O ENSINO DA MATEMÁTICA ASSOCIADA À APLICABILIDADE DO SOFTWARE GEOGEBRA (SOFTWARE DE MATEMÁTICA).

Leiz Costeira de Moraes[1]

RESUMO
Este presente projeto relata o quanto é importante o software Geogebra no processo de ensino-aprendizagem da matemática, em específico na geometria espacial, pois através de estudos, se verificou que este é definido por muitos professores da área como sendo um dos conteúdos mais difíceis de demonstrar aos alunos com o material básico até então disponíveis a eles. Neste estudo foram necessárias a apresentação do Geogebra e a elaboração de planos de aula para exemplificar como este software pode ser um aliado aos professores desta disciplina, possibilitando que os mesmos proporcionem um melhor desenvolvimento do raciocínio dos alunos, incentivando-os também à pesquisa, pois neste software há muitas ferramentas, as quais facilitam a busca por maneiras diferentes de visualizar a mesma figura, despertando assim mais interesse dos professores e dos alunos, tanto no processo de ensino, como na aprendizagem.
Palavras-chaves: Ensino da matemática. Geometria espacial. Geogebra.

ABSTRACT
This present project reports how important the Geogebra software in the teaching and learning of mathematics, specifically in spatial geometry, because through studies it was found that this is defined by many teachers of the area as being one of the toughest contents demonstrate to students with basic equipment previously available to them. This study required the presentation of Geogebra and the preparation of lesson plans to exemplify how this software can be an ally to the teachers of this discipline, enabling them to provide a better development of students' thinking, encourage them to research, because this software there are many tools, which facilitate the search for different ways to view the same figure, thus arousing greater interest of teachers and students, both in the teaching process, as in learning**.**
Keywords: Mathematics Education. Spatial geometry. Geogebra.

1 INTRODUÇÃO

O GeoGebra é um software livre de manipulação de Geometria e Álgebra no plano (2 dimensões). Seu nome vem da união da GEOmetria e da álGEBRA. O intuito deste nosso minicurso é realizar as operações básicas no software, estudando um pouco de cada uma

[1] Profº Licenciado Pleno em Matemática pela Universidade Estadual do Pará (UEPA) – Especialista Lato Senso em Matemática, Faculdade de Educação Montenegro – Gestão Educacional, Faculdade do Tapajós (FAT) – Educação Especial e Inclusiva, Faculdade Pan Americana (FPA) - Educação Programa Lato Sensu, Faculdade de Desenvolvimento e Integração Regional (FADIRE). Email: leizcmoraes@hotmail.com

(cc) BY-NC-SA

dessas duas áreas, bem como realizar construções geométricas simples. O GeoGebra também escreve textos LaTeX, lembrando que seu uso é como ferramenta e não como editor de texto.

Ganhador diversos prêmios na Europa, o GeoGebra é um programa de matemática dinâmica, feito com o intuito de ser utilizado em sala de aula, o qual junta aritmética, álgebra, geometria e cálculo. O GeoGebra possibilita desenho de pontos, vetores, segmentos, linhas, funções, e a alteração dinâmica deles. Também é possível inserir equações e coordenadas diretamente nos gráficos. Além disso, ele consegue lidar com variáveis de números, vetores e pontos, achar derivadas e integrais de funções.

2 MÉTODOS

No geral foram utilizadas pesquisas bibliografias sobre diversos pontos referentes ao processo de ensino-aprendizado nas escolas com as novas tecnologias, em específico o software Geogebra, como aliado dos professores de matemática para o sucesso de uma proposta inovadora de aprendizagem dos conteúdos de figuras geométricas, espaciais e planas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Software geogebra breve histórico

