



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA.**

**EMANOEL DA SILVA LEITE**

**O USO DO GEOGEBRA COMO SUPORTE DIDÁTICO DE ESTUDO DA  
GEOMETRIA NA EAD**

**SEROPÉDICA**

**2020**



**EMANOEL DA SILVA LEITE**

**O USO DO GEOGEBRA COMO SUPORTE DIDÁTICO DE  
ESTUDO DA GEOMETRIA NA EAD**

Monografia Apresentada à Banca Examinadora da UFRRJ, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Matemática na modalidade de Licenciatura em Matemática, sob a orientação do professor Dr. Gisela Maria da Fonseca Pinto.

SEROPÉDICA

2020

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA



ATA Nº 3985 / 2020 - DeptM (12.28.01.00.00.00.63)

Nº do Protocolo: 23083.067743/2020-44

Seropédica-RJ, 14 de dezembro de 2020.

A monografia "O USO DO GEOGEBRA COMO SUPORTE DIDÁTICO DE ESTUDO DA GEOMETRIA NO EAD", apresentada e defendida por EMANOEL DA SILVA LEITE matrícula 201519016-1 foi aprovada pela Banca Examinadora, com conceito "S" recebendo o número 745.

Seropédica, 10 de dezembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Gisela Maria da Fonseca Pinto (**Orientadora**), Prof. Dr. Douglas Monsôres de Melo Santos e Prof. Dr. Marcio de Albuquerque Vianna,

*(Assinado digitalmente em 16/12/2020 09:39 )*  
DOUGLAS MONSORES DE MELO SANTOS  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptM (12.28.01.00.00.00.63)  
Matrícula: 1729177

*(Assinado digitalmente em 14/12/2020 13:42 )*  
GISELA MARIA DA FONSECA PINTO  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptM (12.28.01.00.00.00.63)  
Matrícula: 1604226

*(Assinado digitalmente em 15/12/2020 09:37 )*  
MARCIO DE ALBUQUERQUE VIANNA  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptTPE (12.28.01.00.00.00.00.24)  
Matrícula: 1849562

Para verificar a autenticidade deste documento entre em  
<https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **3985**, ano:  
**2020**, tipo: **ATA**, data de emissão: **14/12/2020** e o código de verificação: **13afefa001**

## **AGRADECIMENTOS**

Quero deixar aqui meu agradecimento a todos que de alguma forma contribuíram para a minha formação.

Deixo meu agradecimento a minha orientadora Gisela, que teve sempre muita paciência e contribuiu muito para que esse trabalho fosse muito bem realizado.

Agradeço a minha namorada Anna Julia, que foi crucial em vários momentos, não só da elaboração deste trabalho, mas ao longo da faculdade como um todo. Obrigado por ter me motivado e por ter me feito acreditar que era possível chegar até aqui.

E por fim agradeço a minha mãe que me ensinou muito sobre a vida, me tornou a pessoa que hoje sou e que lutou muito para que eu crescesse com saúde. Hoje ela não está mais aqui, mas sei que acompanhou todas essas conquistas.

## RESUMO

O presente trabalho reúne informações a respeito da EaD, buscando mostrar as potencialidades que podem ser exploradas nesta modalidade para obter uma Educação Matemática de qualidade, tendo como foco o ensino da geometria. Para isso foram feitos dois levantamentos de pesquisas dentro do período de tempo de 2017 a 2019 e outro de 2018 a 2020, onde o primeiro se concentrou em buscar, através do Google Acadêmico, pesquisas que mostrassem a relação da educação a distância com a Educação Matemática. O segundo levantamento, feito através da Revista do Instituto GeoGebra, buscou possibilidades da utilização do *software* GeoGebra para ensinar geometria. Os levantamentos foram analisados com o objetivo de encontrar metodologias de ensino, atividades ou experiências que contribuam para a formação de professores e futuros professores que venham a se deparar com a realidade da educação a distância em suas vivências como profissional.

Palavras-Chave: EaD; GeoGebra; Geometria.

## ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - GeoGebra 1.0 .....	16
Figura 2 - GeoGebra 6.0 .....	16
Figura 3 - <i>Live</i> .....	18
Figura 4 - <i>Live</i> .....	18
Figura 5 - <i>Live</i> .....	19
Figura 6 - <i>Live</i> .....	19
Figura 7 - tela inicial do GeoGebra.org .....	21
Figura 8 - baixar aplicativos.....	22
Figura 9 - <i>Feed</i> de Notícias .....	23
Figura 10 - materiais .....	24
Figura 11 - materiais - geometria - congruência.....	24
Figura 12 - materiais para geometria - congruência.....	25
Figura 13 - perfil .....	26
Figura 14 – perfil Emanuel da Silva Leite .....	26
Figura 15 - pessoas.....	27
Figura 16 - <i>classroom</i> .....	28
Figura 17 - Classes .....	28
Figura 18 - aplicativos .....	29
Figura 19 - aplicativos - visão geral.....	29
Figura 20 - palavras e imagens .....	35

## Sumário

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>1. EaD e Ensino Remoto: Desafios e Possibilidades</b> .....	8
1.1. Modalidade EaD e sua expansão em tempos de ensino remoto .....	8
1.2. Levantamento de pesquisas envolvendo ensino de Geometria na modalidade EaD .....	12
<b>2. O GEOGEBRA</b> .....	15
O GeoGebra: breve histórico .....	15
O GeoGebra em 2020 .....	17
<b>3. Percursos Metodológicos</b> .....	31
3.1 – Cartografia .....	31
3.2 – Artigos na Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo .....	31
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	38
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	40

## INTRODUÇÃO

Com a expansão do novo coronavírus e a consequente situação de fechamento temporário das escolas no Brasil em 2020, o tema educar e aprender a distância se popularizou. Levando em consideração o "novo normal" o autor da pesquisa pôs-se em um papel desafiador de encontrar as origens da modalidade de educação a distância e trazer seus desafios e possibilidades à.

Nesse contexto, a proposta desse trabalho é servir como instrumento de auxílio para que docentes e futuros docentes tenham a oportunidade de conhecer e aplicar durante o exercício da profissão as muitas possibilidades oferecidas pelo software GeoGebra, bem como fornecer a quem precise as informações da cartografia produzida.

Com relação à escolha em trabalhar o olhar da modalidade EaD sobre conteúdos de geometria, se deu por questões de afinidade do autor para com essa área da disciplina de matemática. Sendo assim, no primeiro capítulo foi trabalhado formatos, ferramentas e expansão da educação a distância. E além disso, foram trazidas pesquisas recentes relativas à aplicação dos conteúdos de geometria na modalidade em questão, a fim de apresentar o potencial inovador que os avanços tecnológicos podem proporcionar ao processo de ensino e aprendizagem.

O segundo capítulo traz um apanhado de possibilidades metodológicas que o GeoGebra pode agregar. Dividido em duas seções, a primeira apresentará o processo de expansão do *Software* pelo mundo e evolução de suas funcionalidades, já a segunda estudará 4 *lives* realizadas durante o período pandêmico com finalidade de reunir informações sobre as potencialidades fornecidas por diversas ferramentas encontradas no site desse aplicativo.

Por fim, o presente trabalho produz uma pesquisa em formato cartográfico agregando artigos obtidos pela Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo com a

finalidade de explorar propostas metodológicas voltadas para o ensino de geometria desfrutando das muitas vantagens do aplicativo.

## **1. EaD e Ensino Remoto: Desafios e Possibilidades**

Nesse capítulo inicial serão abordadas informações a respeito do surgimento da EaD, do processo de desenvolvimento em decorrência do aumento e evolução das ferramentas destinadas à transmissão de informações e ainda, do processo de expansão e popularidade atingida por essa modalidade nos últimos anos e em tempos de pandemia do COVID 19. Posteriormente, aqui também serão colocadas pequenas análises sobre quatro artigos que associam modalidade EaD e geometria.

### **1.1. Modalidade EaD e sua expansão em tempos de ensino remoto**

A modalidade EaD representa uma perspectiva de ensino na qual professor e aluno estão interligados por meio de alguma ferramenta de transmissão de informação. Atualmente essa modalidade está definida pelo seguinte decreto que regulamenta a Educação a Distância no Brasil:

Para os fins deste Decreto, considera-se educação a distância a modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos. (BRASIL, 2017)

Ao lançar um olhar mais profundo com base nessa explicação, é possível notar que a EaD é mais antigo do que aparenta ser, isso porque revistas, jornais e livros já foram um dia as únicas opções para quem queria adquirir certo conhecimento de determinada área, mas não tinha como deslocar-se para locais de educação presencial.

