acessíveis via internet de modo que qualquer professor possa se aperfeiçoar e fazer uso no processo de ensino-aprendizagem, mas o que

aparentou nas pesquisas é que muitos ainda preferem utilizar as metodologias e recursos tradicionais de ensino-aprendizagem.

Por fim, observamos uma atividade didática, proposta por Souza (2018), com auxílio do GeoGebra envolvendo triângulos. Essa atividade mostrou que, de maneira dinâmica, interativa e exploratória, os alunos podem aprender diversos conteúdos de matemática de maneira lúdica e que, com toda a certeza, jamais sairá de suas memórias.

4 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não é de hoje que sabemos das dificuldades de toda a ordem no processo de ensino-aprendizagem da matemática na educação básica, principalmente nas escolas públicas, aonde os recursos nem sempre chegam.

Sendo assim, conseguimos mostrar por meio da pesquisa aqui relatada que, tomando os devidos cuidados e as devidas providências, é possível mudar positivamente o atual e tradicional cenário educacional através do uso sistemático das tecnologias que habitualmente temos em nosso alcance e muitas vezes de forma gratuita. A utilização de alguns desses recursos apresentados e de outros que observamos nas leituras feitas para a realização deste trabalho, se faz pertinente devido à presença maciça dos smartphones nas salas de aulas, viabilizando assim o uso desses aplicativos, já que muitas escolas não possuem estrutura física e financeira para a utilização dessas ferramentas de ensino-aprendizagem.

Observamos, através das experiências e vivências dos autores citados, que os recursos tecnológicos devem ser analisados para serem usados com sabedoria assim como qualquer outro material com fins didáticos, porém é notória sua importância no âmbito da educação tendo em vista todas as funções e aplicabilidades dos softwares e do aplicativo, apresentadas individualmente nesta pesquisa.

Além da atividade didática apresentada e sugerida por Souza (2018), outras experiências e situações didáticas remetem ao uso dos softwares e aplicativos na educação matemática devido às considerações dos autores pesquisados e juntamente através de experiências vivenciadas no decorrer do curso de licenciatura. Por essa razão, outras ideias poderão ser investigadas e servir de base para outras pesquisas ligadas à geometria plana e espacial, equações, trigonometria (círculo trigonométrico), funções de primeiro e segundo grau, entre outros.

A pesquisa científica em geral, se torna importante para a formação do futuro professor, não apenas pelo conteúdo das leituras realizadas e pela importância do tema, mas pelo esforço e tempo que o aluno dedica às atividades necessárias para a realização deste trabalho. A motivação pessoal e a satisfação de ter alcançado os objetivos manifestaram sentimentos de colocar em prática toda a experiência adquirida nessa etapa acadêmica.

Levando em conta a importância e abrangência do tema apresentado nesta monografia, espera-se que as considerações apresentadas aqui sirvam de referência para

outras pesquisas que certamente virão, contribuindo para a comunidade acadêmica, para a formação de novos professores, para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem na educação básica e para o benefício da comunidade em geral. Além disso, cabe destacar que o curso de Licenciatura em Matemática oferecido pela Unisul, desde o início insistiu e incentivou para o uso de tecnologias em sua metodologia de ensino-aprendizagem, proporcionando aos seus alunos um aprendizado significativo que contribui para a sugestão de temas relevantes a educação matemática como o apresentado nesta pesquisa.

Em trabalhos futuros, o tema poderá levar sugestões de uso para outros recursos não apresentados nesta pesquisa, bem como o tipo de pesquisa a realizar-se, podendo ser feitas experiências pertinentes a uma pesquisa do tipo quantitativa através de uma sequência didática completa envolvendo alunos e professores em uma ou mais comunidade escolar, e posteriormente fazer um comparativo com os resultados obtidos nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Aruana Do; NOGUEIRA, Raíra Elberhardt; MUNHOZ, Regina Helena. Repositório Institucional UNESP. II Congresso Nacional de Formação de Professores. XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores. **O uso do Geogebra no estudo da função quadrática**. São Paulo: UNESP, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/141829/ISSN2357-7819-2014-4274-4286.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14/10/2018.
- BARROS, Gílian C. **Tecnologias e Educação Matemática: projetos para a prática profissional**. [livro eletrônico]. ed. 1. Curitiba: InterSaberes, 2017.
- BRASIL. Ministério de Estado da Educação. **Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio**. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf. Acesso em: 21/09/2018.
- BRASIL. Portal do governo brasileiro. PNE em movimento. **Planejando a próxima década: conhecendo as 20 metas do PNE**. Disponível em: http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf. Acesso em: 29/10/2018.
- BORBA, Marcelo de C.; SILVA, Ricardo S. R. Da; GADANIDIS, George. Biblioteca Universitária Virtual. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1. ed. 1. reimp. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2015.
- CARVALHO, Fábio Câmara Araujo de; IVANOFF, Gregório Bittar. Biblioteca Universitária Virtual. **Tecnologias que educam: ensinar e aprender com as tecnologias da informação e comunicação**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- CAVAGNI, Alexandre. **Um estudo de caso sobre softwares voltados para o ensino da geometria**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. TCC. Porto Alegre: 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/148340/001002409.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 07/11/2018.
- COCCO, Vanderléa Maria. Repositório da Universidade Federal de Santa Maria. **O uso dos softwares educacionais como auxílio no processo de ensino-aprendizagem da ortografia no 5º ano do ensino fundamental**. Santa Maria: UFSM, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/1437/Cocco_Vanderlea_Maria.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 18/09/2018.
- CONTRI, Roselaine de F. Franzin; RETZLAFF, Eliani; KLEE, Luiz Alberto. II Congresso de Educação Matemática e IX Encontro Regional de Educação Matemática. **Uso de softwares matemáticos como facilitador da aprendizagem. Educação matemática no ensino médio e ensino superior**. Erechim, 2011. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cnem/cnem/principal/cc/PDF/CC45.pdf>. Acesso em: 24/10/2018.