Foi criado por Markus Hohenwarter para ser utilizado em ambiente de sala de aula. O projeto foi iniciado em 2001, na Universität Salzburg, e tem prosseguido em desenvolvimento na Florida Atlantic University. O GeoGebra é capaz de lidar com variáveis para números, pontos, vetores, derivar e integrar funções, e ainda oferecer comandos para se encontrar raízes e pontos extremos de uma função. Com isto, o programa reúne as ferramentas tradicionais de geometria com outras mais adequadas à álgebra e ao cálculo. Isto tem a vantagem didática de representar, ao mesmo tempo e em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas de um mesmo objeto. A partir da versão 5.0 também é possível trabalhar com geometria em três dimensões O programa permite realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos etc., assim como permite inserir funções e alterar todos esses objetos dinamicamente, após a construção estar finalizada. Equações e coordenadas também podem ser diretamente inseridas. Portanto, o GeoGebra é

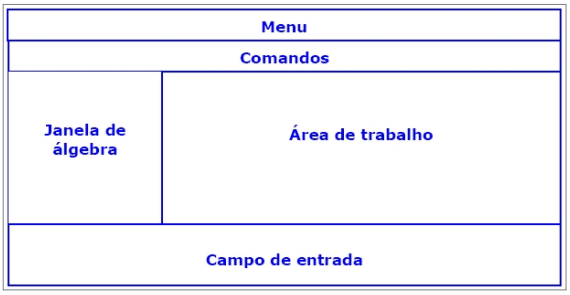
(cc) BY-NC-SA

capaz de lidar com variáveis para números, pontos, vetores, derivar e integrar funções, e ainda oferecer comandos para se encontrar raízes e pontos extremos de uma função.

3.1.1 Familiarizando com o geogebra.

O GeoGebra tem inúmeras ferramentas que serão úteis na produção de figuras para as aulas expositivas, criação de applet para rodar na internet, execução de sequências didáticas para conteúdo de Matemática do ensino fundamental e médio. Trata-se de um software com cinco áreas de trabalho:

a) Menu Principal;
b) Barra de Ferramentas;
c) Janela de Álgebra;
d) Comandos
e) Campo de Entrada



Sem perder o foco dos objetivos contidos nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) e nos PPP (Projeto Político Pedagógico) de cada localidade, que se resume na formação de cidadãos. Conforme está explícito no PCN (1998):

> Vivemos numa era marcada pela competição e pela excelência, onde progressos científicos e avanços tecnológicos definem exigências novas para os jovens que ingressarão no mundo do trabalho. Tal demanda impõe uma revisão dos currículos, que orientam o trabalho cotidianamente realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país. (BRASIL, 1998, p. 1).

Com o intuito de desempenhar com sucesso as propostas contidas nos PCN é que muitos professores, inclusive de matemática, aderiram a utilização de diversos recursos nas suas didáticas, já que o ensino da matemática é visto por muitos profissionais da área como um grande desafio, pois nem todos os conteúdos são de fácil apresentação e entendimento com a utilização da lousa.

3.2 O professor de matemática e a utilização do geogebra no ensino aprendizado da matemática

Bicudo (1999) mostra uma nova realidade que é encontrada nas escolas paranaenses com o advento de equipamentos de informática. Essa nova fase pode ser encarada como um

(cc) BY-NC-SA

momento de evolução tecnológica, que poderá trazer vários benefícios para a inclusão digital, socialização de programas educacionais e enriquecimento. Diante do contexto atual das escolas públicas, onde o governo fez investimentos na área da informática em favor da melhoria da educação e a falta de preparo dos professores em lidar com essa situação é de grande importância que seja ofertado um mini curso aos professores da Educação Básica, da rede pública de ensino, com um número limitado de vagas, com as seguintes propostas: o conhecimento e a utilização do software educativo GeoGebra como alternativa para as aulas de matemática através de estudos e construções geométricas planas.

Segundo Papert (1985), o uso do software Geogebra, objeto de estudos no Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), poderá propiciar por meio de suas ferramentas, a execução de atividades matemáticas, dando condições necessárias para que diminua a distância do professor com o computador de modo que se sinta à vontade no manuseio e não ameaçado por esta tecnologia, abordando possibilidades e limitações do uso de softwares no ensino da matemática, estimulando a utilização dos computadores na prática docente para enriquecer ambientes de aprendizagem e auxiliar o professor e o aluno no processo de construção do conhecimento.