Em meados do século XIX começou na Inglaterra o ensino à distância através de correspondências. De lá para cá o mundo e a forma de educar se ampliaram disparadamente. Logo veio a teleducação e a internet, que hoje constitui o método

mais utilizado dessa modalidade. Esse método de docência se originou pela necessidade e/ou desejo de se colocar no mercado de trabalho em uma área, esse é o motivo também pelo qual esse modelo continua a expandir. Segundo Mugnol (2009, p. 337),

A forma inicial de oferta dos cursos a distância era a correspondência e tinha como finalidade ampliar a oferta de oportunidades educacionais, permitindo que as camadas sociais menos privilegiadas economicamente pudessem participar do sistema formal de ensino, sobretudo da educação básica, uma vez que as preocupações iniciais da EaD estavam focadas neste nível de ensino e em cursos preparatórios para o trabalho. (MUGNOL, 2009, p.337)

Em face do que se tem hoje e da proporção que o assunto educação a distância tomou nos últimos meses devido à pandemia do coronavírus, é esperado que essa nova perspectiva sobre a educação se propague ainda mais no Brasil e no mundo. Isso porque há necessidade e possibilidade de inovação tanto para os professores que hoje se veem tendo que desconstruir e reinventar seus padrões de ensino quanto para os alunos que, simultaneamente, desconstroem a forma de receber o conteúdo e se portar durante o fluxo da aula.

Culturalmente a sociedade foi moldando dentro de um padrão de dar e receber aulas que, devido às circunstâncias atuais, são inviáveis. Ir para a escola, seja para assistir aula ou para ministrar uma aula, estava começando a se tornar algo mecanizado, pois os alunos, na maioria das vezes, vestidos de forma padronizada (no caso da educação básica), sentavam-se em carteiras com distribuição também padronizada e aguardavam o professor lecionar à frente do quadro em direção à classe. Com o contexto da pandemia, a única saída para seguir com as aulas síncronas foi dinamizar e mudar completamente as bases culturais que sustentavam o ministrar e o assistir da aula até pouco tempo. Em razão dessa mudança, essencial para a continuidade do ano letivo, hoje temos uma nova configuração escolar, formada por alunos que, dependendo da exigência da escola, precisam ou não se uniformizar e possuem liberdade ao se acomodar em suas casas. E se por um lado temos esse novo molde de aluno, por outro temos um novo modelo de professor, impossibilitado de se colocar frente à uma classe e muitas vezes sem o quadro como instrumento didático para abordar conteúdo.

Ensinar e aprender exigem hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e de comunicação. Uma das dificuldades atuais é conciliar a extensão da informação, a variedade de fontes de acesso, com o aprofundamento da sua compreensão, em espaços menos rígidos, menos engessados (MORAN, 2007, p. 12).

Não se pode negar que estudar na atualidade é muito mais simples, pois se antigamente a correspondência era a única forma de estudar a distância, hoje temos uma gama de alternativas de fazê-lo: é possível, por exemplo, reunir jornais, revistas, internet e até mesmo correspondência – física ou eletrônica - caso queira realizar algum trabalho ou pesquisa. De acordo com Orofino, podemos dizer que:

o livro não foi superado pelo cinema, que não foi superado pela TV, o jornal não foi substituído pelo velho rádio, que também continua a ter o seu espaço importante na difusão de informação. É certo que todos estes meios sofreram transformações substantivas com a emergência de uma nova técnica e de fato recriam e assumem novas características a partir delas (OROFINO, 2005, p. 72)

Ainda sob uma ótica positiva do ensino a distância, além de proporcionar como já mencionado um dinamismo, e muitas possibilidades de combinar as ferramentas informativas, esse modo de ensino pode conferir ao aluno um preparo para o novo campo de trabalho que muito tem conciliado mão de obra e tecnologia. O bom uso dos recursos de mídias digitais para ensinar precisa ser repensado para que de fato possa-se promover o crescimento do aprendiz.

Vale ressaltar que os campos e materiais possíveis de se trabalhar e abordar usando a tecnologia são imensos, é possível inserir por exemplo mesmo no ensino básico noções de Excel e GeoGebra que são ferramentas muito úteis. É importante evidenciar que essas ferramentas são apenas um exemplo das muitas ferramentas que a tecnologia oferece atualmente e que são capazes de representar gráficos, cálculos, tabelas etc.

Para além do campo de trabalho propriamente dito, o uso dessas ferramentas pode ser também proveitoso em atividades do dia a dia as quais, independente da profissão de escolha, todos os discentes poderão se deparar um dia, tal como a gestão financeira doméstica: saber o quanto se ganha e o quanto se gasta em dívidas

mensais e elaborar planejamentos financeiros são ações que promovem a sustentabilidade econômica no âmbito familiar e que podem ser muito facilitadas a partir de um bom uso desse tipo de recurso.

Seguindo essa lógica, abordar e manejar junto a discentes esses recursos podem propiciar-lhes a ter um controle sobre suas finanças e dar-lhes autonomia, inserindo-os no mundo tecnológico em que vivem. A escola do século XXI precisa achar um modo de educar as gerações para o tempo em que vão viver, definido pelas tecnologias digitais (LINS e SILVA, 2013, p.140).

A didática é um outro fator de extrema importância para ensinar e obter sucesso mesmo sem que haja o contato direto entre o aluno e o professor. Os recursos didáticos utilizados pelo professor e a abordagem dos temas precisam ser cuidadosamente pensadas e elaboradas para o aluno conseguir compreender os conteúdos de forma autônoma. Mas vale ressaltar que isso não implica que as avaliações precisam ser mais fáceis e nem que devam ser dado tópicos mais fáceis. Com essa afirmação apenas queremos salientar que ao ministrar um conteúdo e exemplificá-lo, esse exemplo deve estar o mais próximo possível do cotidiano do aluno, uma vez que cabe ao professor transmitir de forma mais explicativa a informação ao modo que o aluno obtenha conhecimento em relação ao conteúdo.

Para isso, não basta ao professor ter competências tecnológicas, ou seja, saber navegar na internet ou então dominar habilidades no manuseio de algum *software*, mas sobretudo, possuir competência pedagógica para que possa fazer uma leitura crítica das informações que se apresentam desorganizadas e difusas na rede. No que toca ao aluno, é imprescindível que possua competências cognitivas necessárias para transcender do pensamento elementar e alcançar o pensamento crítico, que “envolve a reorganização dinâmica do conhecimento de formas significativas e utilizáveis” através de “três competências gerais: avaliar, analisar e relacionar” (JONASSEN, 2007, p. 40)

Dessa forma, quanto mais “prático” for o teor da informação, mais fácil será para o aluno traduzir e assim conhecer/obter conhecimento sobre a temática. Para Rezende e Abreu a definição de conhecimento e informação são complementares:

Informação é todo o dado trabalhado, útil, tratado, com valor significativo atribuído ou agregado a ele, e com um sentido natural e lógico para quem usa a informação. O dado é entendido como um elemento da informação, um conjunto de letras, números ou dígitos, que, tomado isoladamente, não transmite nenhum conhecimento, ou seja, não contém um significado claro. Quando a informação é “trabalhada” por pessoas e pelos recursos computacionais, possibilitando a geração de cenários, simulações e oportunidades, pode ser chamado de conhecimento. O conceito de conhecimento complementa o de informação com valor relevante e de propósito definido. (REZENDE; ABREU, 2000, p.60)

Independente dos obstáculos que a distância entre docente e discente possam apresentar, os prós do educação a distância têm sido evidenciado.

## 1.2. Levantamento de pesquisas envolvendo ensino de Geometria na modalidade EaD

O levantamento em questão foi feito utilizando o mecanismo virtual de pesquisa Google acadêmico, sendo assim, no buscador foram postas as palavras-chave "geometria *and* 'educação a distância'" considerando o período de tempo de 2017 a 2019. Nesse contexto, os trabalhos selecionados para constituir o tópico foram trazidos considerando o grau de relevância (devendo conter ambas informações em cada um) e a ordem apresentada (as primeiras pesquisas apresentadas de acordo com a proposta da seção).

Como primeiro resultado tem-se o artigo “Vídeos e articulação de representações múltiplas: produções na educação a distância.”, o tal foi realizado por Liliane Xavier Neves (2017) através de uma pesquisa com estudantes matriculados nas disciplinas de geometria analítica e informática e tendo como foco de estudo educação matemática, sendo esses discentes, inscritos em um curso de licenciatura em matemática a distância. Ao longo do texto a autora relata a proposta de gerar reflexões aos leitores sobre a atuação desses futuros professores em sala de aula. A pesquisa em si girou em torno da proposta feita aos estudantes para a elaboração de vídeos sobre temáticas relacionadas a Geometria Analítica com finalidade exclusivamente didática e voltada para tornar mais simples o processo de construção do conhecimento.

Outro resultado apresentado pelo Google Acadêmico consiste em um artigo cujo tema é: “diminuindo a distância transacional: mediando a aprendizagem de conteúdos da geometria plana na educação a distância com o *software* GeoGebra”, escrito por Débora Pelli e Flávio César Freitas Vieira (2018). A proposta desse trabalho é mostrar o GeoGebra como mediador entre a relação professor-tutor-aluno e discorrer sobre as possibilidades desse aplicativo para o ensino e aprendizagem da geometria plana euclidiana. Após classificar os *softwares* dinâmicos como instrumentos metodológicos motivadores, Débora Pelli e Flávio César Freitas Vieira definem o GeoGebra como um facilitador do processo de ensino e aprendizagem de geometria plana no educação a distância. Vale ressaltar que apesar de trazer a questão da relevância da comunicação entre alunos, professores e tutores, o foco da pesquisa está em mostrar as possibilidades e o potencial didático que esse sistema carrega através de 7 tarefas, sendo 3 demonstrações e 4 atividades.