DORNELLES, Gisele Tasca. Repositório da Universidade Federal de Santa Maria. Centro de artes e letras. **O uso do software Geogebra na construção no conceito de função**. Sant' Ana do livramento: UFSM, 2017. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/12635/TCCE_TICAE_EaD_2017_DORNELLE_S_GISELE.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15/09/2018.

FERREIRA, Giselle Martins dos Santos; CARVALHO, Jaciara de Sá. Scielo. Educação e Sociedade. **Recursos educacionais abertos como tecnologias educacionais: considerações críticas**. Campinas, 05/04/2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302018005006102&lang=pt. Acesso em: 11/09/2018.

FIALHO, Neusa N.; MATOS, Elizete L. Moreira. **A arte de envolver o aluno na aprendizagem de ciências utilizando softwares educacionais**. Educar em Revista. n. 2. Curitiba: Editora UFPR, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/nspe2/07.pdf>. Acesso em: 26/10/2018.

FLEMMING, Diva Marília. **Prática de Ensino de Matemática II**. 2. ed. Palhoça: Unisul Virtual, 2010.

FREIRE, Fernanda M. P.; VALENTE, José Armando. **Aprendendo para a vida: os computadores na sala de aula**. São Paulo: Cortez, 2001.

FREITAS, Fernanda Rodrigues Ribeiro. Scielo. Alfa: Revista de Linguística. **Protocolo de softwares pedagógicos: analisando um jogo educacional digital para o ensino de língua portuguesa**. Vol. 61. São Paulo: 05/2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-57942017000200381&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 15/09/2018.

G1. Jornal Nacional. **Ensino Médio fica abaixo da meta do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica**. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2018/09/03/ensino-medio-fica-abaixo-da-meta-do-indice-de-desenvolvimento-da-educacao-basica.ghtml>. Acesso em: 15/09/2018.

GEHRKE, Tatiele Tamara. **O uso de vídeo e software Poly no estudo de poliedros de Platão**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faxinal do Soturno: 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134153/000984824.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 07/11/2018.

GEOGEBRA. **Aplicativos matemáticos**. Disponível em: <https://www.geogebra.org/>. Acesso em: 30/10/2018.

GOMES, Daniela Akimi Toyoda. **Software livre na educação**. Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo: 2009. Disponível em: <http://dspace.mackenzie.br/bitstream/10899/204/1/Daniela%20Akimi%20Toyoda%20Gomes1.pdf>. Acesso em: 23/10/2018.

HEPP, Felipe Diego. Repositório da Universidade Federal de Santa Maria. **A aprendizagem mediada pelo uso do software Geogebra**. Santa Maria: UFSM 2014. Disponível em:

https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/11716/Hepp_Felipe_Diego.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15/09/2018.

HUNHOFF, Fabiane. Repositório da Universidade Federal de Santa Maria. **Uso de softwares no processo de ensino e aprendizagem da matemática no 6º ano do ensino fundamental da E. M. E. F. Padre Antonio Michels**. Santa Maria: UFSM, 2011. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/2166/Hunhoff_Fabiane.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15/09/2018.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Resultados IDEB Brasil 2017**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/ideb>. Acesso em: 31/10/2018.

KAMPFF, Adriana J. C.; MACHADO, José C.; CAVEDINI, Patrícia. Revista Renote. X Workshop de Informática na Escola. XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. **Novas tecnologias e educação matemática**. Bahia: julho, 2004. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/13703/16011>. Acesso em: 16/10/2018.

LEFFA, Vilson J. Scielo. Trabalhos em linguística aplicada. **Uma outra aprendizagem é possível: colaboração em massa, recursos educacionais abertos e ensino de línguas**. Vol. 55. n. 2. Campinas, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-18132016000200353&lang=pt. Acesso em: 11/10/2018.

LÓPEZ, Oscar Ciro; TOLÊDO, José Humberto Dias de. **Informática aplicada à educação matemática**. 2. ed. Palhoça: Unisul Virtual, 2011.