Segundo Piaget (1996), propõe uma reflexão necessária para valorizar sempre o trabalho da sala de aula, ou seja, o software GeoGebra é apenas um instrumento alternativo na prática pedagógica e poderá conferir maior precisão e rapidez em determinadas ações. Esse recurso tecnológico tem como objetivo levar os alunos a compreenderem suas construções geométricas assegurando-lhes os conhecimentos já adquiridos em sala de aula e a promover novas descobertas. O estudo de função é relevante porque não se resume apenas aos interesses da matemática, mas colocado em prática em outras ciências, como a física e a química. Na matemática, o estudo de funções polinomiais é dividido, sobretudo em:

- Características, tipos e elementos de uma função.
- Função do primeiro grau.
- Função do segundo grau.
- Função exponencial.

Nem sempre se observa, mas o contato com as funções ocorre o tempo todo no nosso dia a dia, por exemplo: ao assistir ou ler um jornal, muitas vezes se vê um gráfico, que nada mais é que uma relação / comparação de duas grandezas ou até mesmo uma função, mas representada graficamente. Para que esse gráfico assuma forma é primordial que essa relação / comparação seja representada em uma função na forma algébrica. Para iniciar o estudo de

(cc) BY-NC-SA

função é preciso o conhecimento de equações, pois todo o desenvolvimento algébrico de uma função é resolvido através de equações. Para a introdução do ensino de funções os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam:

> Tradicionalmente o ensino de funções estabelece um pré-requisito o estudo dos números reais e de conjuntos e suas operações, para depois definir relações e a partir daí identificar as funções como particulares relações. Todo esse percurso é, então, abandonado assim que a definição de função é estabelecida, pois para análise dos diferentes tipos de funções todo o estudo relativo a conjunto é desnecessário. Assim, o ensino pode ser iniciado pela noção de função para descrever situações de dependência entre duas grandezas, o que permiti o estudo a partir de situações contextualizada, descritas algébricas e graficamente (BRASIL, PCN, 2002, p.121).

Ao contemplar esse conteúdo, nota-se que se deve enfatizar o conceito de função, suas propriedades, a linguagem algébrica, a interpretação gráfica, bem como sua aplicação. Quanto ao ensino de casos especiais de funções os parâmetros curriculares destacam: "O ensino, ao deter-se nos estudos de casos especiais de funções, não deve descuidar de mostrar que o que está sendo aprendido permite um olhar mais crítico e analítico sobre as situações descritas" (BRASIL, PCN, 2002, p. 121).

À necessidade do domínio de metodologias de ensino, por parte do professor. Não basta a este profissional dominar apenas o uso da informática educativa. Ele precisa aprender a fazer o planejamento pautado nas possíveis dificuldades dos alunos com relação ao tema da aula.

Esse planejamento precisa contemplar também a mediação do professor durante a aula, no sentido de favorecer aos alunos momentos em que possam apresentar suas soluções para eventuais discussões.

3.3 O aluno e geogebra

De acordo com BORGES NETO (1999) os aspectos se fazem muito importantes de serem levados em consideração nesse contexto. Chamar a atenção para o fato de que o professor não deve achar que por ficar utilizando esse ou aquele software consegue resolver boa parte dos seus problemas que estão intimamente ligados à motivação dos alunos para a Matemática e a dificuldades que estes sentem em estudá-la. É preciso que o professor admita que necessite estudar para utilizar essa ferramenta como suporte eficiente e eficaz às suas aulas. Com o apoio do software Geogebra essa linguagem científica da Matemática pode fazer maior sentido para o aluno quando este, por exemplo, constrói no plano cartesiano uma reta,

(cc) BY-NC-SA

nela marca dois pontos quaisquer e utiliza o comando reflexão de um ponto em relação ao outro. O aluno vê surgir na reta um ponto oposto em relação àquele marcado anteriormente. É possível identificar que a distância entre os pontos é a mesma. No quadro-negro, 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 nisto. Esse conhecimento é simples, mas serve de base a outros, como ponto médio e simetria, por exemplo.