Em terceira posição considerando as premissas de relevância manifesta-se uma pesquisa de cunho inovador denominada “a substituição da plataforma *Quantum* pelo *facebook* no ensino de geometria descritiva” realizada por Alvaro José Rodrigues de Lima, Letícia Augusto Mello do Carmo, Luciana Guimarães Rodrigues de Lima e Cristina Jasbinchek Haguenauer (2019). Os autores inicialmente discorrem sobre a escolha da plataforma *Quantum* de educação online relacionando-a ao objetivo específico que originariamente era voltado para a educação a distância mas alegando que era possível utiliza-la também sobre o molde semipresencial. Em 2016 a plataforma foi substituída pela rede social *facebook*, fator que motivou a feitura da pesquisa. Ao longo do texto os autores comparam as ferramentas disponibilizadas pela plataforma *Quantum* e as oferecidas pelo *facebook*, até chegar à conclusão de que ambas forneciam as mesmas possibilidades. Feito isso, os pesquisadores buscaram analisar o grau de aceitação do *facebook* como ambiente virtual de aprendizagem e como resposta obtiveram na maior parte dos resultados favoritismo pela rede social.

Como quarto e último artigo selecionado para compor a seção tem-se: “o *feedback* e a interação do tutor online com o aluno na disciplina de geometria em um curso a distância” por Priscila Kabbaz Alves da Costa e Marceli Behm Goulart (2018). A pesquisa mencionada discorre inicialmente sobre a importância da comunicação

entre professores, tutores e alunos na construção do conhecimento. Posteriormente os autores relacionam essa comunicação aos *feedbacks*, diferenciando os *feedbacks* utilizados para sanar dúvidas e os usados para fornecer informações necessárias para a execução das tarefas. E, ainda, faz análises baseadas em diálogos reais envolvendo professores, tutores e alunos de forma a indicar possibilidades para que os *feedbacks* pudessem ser melhor trabalhados.

Os quatro textos relatados acima mostram que é possível conduzir um ensino de geometria profícuo a partir da mediação por ambientes de interação à distância. Para que isso seja viável, no entanto, é imprescindível que exista um cuidado especial em destacar os aspectos efetivamente inerentes ao conhecimento de geometria que caracterizam essa área da matemática. Pinto e Esquinalha (2016, p.105) questionam:

Como demonstrar o Teorema de Pitágoras se os conhecimentos sobre semelhanças de triângulos são rasos? Como tratar da demonstração das propriedades relativas à base média de um trapézio se as ideias sobre quadriláteros, definições e propriedades são insuficientes? Como estabelecer a equivalência entre os triângulos equiláteros e equiângulos se a congruência de triângulos é uma ferramenta pouco conhecida e utilizada pelos alunos?

A busca por respostas a estes questionamentos pode servir de parâmetros na organização e seleção de conteúdos e abordagens em geometria. Estas e muitas outras questões tornam as pesquisas em Geometria sempre muito relevantes para a Educação Matemática. A mediação à distância pode contribuir, bastante, se for realizada a partir de ambientes nos quais seja possível realizar uma experimentação com vistas a gerar análises e conclusões acerca das situações vivenciadas. O GeoGebra é um ambiente bastante promissor em relação a este ponto, conforme veremos a seguir.

## 2. O GEOGEBRA

### O GeoGebra: breve histórico

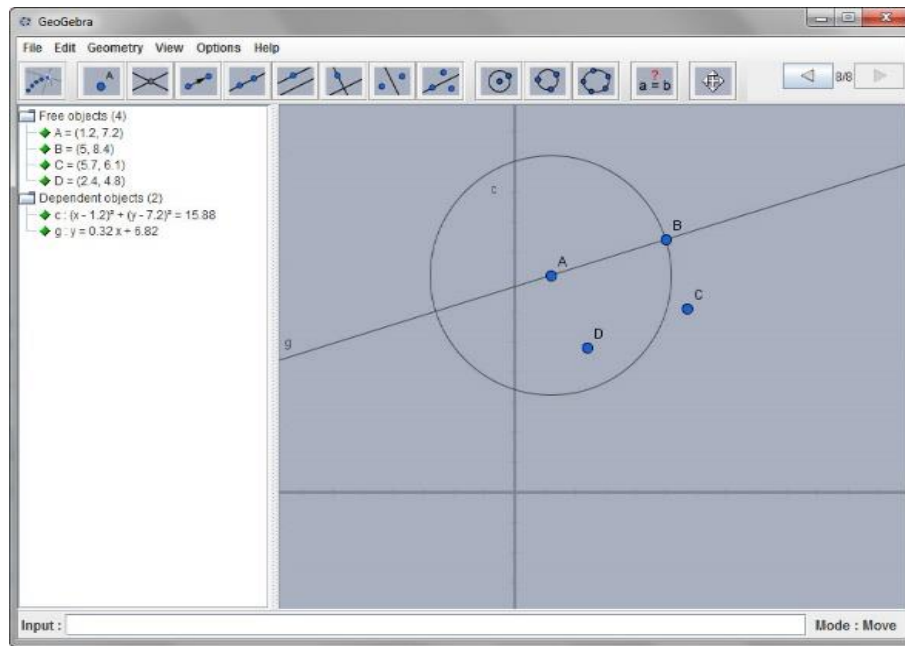
O *Software* GeoGebra é mundialmente conhecido por sua incrível versatilidade para trabalhar com diversos conteúdos de diferentes áreas da matemática. Sua criação se deu a partir da tese de Markus Hohenwarter em 2001 e se tornou muito popular no meio acadêmico, corroborando para que muitas pesquisas fossem realizadas buscando explorar todas as funcionalidades que o aplicativo oferece. Segundo dados do Instituto GeoGebra de São Paulo<sup>1</sup>, o *software*:

é usado em 190 países, traduzido para 55 idiomas, são mais de 300000 downloads mensais, 62 Institutos GeoGebra em 44 países para dar suporte para o seu uso. Além disso, recebeu diversos prêmios de *software* educacional na Europa e nos EUA, e foi instalado em milhões de laptops em vários países ao redor do mundo.

Assim como sugere o nome GeoGebra, o aplicativo une Geometria e Álgebra para realizar atividades básicas ou avançadas que permeiam essas áreas do conhecimento matemático. Em sua primeira versão, o *software* trazia funções elementares relacionadas a Geometria e Álgebra como ponto, reta, vetor, ângulo e outras mais. Com o passar do tempo novas versões surgiram e novos recursos foram inseridos, como por exemplo as ferramentas de área, inclinação, comprimento e perímetro que só passaram a fazer parte do programa na versão 3.0.

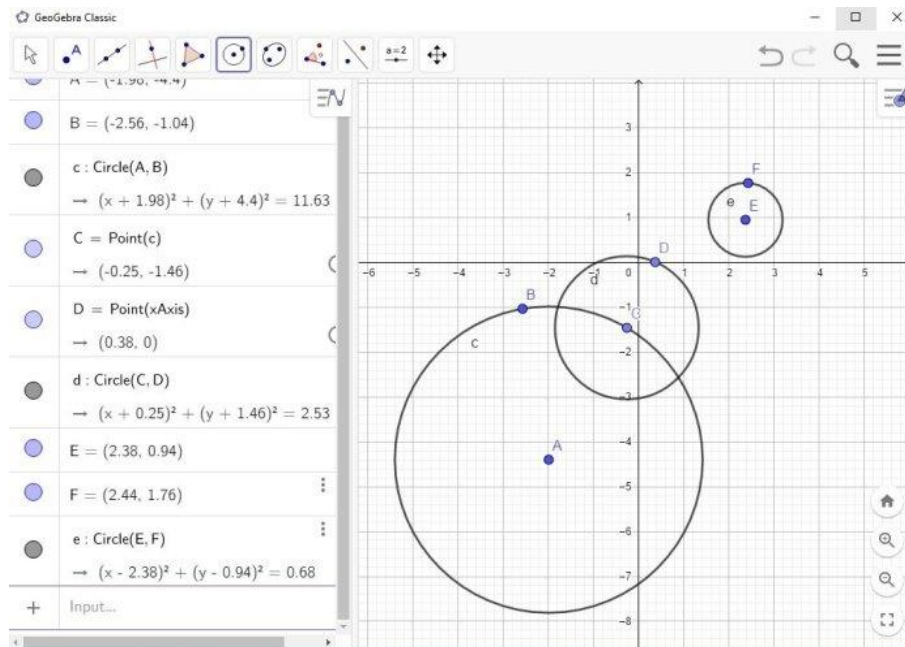
Além das atualizações relacionadas às funcionalidades, o aplicativo também contou com mudanças em sua interface. Apesar dessas mudanças terem ocorrido, a interface do GeoGebra sempre foi muito amigável e intuitiva desde sua primeira versão, que sempre procurou deixar muito evidente onde cada ferramenta se encontrava e, por meio de imagens, também sugeria a possível função que cada uma delas exerceriam caso fossem utilizadas. Isso atualmente não mudou, o ambiente manteve o visual intuitivo, mas também houve um avanço na resolução da imagem que se tornou mais nítida com um aspecto mais moderno.