LOVIS, Karla Aparecida. Repositório da Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de ciências físicas e matemáticas. **Atividades envolvendo tipos softwares educacionais**. Florianópolis: 06/2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/96557/Karla.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22/09/2018.

MARQUES, Clarice de Vargas. **A utilização do objeto de aprendizagem Poly 1.11 no ensino significativo da Relação de Euler**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/95739/000912295.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 06/11/2018.

MARTINELLI, Liliam Maria Born; MARTINELLI, Paulo. Biblioteca Universitária virtual. **Materiais concretos para o ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental**. Livro eletrônico. 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2016.

MASCARENHAS, Sidnei Augusto. **Metodologia científica**. Biblioteca Virtual Universitária. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2012.

MCFEDRIES, Paul. **Fórmulas e funções com Microsoft Office Excel 2007**. Traduzido. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

MICROSOFT. **Microsoft Office Excel**. Disponível em: <https://products.office.com/pt-br/excel>. Acesso em: 01/11/2018.

NAIDON, Armelindo. **Utilização do computador para auxiliar o aprendizado de matemática no ensino fundamental**. Artigo do repositório da UFSM. Santa Maria: 2011. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/13044/TCCE_ME_EaD_2011_NAIDON_ARMELINDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 22/11/2018.

NARRAVO, Fernando de Carvalho. **Excel 2013: técnicas avançadas**. 2. ed. São Paulo: BRASPORT, 2016.

NASCIMENTO, João Leno do. **A utilização do Excel para o ensino de estatística no ensino médio: um estudo de caso no município de Mamanguape**. Paraíba: Rio Tinto, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/3625/1/JLN13072016.pdf>. Acesso em: 02/11/2018.

OLIVEIRA, Carlos A. Braga de. **O ensino da geometria espacial apoiado pelo software Poly**. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria: 2014. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/11543/Oliveira_Carlos_Afonso_Braga_de.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 06/11/2018.

OLIVEIRA, Carlos A. Ribeiro de. **Tecnologias na Educação Matemática: Dificuldades e possibilidades para a utilização em sala de aula**. Tubarão: UNISUL, 2017. Disponível em: <https://www.riuni.unisul.br>. Acesso em: 25/10/2018.

PEDA.COM. **Pedagoguery Software: Poly**. Disponível em: <http://www.peda.com/poly/>. Acesso em: 06/11/2018.

PHOTOMATH. **Aplicativo Matemático**. Disponível em: <https://photomath.net/en/>. Acesso em: 27/11/2018.

REVISTA EXAME.COM. **Quem foi o grande responsável e quando surgiu o Excel?** Disponível em: <https://exame.abril.com.br/negocios/dino/quem-foi-o-grande-responsavel-e-quando-surgiu-o-excel-shtml/>. Acesso em: 03/11/2018.

SANTANA, Bianca; ROSSINI, Carolina; PRETTO, Nelson De Luca. **Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas e políticas públicas**. 2. ed. Salvador: EDUFBA, 2012. São Paulo: Casa da cultura Digital, 2012. Disponível em: <http://www.aberta.org.br/livrorea/livro/livroREA-1edicao-mai2012.pdf>. Acesso em: 14/10/2018.

SANTOS, Andreia Inamorato Dos. **Recursos Educacionais Abertos no Brasil: o estado da arte, desafios e perspectivas para o desenvolvimento e inovação**. São Paulo: comitê gestor de internet no Brasil, 2013. Disponível em: https://www.academia.edu/5408603/Recursos_Educacionais_Abertos_no_Brasil_o_Estado_da_Arte_Desafios_e_Perspectivas_para_o_Desenvolvimento_e_Inova%C3%A7%C3%A3o_UNESCO_. Acesso em: 14/10/2018.

SILVA, Ronnie Peterson. Repositório Institucional UNISUL. **Tecnologia e educação: informática nas salas de aula**. Palhoça: UNISUL, 2018. Disponível em: <https://riuni.unisul.br>. Acesso em: 14/10/2018.

SOUZA, Bárbara de. Universidade do Sul de Santa Catarina. Repositório Institucional UNISUL. **Informática e educação matemática: desafios e possibilidades**. Palhoça, 2017. Disponível em: <https://riuni.unisul.br>. Acesso em: 14/09/2018.

SOUZA, Tânia Aparecida de. UNISUL. Repositório Institucional UNISUL. **Geogebra e aplicações na geometria plana: pontos notáveis do triângulo**. Palhoça, 2018. Disponível em: <https://riuni.unisul.br>. Acesso em: 28/11/2018.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação a Ciência e a Cultura. **Representação da UNESCO no Brasil**. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/communication-and-information/access-to-knowledge/ict-in-education/open-educational-resources/>. Acesso em: 17/09/2018.

WOLFRAM ALPHA. Disponível em: <https://www.wolframalpha.com/>. Acesso em: 27/11/2018.

ZANIN, Alice Aquino. Scielo. Revista Brasileira de Educação. **Recursos educacionais abertos e direitos autorais: análise de sítios educacionais brasileiro**. Vol. 22. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782017000400230&lang=pt. Acesso em: 11/09/2018.