Este software, de acordo com (BRASIL, 2001, p. 37), pela sua aplicabilidade no trabalho com desenho geométrico utilizando o computador como multimeio de ajuda na aprendizagem, por ser um potente instrumento para trabalhar conteúdos de matemática tais como: geometria, cálculo, álgebra e pela facilidade de se trabalhar com um software com comandos simples de fácil manejo, onde os alunos mesmo não sendo usuários de informática não encontrarão dificuldades para desenvolver trabalhos e construir conhecimentos da referida disciplina. O trabalho deve ser realizado com alunos de uma turma da oitava série de ensino fundamental, em aulas geminadas, anteriormente trabalhadas em sala as noções básicas do conteúdo, utilizado para isso os meios tradicionais de ensino (livros didáticos, quadro de giz etc.). Dentro desta perspectiva de trabalho objetivamos que, os alunos ao trabalharem estes conteúdos possam verificar e visualizar na prática os conceitos matemáticos vistos anteriormente na teoria e desenhos na lousa.

Um grupo, composto por 24 alunos, é considerado pelos professores como uma equipe que apresenta problemas de comportamento e de aprendizado. O ideal é formar equipes de dois alunos onde podem ser observados os caminhos percorridos e as produções realizadas em cada computador. O trabalho pode ser dividido em três partes:

A apresentação dos comandos do software aos alunos e exploração aleatória para que estes possam se ambientar sua interface gráfica. Em segundo momento formular alguns exercícios de forma orientada, onde eles possam observar os resultados.

E por último apresentar algumas atividades, descritos abaixo, sobre o conteúdo estruturante funções, onde eles além das construções propostas possam responder algumas questões sobre o assunto.

Atividade 1: Pontos no plano cartesiano.

O objetivo desta atividade é familiarizar o aluno com o programa, localizando pontos no plano cartesiano, a partir das coordenadas.

Atividade 2: Gráfico de função afim.

Esta atividade tem como objetivos:

(cc) BY-NC-SA

• Identificar relações entre duas grandezas variáveis;

• Visualizar o valor de x que anula a função definida por y=ax+b;

• Visualizar os valores de x para os quais a função definida pela equação positiva ou nula.

Atividade 3: Gráficos da função quadrática

Esta atividade tem os seguintes objetivos:

• Visualizar os zeros da função quadrática;

• Associar os zeros de uma determinada função às abscissas dos pontos onde a parábola intersecta o eixo x;

• Determinar o ponto de mínimo ou ponto de máximo de uma determinada função quadrática;

• Visualizar os valores de x para os quais a função quadrática dada é crescente e decrescente.

3.4 O geogebra como requisito da disciplina de matemática: possibilidade e desafios.

Ainda segundo Hebenstreint (1987, *apud* BORTOLOTTI, 2008): "O computador permite criar um tipo de objeto – os objetos 'concreto-abstratos'. Concretos porque existem na tela do computador e podem ser manipulados; abstratos por ser tratarem de realizações feitas a partir de construções mentais".

Para Hebenstreint (1987) o computador pode proporcionar alguns benefícios para o ensino da matemática, mas, para que isso aconteça é necessária à escolha de um software que apresente características adequadas à proposta pedagógica, além de uma boa interface no intuito de atrair o interesse dos alunos. O interesse em propor um trabalho que envolva a utilização de recursos computacionais no ensino de matemática e motivado pelos baixos índices de aproveitamento que em geral são apresentados nessa disciplina.

Procedemos assim, com a seleção de um software que se ajustasse às nossas necessidades para auxiliar-nos no ensino de geometria. Decidimos pela utilização do software Geogebra um software de geometria dinâmica que agrega qualidades de um bom software de geometria.