Figura 1 - GeoGebra 1.0



Fonte: <http://ggbkursus.dk/geogebra/nyheder/historisk-tilbageblik-pa-geogebra/?lang=en>

Figura 2 - GeoGebra 6.0



Fonte: <https://www.geogebra.org/classic>

Durante todo o período de 2001 a 2020, o GeoGebra fomentou a produção de inúmeros conteúdos que visam promover o ensino e a aprendizagem da matemática

através de sua utilização. Assumindo um papel importantíssimo para toda essa produção estão os institutos GeoGebra espalhados pelo mundo e, dentre todas as suas contribuições, destacam-se o desenvolvimento de materiais gratuitos para oficinas de GeoGebra e a criação e implementação de novas funcionalidades do *Software*.

Além disso, conta com ferramentas para construções geométricas muito bem estruturadas, capazes de criar incontáveis objetos de estudos respeitando propriedades axiomáticas que alicerçam a Geometria Euclidiana. Mas suas contribuições vão além, podendo trabalhar até Geometrias Não-Euclidianas.

## O GeoGebra em 2020

Com o avanço tecnológico e conseqüentemente o advento da internet, o mundo passou e perpassa por um momento de transição e desconstrução da antiga forma de ensinar, a fim de trazer aos estudantes uma forma de aprender de acordo com o mundo em que vivem, em formato a aliar ciência e eletrônica.

Nesse contexto, o GeoGebra mostra-se um *software* com grande potencial didático. Com o intuito de apresentar no presente trabalho algumas potencialidades desse programa, tudo o que for dissertado nesta seção terá como base quatro *lives* produzidas durante a pandemia do coronavírus por professores com experiência no aplicativo e estudantes do *software*. Cabe comentar aqui que esta fonte de estudo provém desse período de isolamento, no qual as *lives* promovidas por universidades e programas de pós-graduação se proliferaram, trazendo a tão desejada democratização do conhecimento a partir do livre acesso via *YouTube*, sem impedimentos ou dificuldades de deslocamento ou passagens aéreas ou ainda inscrições em eventos para poder assistir a fala destes professores.

As *lives* que serão analisadas aqui:

- i. “Recursos e potencialidades do GeoGebra” com Celina Abar, Humberto Botolossi e Sérgio Dantas

Live promovida pela Regional Rio de Janeiro da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, em uma ação de formação continuada para professores para atuação em ensino de matemática remoto.

Figura 3 - Live



Fonte: [https://www.youtube.com/watch?v=qod5wqAR\\_iM](https://www.youtube.com/watch?v=qod5wqAR_iM)

- ii. “Oficina: Possibilidades para o ensino de matemática com o GeoGebra Classes” com André Silva, Gisela Pinto e Washington Reis;  
Live promovida pela Regional Rio de Janeiro da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, em uma ação de formação continuada de professores para atuação em ensino de matemática remoto.

Figura 4 - Live



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=qXrmc8v2Q9w&t=4900s>

- iii. “O GeoGebra como ferramenta de apoio as aulas remotas” ministrada por Carmen Mathias

*Live* promovida pela Sociedade Brasileira de Matemática, em uma ação de produção de série de *Lives* envolvendo Tecnologias e Ensino de Matemática.

Figura 5 - Live



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=UFymnGbMkn8&t=10s>

- iv. “GeoGebra e Ensino Remoto de Matemática” com Humberto Botolossi, Luciana Pena, Gisela Pinto e Jorge Cássio.

*Live* desenvolvida pelo programa Dá Licença, da Universidade Federal Fluminense, no evento I Encontro Internacional do GeoGebra em Língua Portuguesa.

Figura 6 - Live



Fonte: [https://www.youtube.com/watch?v=rjiD-XgaQZ0&list=PL3zUrVmCJMebOv7RICdq\\_nKypnGluhYS4&index=4&t=4360s](https://www.youtube.com/watch?v=rjiD-XgaQZ0&list=PL3zUrVmCJMebOv7RICdq_nKypnGluhYS4&index=4&t=4360s)

Com finalidade de fornecer todo o conteúdo estudado por essas *lives* de forma objetiva e seguindo uma linha de raciocínio, as informações aqui postas serão fruto de uma síntese feita pelo autor do trabalho de acordo com a proposta da pesquisa e o tema da seção.

Em “Recursos e potencialidades do GeoGebra”, Celina Abar evidencia a importância desse *software* como instrumento didático quando diz:

“Os recursos que são apresentados pelos *softwares* dinâmicos, eles permitem a institucionalização do conhecimento de objetos matemáticos ao serem explorados pelos diferentes registros que são apresentados visualmente na tela do computador. Então, a utilização do *software* GeoGebra não é apenas mais um recurso, mas é sim um recurso que colabora com o desenvolvimento de conceitos matemáticos, uma vez que por si só o *software* não faz matemática. (34'50”)”

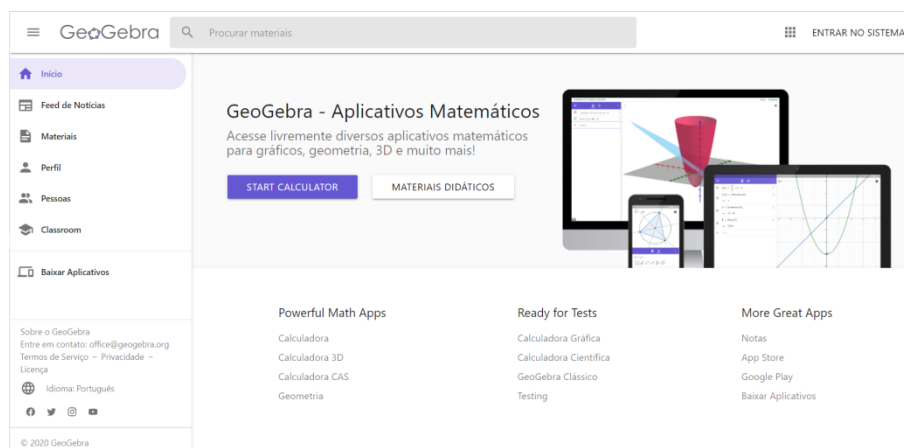
A possibilidade de incorporar e produzir imagens, vídeos e textos em linguagem matemática aproxima os discentes do concreto e facilita o desenvolvimento da síntese, etapa integrante do processo de construção do conhecimento. Ainda sobre essa afirmação e elencando-a a *live* “Recursos e potencialidades do GeoGebra”, Celina Abar ratifica o aspecto do potencial pedagógico do *software* ao citar Pierre Van Hiele (1986), afirmando que no processo de construção do conhecimento geométrico considera-se a visualização, a representação mental dos objetos geométricos, a análise e a organização formal das propriedades. Celina também comenta que para Raymond Duval (1988) no ensino e na aprendizagem da geometria espacial, estão envolvidos três tipos de processo: de visualização, de construção e de raciocínio.

A linha de raciocínio de Celina e dos autores vão um ao encontro do outro, fator que explica a eficiência do *software* e seu potencial como suporte didático, uma vez que o aplicativo possibilita criar e visualizar figuras 3D bem como movimentá-las de maneira a observar possíveis seções e promover a visualização em diferentes ângulos, corroborando assim para o desenvolvimento de conjecturas, suposições e posteriormente a síntese pelos próprios alunos.

As possibilidades de trabalhar com o GeoGebra são muitas, devido à quantidade satisfatória de ferramentas apresentadas pelo sistema que são: Calculadora gráfica, Geometria plana, calculadora 3D, calculadora CAS, calculadora científica e notas. Também pelo próprio sistema pode-se criar grupo, produzir atividades, salvar e aplicar tarefas feitas por outras pessoas sem retirar a autoria, elaborar imagens e figuras de cunho didático que podem ser salvas e compartilhadas, além de ministrar aulas online podendo inclusive acompanhar em tempo real a feitura de atividades pelos discentes.

A seguir, vamos percorrer de forma mais minuciosa sobre cada uma dessas possibilidades, ilustrando e explicando ao leitor sobre cada um desses ambientes. A cada um dos itens indicados na figura a seguir, associaremos uma breve descrição, incluindo imagens da interface, quando for o caso, com o objetivo de evidenciar ao leitor todo o potencial desse ambiente.

Figura 7 - tela inicial do GeoGebra.org



Fonte: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)

Esta é a página inicial do site GeoGebra. Nela encontram-se atividades e tutoriais em destaque e também *links* que levam aos aplicativos mostrados na imagem do tópico 2.1.

## 2.1 – Baixar Aplicativos

Figura 8 - baixar aplicativos

## Baixar Aplicativos GeoGebra

Aplicativos GeoGebra gratuitos para iOS, Android, Windows, Mac, Chromebook e Linux


 <p>Calculadora Gráfica Desenhe gráficos e resolva equações com o nosso aplicativo gratuito</p> <p>DOWNLOAD INÍCIO</p>	 <p>Calculadora 3D Represente funções 3D, superfícies e outros objetos em 3D com essa ferramenta</p> <p>DOWNLOAD INÍCIO</p>
 <p>Geometria Construa círculos, ângulos, transformações e muito mais com esta ferramenta</p> <p>DOWNLOAD INÍCIO</p>	 <p>GeoGebra Clássico 6 Aplicativos gratuitos reunidos para geometria, planilha, probabilidade e CAS</p> <p>DOWNLOAD INÍCIO</p>
 <p>Calculadora CAS Resolver equações, manipular expressões, calcular derivadas e integrais</p> <p>DOWNLOAD INÍCIO</p>	 <p>GeoGebra Clássico 5 Aplicativos gratuitos reunidos para geometria, planilha, probabilidade e CAS</p> <p>DOWNLOAD INÍCIO</p>

Fonte: <https://www.geogebra.org/download>



Nesse *link*, encontram-se disponíveis todos os aplicativos GeoGebra, que podem ser baixados em versões para *desktop* ou para *smartphone*, sendo compatíveis com todos os sistemas. Para quem preferir, ainda há a opção para usar o *Software* através do navegador sem que seja necessário baixa-lo.

## 2.2 – Feed de Notícias

Figura 9 - Feed de Notícias

 **GeoGebra Team** ▸ **GeoGebra News**  
há 3 horas


Whiteboards for Remote Learning!  
New: GeoGebra Notes whiteboards for remote learning! Create a class from [www.geogebra.org/m/r7waqfzn](https://www.geogebra.org/m/r7waqfzn) or copy and edit to create your own custom activities. More similar templates can be found here: <https://www.geogebra.org/m/ckwrg8he>.

 **New: GeoGebra Notes Virtual White...**  
  
YouTube  
New! #GeoGebra Notes virtual whiteboards f...  
<https://www.youtube.com/watch?v=jGFyXc1qR...>

CURTIR      COMENTÁRIOS

Adicione um comentário

---

 **GeoGebra Team** ▸ **GeoGebra News**  
17 de novembro de 2020

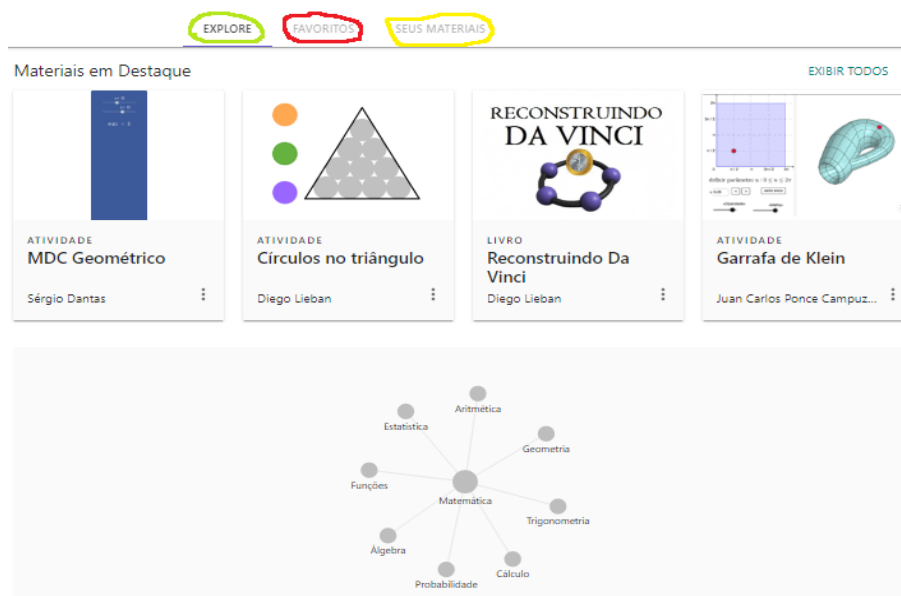
GeoGebra Classroom: More New Features!  
Classes now come paused (by default) to help teachers with pacing.  
Teachers can now view any student's completed work all at once!

Fonte: <https://www.geogebra.org/newsfeed>

Muito parecido com os formatos encontrados nas redes sociais, essa área do site é destinada a informações que a Equipe GeoGebra queira passar para a comunidade. Essas publicações feitas pela Equipe podem ser curtidas e comentadas. Esse espaço vem sendo usado para comunicar novas atualizações de recursos.

### 2.3 – Materiais

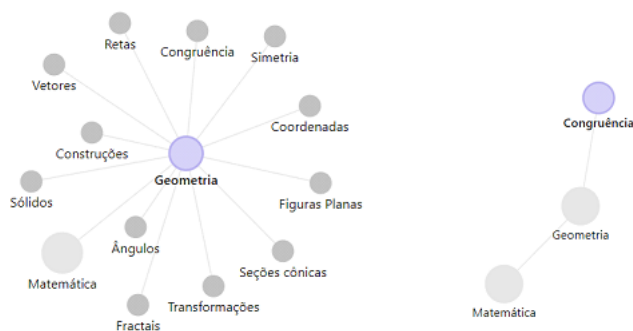
Figura 10 - materiais



Fonte: <https://www.geogebra.org/materials>

Essa ferramenta serve para filtrar os materiais pesquisados. Então na imagem 10 as pesquisas estão filtradas tomando todos os conteúdos relacionados a matemática. Para mudar o filtro basta clicar em alguma das opções ao redor. Assim, essa opção escolhida irá para o centro e ao seu redor ficarão todos os assuntos relacionados a ele, dessa forma os materiais também estarão separados pelos assuntos referentes a essa escolha. Por exemplo, ao clicar em Geometria e em seguida em Congruência, obtemos a tela dada pela figura 11:

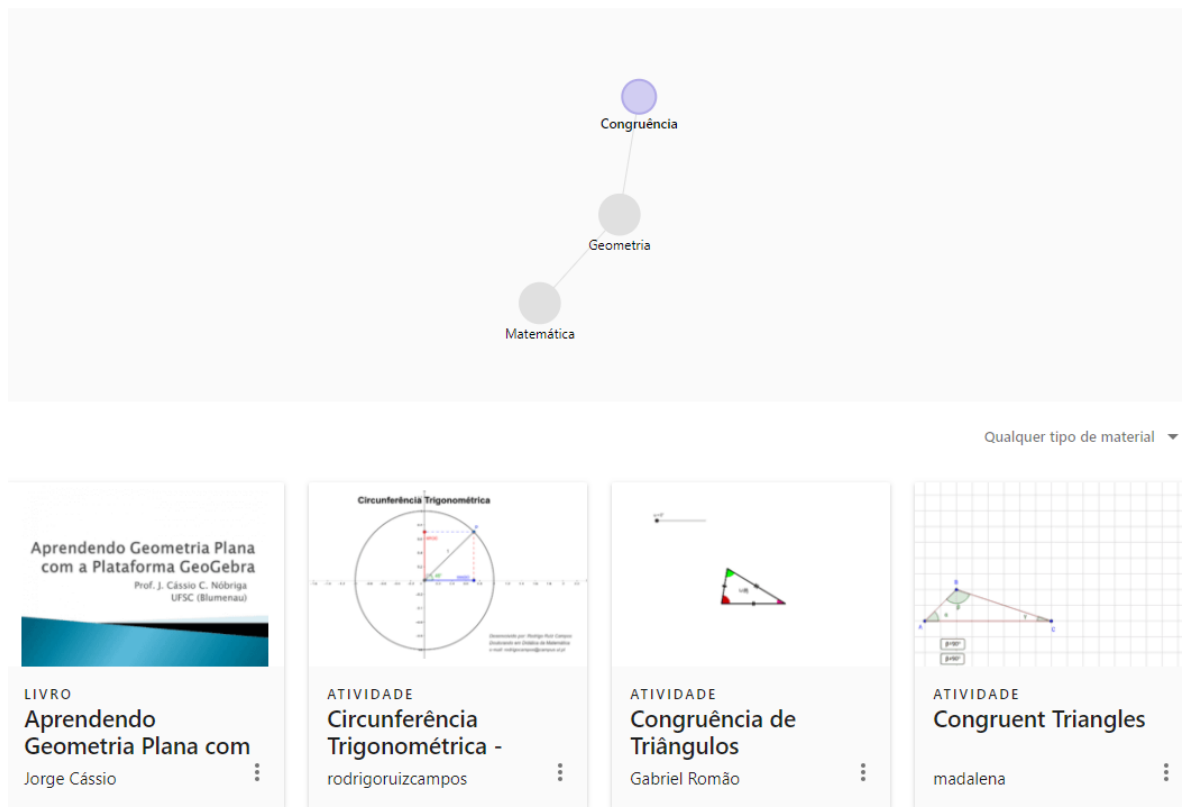
Figura 11 - materiais - geometria - congruência



Fonte: <https://www.geogebra.org/t/congruence>

Logo em seguida aparecem diversos materiais prontos para serem usados ou mesmo editados para uso posterior.

Figura 12 - materiais para geometria - congruência



Fonte: <https://www.geogebra.org/t/congruence>

Os assuntos estão separados por funções: geometria, aritmética, álgebra e todas as outras áreas. A aba de “favoritos” torna-se disponível a partir do momento em que se cria uma conta no ambiente, adicionando-se o material desejado à lista de favoritos. A aba de “seus materiais” também se torna disponível após *logar* no sistema, possibilitando que acesse facilmente os materiais criados ou editados pelo usuário.