O Geogebra possui características pedagógicas como facilidade de uso e é um software de distribuição gratuita. É baseado em linguagem Java e funciona nas plataformas (Linux, Windows e Macintosh), possui ainda ferramentas para a manipulação de elementos

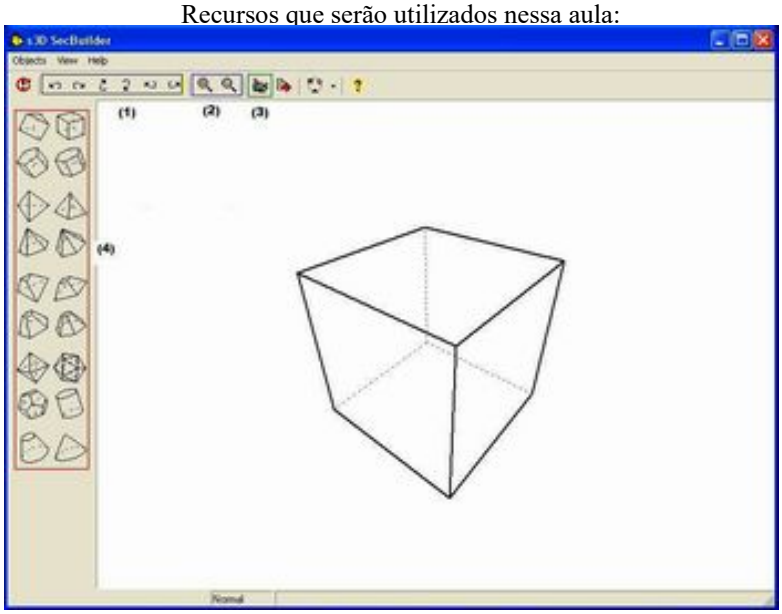
(cc) BY-NC-SA

geométricos, e permite inserir coordenadas e equações sendo ao mesmo tempo um software de geometria e álgebra.

3.5 Geometria espacial com o geogebra

Baseado em Silva (2011), Brasil Escola, o Professor de matemática, Kauby Santos publicou em seu blog:

Recursos que serão utilizados nessa aula:



Fonte: Imagem do Autor

(1) Rotação do sólido:

Opções: Para a esquerda / Para a direita / Para cima / Para baixo / Girar para a esquerda e direita em torno do seu próprio eixo;

(2) Zoom;

(3) Opção para rotacionar o software automaticamente, isto é, apertando-a o sólido geométrico gira sem o auxílio do usuário e só para com um novo clique nessa opção;

(4) Sólidos geométricos. Para desenhá-los é preciso clicar no sólido e em seguida na área branca do software.

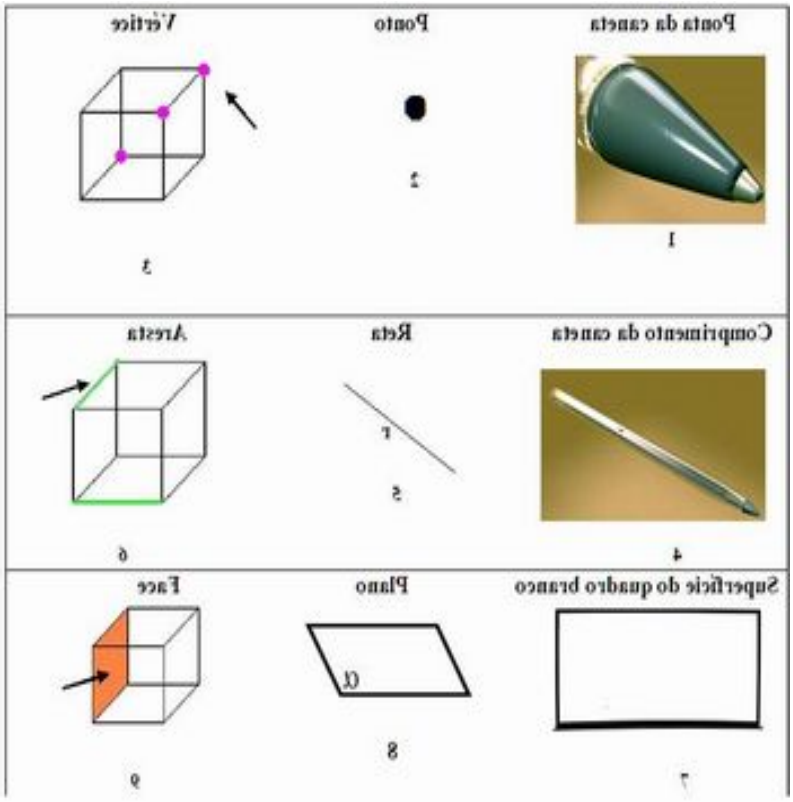
Recomenda-se que o professor reserve 15 minutos da aula para explicar aos alunos como manipular o software S3D Secbuilder.