## 2.4 – Perfil

Figura 13 - perfil

Por favor, faça o login para continuar e obter todos os benefícios do GeoGebra!

Entrar no sistema

com uma conta já existente do

Google Facebook Outras

Com a conta do GeoGebra

Nome do usuário

senha

Esqueceu a Senha? Criar uma Conta

ENTRAR NO SISTEMA

Fonte: <https://www.geogebra.org/u>

Figura 14 – perfil Emanuel da Silva Leite

Emanuel da Silva Leite

EDIT PROFILE

+ CREATE

Materials Last modified Qualquer tipo de material

ATIVIDADE Função Quadrática - Domínio 1 Particular

ATIVIDADE Função Quadrática - domínio Particular

ATIVIDADE Potenciação de complexos - forma Particular

ATIVIDADE Subtração de complexos - forma Particular

Fonte: <https://www.geogebra.org/u>

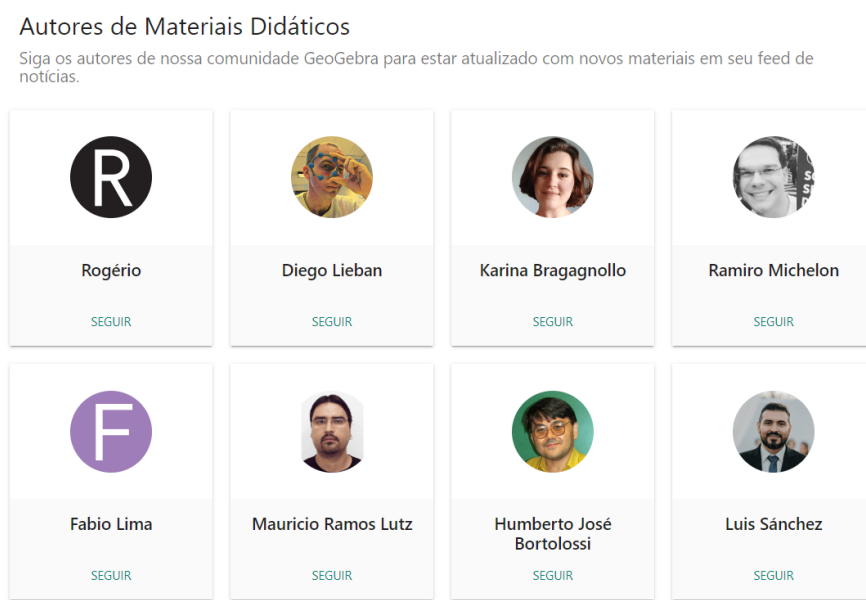
Essa área do site só pode ser acessada se o usuário fizer *login*. Para *logar* uma conta no sistema, o site oferece algumas opções, como por exemplo através de uma conta Google, ou até mesmo pelo *Facebook*. Após fazer o *login*, o perfil do usuário será aberto e lá encontram-se as abas materiais, favoritos, *timeline*, “pessoas” e grupos. Na aba materiais estão as atividades desenvolvidas pelo próprio usuário ou por outros. Para salvar atividades de outras pessoas basta ir até a área citada na seção 2.4 e escolher o material de interesse. Na aba favoritos ficam todo material que o usuário julga merecer destaque. *Timeline* é um espaço para se fazer publicações

como em uma rede social. Em “pessoas” é onde ficam os usuários que se segue. E por fim a aba grupos, também conhecida como GeoGebra *Groups*, traz a possibilidade de se trabalhar atividades e explorar materiais de forma conjunta. Sendo assim pode-se considerar a indicação feita por Carmen Mathias e André Silva quando diz que a ferramenta GeoGebra Groups pode ser utilizada para desenvolver atividades síncronas com os alunos.

## 2.5 – Pessoas

Nessa área estão listados os autores da comunidade GeoGebra, tendo a opção de segui-los para conseguir acompanhar seus desenvolvimentos de atividades.

Figura 15 - pessoas



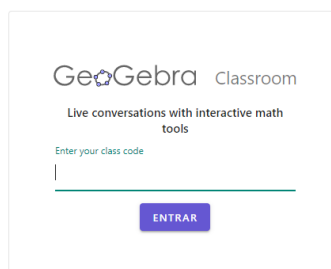
Fonte: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)

## 2.7 – Classroom

Essa área do site GeoGebra é um espaço reservado para que professores façam atribuições de tarefas que sejam interativas e que envolvam os alunos. Permite também que o desenvolvimento dessas tarefas seja monitorada de maneira síncrona, além de mostrar se tais tarefas já foram iniciadas – ou não. É possível também realizar perguntas para a turma e instantaneamente visualizar as respostas. Caso seja

necessário, em caso de aluno mais tímido, o professor tem a opção de exibir a resposta desse aluno para toda a turma, mas sem mostrar seu nome. Por fim essa ferramenta também permite realizar discussões entre todos os alunos da turma, apenas uma parte deles ou somente um.

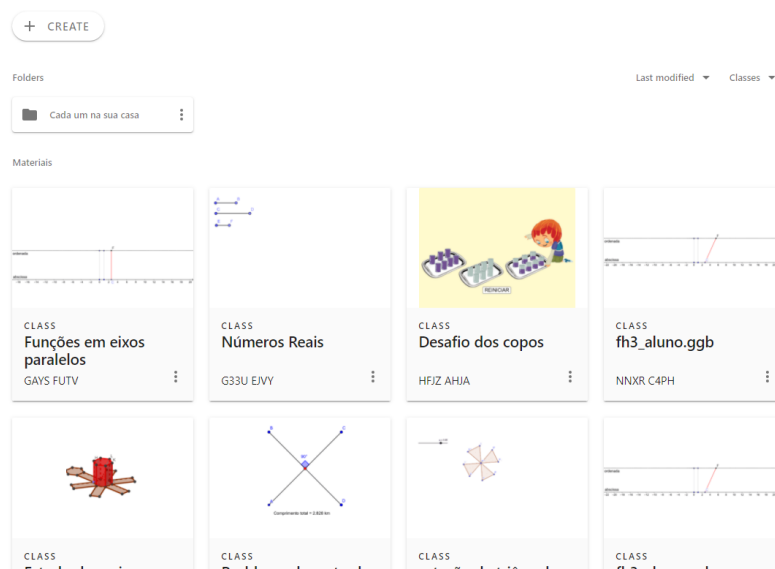
Figura 16 - classroom



Fonte: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)

Ao acessar *Seus Materiais*, devidamente logado no sistema, é possível visualizar todos os *classes* que já foram criados pelo usuário.

Figura 17 - Classes



Fonte: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)

## 2.7 – Aba geral de aplicativos

Figura 18 - aplicativos

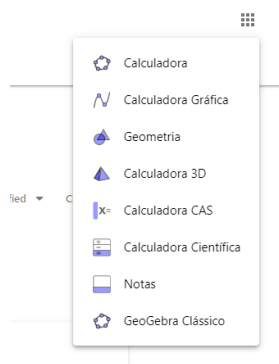
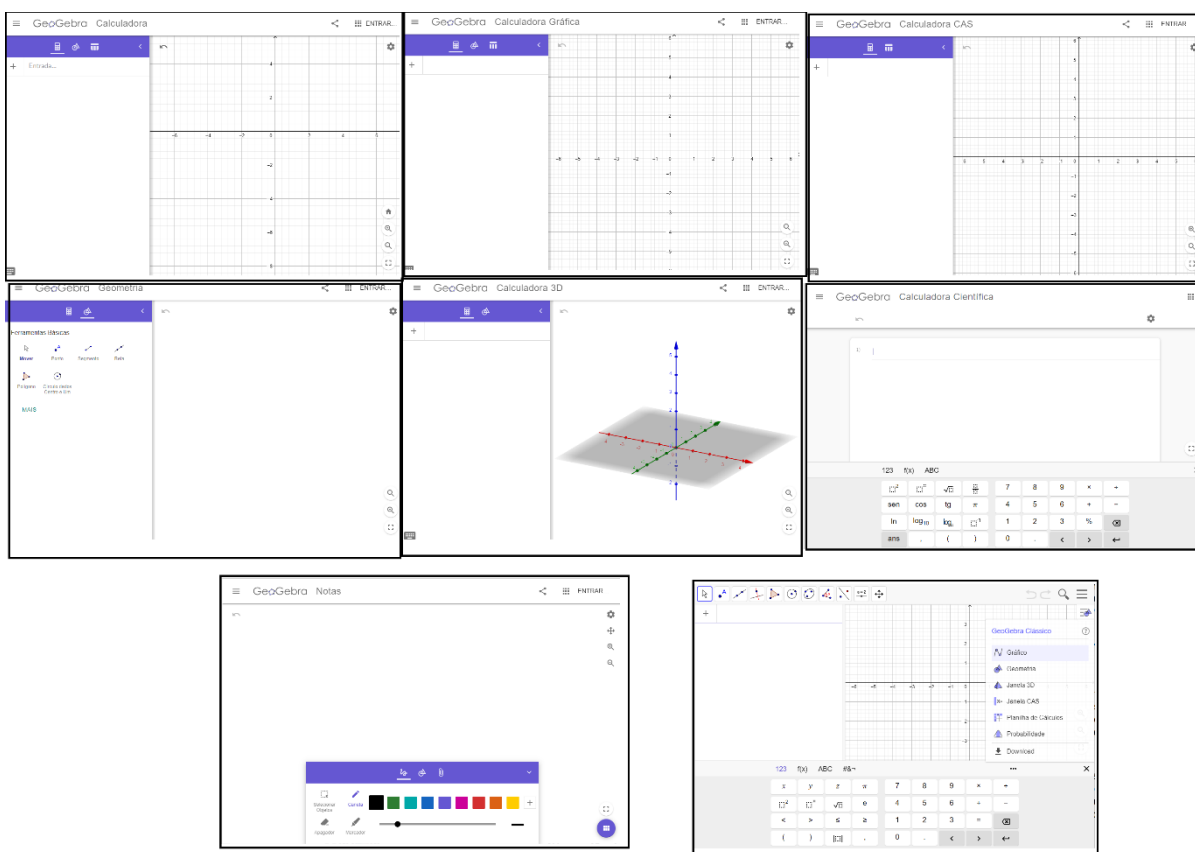


Figura 19 - aplicativos - visão geral



Fonte: [www.geogebra.org](http://www.geogebra.org)

Os ambientes Calculadora, Calculadora Gráfica e Calculadora CAS são bastante semelhantes. Para geometria, temos dois ambientes, um para geometria plana e outro para geometria espacial – este último também pode ser usado como uma calculadora gráfica para construções tridimensionais. A calculadora científica cumpre exatamente o papel indicado pelo seu nome. Os dois ambientes mais

interessantes, na visão do autor, são o GeoGebra notas, que é um quadro virtual interativo, integrado com janelas do próprio GeoGebra, com o *Graspable Math* que é um recurso muito interessante e dinâmico para resolver equações, expressões e afins em matemática, e o GeoGebra Clássico, que traz todas as funcionalidades (exceto a do GeoGebra notas, que é bem específico) dos anteriores, bastando habilitar a visualização do perfil de janela que se deseja – podendo-se inclusive exibir simultaneamente mais de um tipo de janela. Todos esses recursos estão disponíveis online, e, exceto o GeoGebra notas, podem ser baixados para computadores ou smartphones.

### 3. Percursos Metodológicos

Nesse capítulo, apresentaremos o perfil da pesquisa realizada, qualificando-a quanto ao tipo e narrando sua execução e análises.

#### 3.1 – Cartografia

Para melhor definir cartografia, o autor do presente trabalho buscou interpretar definições conceituais relativas a esse método. Dessa forma, o que foi concluído é que cartografia é um formato de pesquisa do tipo pesquisa-intervenção que leva em consideração a subjetividade e o olhar do autor sobre diferentes áreas as quais queira trabalhar tendo como característica a união entre sujeito e objeto na mesma experiência. Dentre as literaturas pesquisadas pelo autor aquela que mostrou-se mais afim ao percurso metodológico desejado foi a de Romagnoli (2009):

Enquanto método de pesquisa, a cartografia é uma das possibilidades de se estudar objetos de caráter mais subjetivos e que exigem do pesquisador a habitação de diferentes territórios, na perspectiva de transformar para conhecer, como na produção de conhecimento por meio de pesquisas participativas do tipo pesquisa-intervenção. Nesta modalidade de pesquisa, considera-se que sujeito e objeto estão juntos na mesma experiência, o conhecimento é tido como criação e a pesquisa é compreendida sempre como intervenção (ROMAGNOLI, 2009)

De fato, a metodologia se enquadra no perfil de pesquisa utilizada nesse trabalho já que as análises foram feitas a partir de um tratamento subjetivo, buscando entender outras pesquisas e desenvolver interpretações relacionando com a proposta e temática dessa monografia.

#### 3.2 – Artigos na Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo

Para a realização de levantamento de pesquisas voltadas para o ensino de Geometria com o GeoGebra como suporte didático, foi escolhida a Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo. Seu Projeto Editorial evidencia que artigos científicos inéditos e relacionados ao uso do aplicativo são priorizados. Além disso, temas como desenvolvimentos de *Software* e sistemas online, Estratégias de Ensino e Aprendizagem na Educação Matemática Básica e Superior, Formação de professores

de Matemática, criação e disponibilidade de materiais didáticos com GeoGebra e Institutos GeoGebra: pesquisas e Parcerias, ganham destaque quando submetidos.

Os artigos selecionados para serem trabalhados neste capítulo foram encontrados utilizando a palavra geometria no mecanismo de pesquisa que encontra-se a direita do próprio site do Instituto. Para filtrar e ter uma quantidade razoável de resultados foi considerado o período de 2018 a 2020 e, com isso, foram obtidos 13 resultados, sendo 3 do ano de 2020, 3 de 2019 e 7 de 2018.

#### 2020 (3 artigos)

Título	Autores	Palavras-chave
Atividades investigativas para exploração de conteúdos da Geometria Esférica com o GeoGebra	Douglas Ribeiro Guimarães e Ana Paula Perovano	Geometria Esférica; GeoGebra; Atividades.
<a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/46457/32300">https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/46457/32300</a>		
Lugar geométrico de curvas: construções e demonstrações das cônicas usando o GeoGebra	Jefferson Felipe Albuquerque Cavalcante, Vanio Fragoso de Melo e Viviane de Oliveira Santos	Cônicas; GeoGebra; Lugar geométrico.
<a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/47472/32306">https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/47472/32306</a>		
As Potencialidades do GeoGebra no 1.º Ciclo do Ensino Básico	Dárida Fernandes e Juliana Vaz Almeida Gomes Ferreira	Matemática; GeoGebra; Interdisciplinaridade.
<a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/47598/32302">https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/47598/32302</a>		

#### 2019 (3 artigos)

Título	Autores	Palavras-chave
Gifmath: website educativo para o ensino e aprendizagem da geometria	Diogo Meurer de Souza Castro, Ewerton Roosevelt Bernardo da Silva e José Aparecido de Sousa Santos.	Ensino; GeoGebra; educação matemática.
Link: <a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/41718/29077">https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/41718/29077</a>		
Variação de Soluções na Geometria com a utilização do GeoGebra	Marcos Paulo Mesquita da Cruz e Ivan de Oliveira Holanda Filho	Ensino de Matemática, Geometria, GeoGebra, Tecnologia e Soluções.
Link: <a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/42972/30658">https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/42972/30658</a>		

Provas sem palavras, visualização, animação e GeoGebra	Carmen Vieira Mathias, Hilário Alencar da Silva e José Carlos Pinto Leivas	visualização; animações; provas sem palavras.
Link: <a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/44701/30657">https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/44701/30657</a>		

2018 (7 artigos)

Título	Autores	Palavras-chave
Sólidos geométricos: área e volume de sólidos geométricos	REINALDO FORTES ROCHA e SUELI CILENE PIRES ROCHA	TIC, GeoGebra, Sólidos Geométricos
Link: <a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/34777/24927">https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/34777/24927</a>		
O GeoGebra como ferramenta de apoio para aprendizagem significativa da Geometria	ASTRIGILDA PIRES ROCHA SILVEIRA	GeoGebra; Formação Contínua de Professores; Aprendizagem Significativa da Geometria.
Link: <a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/34778/24922">https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/34778/24922</a>		
GeoGebra no Estudo da Geometria no 2º. Ano do 2º. Ciclo do Ensino Básico de Escolaridade	José Pedro Almeida Ganeto, Maria São da Conceição Costa Sousa, Maria João Silva Gonçalves e Samira Sams Santos Duarte	GeoGebra, Geometria, Polígonos, Quadriláteros, Paralelogramos
Link: <a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/34876/26496">https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/34876/26496</a>		
Primeiras Aprendizagens Matemáticas com GeoGebra	Dárida Maria Fernandes	Geogebra; visualização; simetria de reflexão
Link: <a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/35071/24924">https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/35071/24924</a>		
Demonstração da propriedade dos ângulos inscrito e central com auxílio do GeoGebra	<i>Natalia Victorovna Kômysheva Dias Furtado, Isabel Sónia Martins Andrade</i>	GeoGebra; ângulo central de circunferência; ângulo inscrito de circunferência.
Link: <a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/34778/24922">https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/34778/24922</a>		
GeoGebra como instrumento auxiliar no estudo da propriedade refletora das cônicas: caso elipse.	<i>Natalia Victorovna Kômysheva Dias Furtado, Tetyana Victorovna Kômysheva Mendes Gonçalves</i>	GeoGebra; elipse; propriedade refletora.
Link: <a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/34652/24933">https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/34652/24933</a>		
O GeoGebra 3D na abordagem de sólidos tridimensionais: uma proposta para estudantes e professores	<i>Quezia de Oliveira Vargas da Silva, Eline das Flores Victer</i>	Produto Educacional; Sólidos tridimensionais; GeoGebra 3D.
Link: <a href="https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/36910/27568">https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/36910/27568</a>		

## Análises

Nesta seção os artigos encontrados e selecionados para fazerem parte desta pesquisa serão analisados com o intuito de promover reflexões acerca das temáticas mais importantes encontradas nesse levantamento que foi realizado. Os eixos usados na análise serão ano de publicação, nível educacional a que se destina o artigo, palavras-chaves e resultados encontrados.