(cc) BY-NC-SA

3.5.1 Descrição da atividade:

O professor deverá estabelecer juntamente com a turma uma analogia entre os elementos do poliedro: vértice, aresta e face com as noções primitivas de ponto, reto e plano, respectivamente.

Para isso, ele poderá mostrar aos alunos, por exemplo, a ponta de uma caneta e perguntá-los se refere-se ao ponto, a reta ou ao plano, verificada a relação da ponta da caneta com o ponto, o professor deverá estabelecer que o vértice se assemelha ao ponto. Para os outros elementos e utilizando a mesma estratégia, o professor poderá mostrar o comprimento da caneta e a superfície do quadro branco. Essas analogias podem ser registradas no quadro branco da seguinte forma:



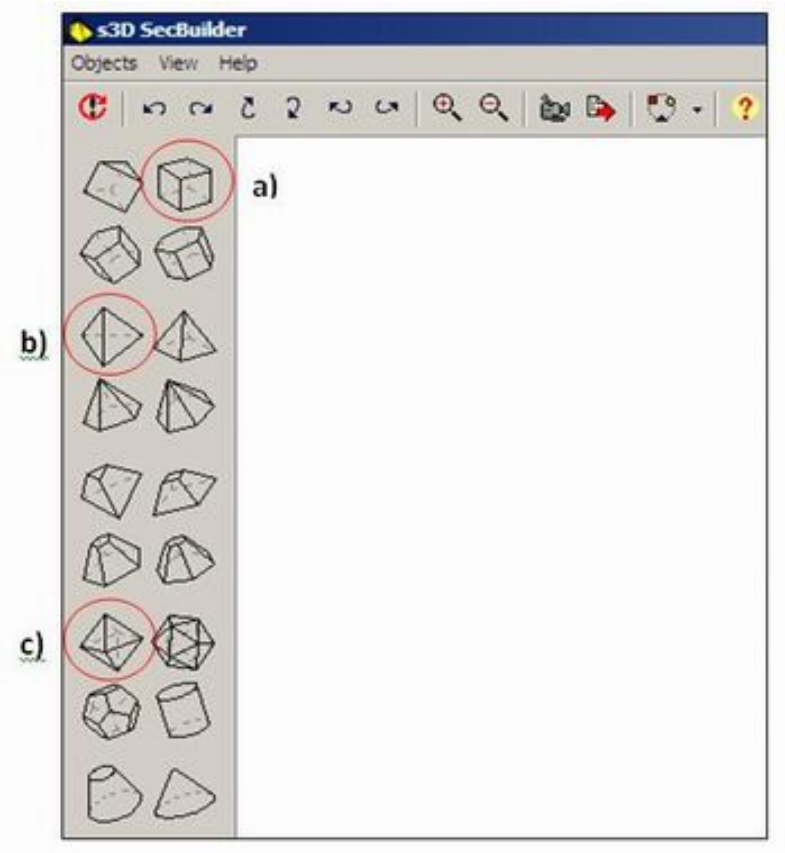
Fontes: Imagens 1e 4: http://padilhaverde.blogspot.com/2009/12/o-misterio-das-canetas-bic.htm
Imagens 3,6 e 9: http://www.brasilescola.com/matematica/poliedros.htm
Imagens 2, 5, 7 e 8:Imagens do autor

E em seguida, com os alunos organizados em duplas, o docente deverá propor a seguinte atividade:

Preencha o campo de cada linha da tabela, seguindo as instruções a seguir:

(cc) BY-NC-SA

1) Utilizando o software S3D Secbuilder, desenhe cada um dos sólidos destacados na figura abaixo (o professor poderá fazer um esboço dessa figura no quadro branco para que os alunos visualizem quais sólidos devem desenhar)



Fonte: Imagem do Autor

2) Ao desenhar cada sólido, manipule-o (ver opções (1), (2) e (3) do campo ORIENTAÇÕES QUANTO AO USO DO SOFTWARE), identifique o número de vértices, arestas e faces de cada um deles e registre os dados

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste artigo foi possível verificar que com o software Geogebra é possível mudar este processo de ensino aprendizado da matemática, em específico na geometria espacial, pois o aluno tem outras maneiras de visualizar as figuras apresentadas. Também há grande possibilidade dos alunos que tiverem aulas através deste software de se tornarem pesquisadores, pois é uma oportunidade de eles fazerem conjecturas, análises, testes e terem as suas próprias conclusões dos conteúdos explorados com o Geogebra. Muitas vezes há uma troca de conhecimentos entre os alunos e os professores, pois existem muitos alunos atualizados com as novas tecnologias, por outro lado professores que ainda não adquiriram conhecimentos tecnológicos, mas isto não é tão relevante, basta ambos estarem dispostos para

(cc) BY-NC-SA

esta troca de conhecimentos. Assim como em qualquer programa, com o Geogebra tem que se preocupar para que os alunos não percam o foco da aprendizagem ao utilizarem-no, mas cabe ao professor como mediador, orientá-los para que estes visualizem os objetivos e possam usufruir esta ferramenta a seu favor.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental.** Parâmetros curriculares nacionais: Matemática. Brasília: MEC / SEF, 1998. CDU: 371.214. Disponível em: http://www.4shared.com/web/preview/doc/2ONGVBZL. Acesso em: 18/04/2021.

BICUDO, M. A. Pesquisa em Educação Matemática: **Concepção & Perspectivas.** São Paulo/SP: Unesp, 2020.

BORGES NETO, H. CUNHA, F. G.; LIMA, I. P. A Sequência Fedathi como proposta metodológica no ensino-aprendizagem de Matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas. **GT 19:** Educação Matemática – EPENN, São Luís/MA, 2001.

BORTOLOTTI, N. **O Computador e a Disciplina da Matemática.** (Programa de Desenvolvimento Educacional da Secretaria Estadual de Educação) – Universidade Estadual de Londrina. 2008.

CAVALCANTE, N. I. dos Santos. **O Ensino de Matemática e o Software GeoGebra:** Discutindo Potencialidades Dessa Relação Como Recurso Para o Ensino de Funções. Disponível em: http://www.sbempb.com.br/anais/arquivos/trabalhos/RE-12419073.pdf. Acesso em: 08 abr. 2021.

PAPERT, S. **A máquina das Crianças:** Repensando a Escola na Era da Informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

BRUN, J. **Didáctica das matemáticas.** Tradução de Figueiredo, M. J. Lisboa/Portugal: Instituto Piaget, 1996.

SILVA, M. N. P. Da. **"Poliedros";** Brasil Escola. Disponível em http://www.brasilescola.com/matematica/poliedros.htm.KAUBYSANTOS.blogspot.com.br/2011/10/geometria-espacial-com-o-geogebra. Acesso em 03 abr. 2021.

(cc) BY-NC-SA