Começando esta análise considerando o ano de publicação, é pertinente pensar se nesses 3 anos utilizados no levantamento houve resultados positivos. Se sim, em que esses resultados contribuíram para a construção do conhecimento? Considerando o ano de 2018, ao analisar os artigos percebe-se que todos obtiveram resultados positivos. Vale salientar que dentre os 7 artigos, 5 relataram um aumento ou despertar de interesse nos alunos.

No ano de 2019, os 3 artigos encontrados também obtiveram resultados positivos. Cada artigo nesse ano fez uso do GeoGebra de forma diferente. Um explorou o *software* para obter material para usar em um website educativo, outro utilizou o aplicativo para demonstrações visuais para o conteúdo de geometria e o último resolveu uma questão da Obmep do ano de 2017 com apoio do GeoGebra.

No ano de 2020 um dos artigos apresenta sugestão de sequências didáticas, outro inicia discussão sobre práticas em Geometrias Não-Euclidianas e o terceiro relata experiências positivas com realização de atividades. Este último afirma que o *Software* GeoGebra facilita e simplifica o processo de ensino-aprendizagem de conceitos. O segundo não apresenta resultados nítidos com relação ao trabalho desenvolvido e o primeiro se preocupou em deixar demonstrações complexas um pouco mais simples com o auxílio do GeoGebra.

Quanto ao nível educacional a que os artigos se destinam, fazendo um levantamento por ano de publicação constatou-se que em 2020, 1 artigo destinou-se ao ensino básico e superior e 1 somente à educação básica, um dos artigos não



estarão relacionados sob critério de similaridade, ou seja, aqueles que apresentarem abordagens/metodologias/resultados parecidos serão expostos conjuntamente.

Nesse contexto, o artigo “Demonstração da propriedade dos ângulos inscrito e central com auxílio do GeoGebra” (2018), mostra que com a realização das atividades os alunos transparecem mais nitidez de raciocínio, destreza na realização e boa compreensão da matéria. Dessa forma foi evidenciado que o GeoGebra facilita e simplifica o processo de ensino/aprendizagem de conceitos por despertar curiosidade e dinâmica nas atividades, e assim também é descrito como resultados no trabalho “GeoGebra no Estudo da Geometria no 2º. Ano do 2º. Ciclo do Ensino Básico de Escolaridade” (2018) em que os alunos demonstraram atratividade e fascínio pelas atividades feitas utilizando o *Software*, aspecto o qual permitiu que obtivessem bons resultados no aprendizado de conteúdos relacionados a geometria. Além disso esse último artigo menciona a conquista de autonomia por parte dos discentes em decorrência da motivação desenvolvida pela utilização do aplicativo.

Sob uma ótica diferente, o artigo “GeoGebra como instrumento auxiliar no estudo da propriedade refletora das cônicas: caso elipse”, destaca que o *Software* permite economizar tempo com as construções geométricas, visualizando seu passo a passo e ainda é possível examinar suas conjecturas. O trabalho salienta também que com a devida utilização do GeoGebra é possível despertar mais interesse e melhorar a visualização dos alunos.

Uma outra pesquisa com o título “o GeoGebra como ferramenta de apoio para aprendizagem significativa da Geometria” (2018) mostra o emprego do GeoGebra para o estudo de Transformações Geométricas Isométricas e destaca que os resultados foram satisfatórios, pois proporcionaram a professores e alunos experiências como construir, visualizar, manipular e estabelecer relações entre objetos geométricos e suas propriedades de forma dinâmica. Conclui-se que esses fatos apresentados podem servir de indicativo para inovações pedagógicas com recursos tecnológicos de informática. Nesse contexto três artigos podem ser destacados por apresentar criação de conteúdo através da utilização do GeoGebra, todos voltados para o ensino de geometria, decorrente dos resultados alcançados na

pesquisa. São eles: “O GeoGebra 3D na abordagem de sólidos tridimensionais: uma proposta para estudantes e professores” (2018), “Gifmath: website educativo para o ensino e aprendizagem da geometria” (2019) e “Variação de Soluções na Geometria com a utilização do GeoGebra” (2019). O primeiro apresenta a produção de material que contribuiu para o desenvolvimento de uma abordagem dinâmica e de fácil compreensão. O segundo criou gifs de geometria para que pudessem ser inseridos em um website educativo. O último resultou na criação de um que aborda 13 soluções distintas para a questão da Obmep de 2017.

Tendo em vista que os artigos “Atividades investigativas para exploração de conteúdos da Geometria Esférica com o GeoGebra” (2018), “Lugar geométrico de curvas: construções e demonstrações das cônicas usando o GeoGebra” possuem similaridade de abordagem/resultado, a ideia de que sejam expostos em conjunto parece fazer mais sentido. Em ambas as pesquisas é visível a questão da adequação da realidade dos sujeitos envolvidos, pois uma cita que as sequências didáticas propostas precisam levar em consideração a realidade do professor em questão, sendo ele de educação básica ou superior e a outra evidencia a possibilidade de ensinar conteúdos de geometria esférica através do GeoGebra, mas relata que para isso haveria a necessidade de adaptações já que o *Software* trabalha com definições relativas à geometria euclidiana.

Ao avaliar os artigos “Provas sem palavras, visualização, animação e GeoGebra” (2019) e “Primeiras Aprendizagens Matemáticas com GeoGebra” (2018) nota-se conformidade no que se refere ao método do primeiro com o resultado do segundo. Ao abordar Provas Sem Palavras os autores Carmen Vieira Mathias, Hilário Alencar da Silva e José Carlos Pinto Leivas salientam que a visualização pode ser uma aliada na construção de conceitos geométricos através de demonstrações dinâmicas criadas pelo GeoGebra e a autora Dárida Maria Fernandes reforça em seu trabalho que o *Software* contribui muito para o desenvolvimento de diferentes formas de se observar objetos.

Por fim, as pesquisas “Sólidos geométricos: área e volume de sólidos geométricos” (2018) e “As Potencialidades do GeoGebra no 1.º Ciclo do Ensino

Básico” (2020) por coincidirem em termos de conclusão foram selecionadas para que fossem citadas em sequência por levar em consideração suas semelhanças com relação ao pensamento dos alunos após as experiências vividas por intermédio do *Software*. Em ambos os trabalhos se observou uma aceitação imensa do uso do aplicativo nas aulas de matemática, e isso reforça a importância do uso inteligente de tecnologias para o desenvolvimento de uma educação melhor.

Os resultados, atividades, métodos e experiências que esses 13 artigos apresentam podem servir de motivação para planejamentos e execução de aulas na EaD. Como foi apresentado nesse trabalho, o GeoGebra tem ferramentas suficientes para desenvolver todas essas atividades nesta modalidade, podendo também fazer as devidas adaptações, tentando inserir as peculiaridades de cada turma e/ou cada aluno.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tendo em vista os aspectos pesquisados no decorrer do texto, os avanços tecnológicos foram de suma importância para que a modalidade EaD tomasse as proporções atuais e mesmo que ensino remoto e Educação a Distância não sejam exatamente a mesma modalidade, tendo apenas pontos em comum dependendo do contexto, todas as informações aqui postas servem integralmente para ambas. De certo, a pandemia da COVID-19 evidenciou o potencial pedagógico dos *softwares* dinâmicos, uma vez que surgiu a necessidade de reinventar a forma de conduzir e assistir aula.

Se por um lado a pandemia trouxe desconforto, solidão e tristeza, olhando pelo ângulo escolar e acadêmico mostrou as diversas possibilidades de tornar as aulas muito mais dinâmicas, interativas e modernas, apesar de todas as dificuldades encontradas como conexão, acesso, equipamento, dispersão dos alunos com câmeras fechadas, etc. Sob essa ótica, o autor da pesquisa sentiu-se motivado a analisar uma coleção de artigos que pudessem motivar os discentes a aprender geometria e os professores a lecionar conteúdos relacionados a essa área de forma a demonstrar a beleza em explorar esse assunto tão presente no cotidiano.

Em síntese, a relação criada entre as ferramentas utilizadas na modalidade EaD e o ensino de geometria fluíram em perfeita sintonia pois os *softwares* e abordagens para sua exploração interagem com o mundo tecnológico e dinâmico em que vivemos atualmente. Dar ao aluno a oportunidade de ser protagonista da construção de seu conhecimento e ensinar-lhes ferramentas para que vivenciem de maneira consciente a geometria em seu dia a dia é sem dúvidas uma forma inovadora de lecionar.

Os planejamentos futuros com relação a temática desse trabalho serão de possíveis novas pesquisas, com os mesmo objetivos, mas procurando explorar outras áreas da matemática. É importante ter trabalhos que proporcionem mecanismos de pesquisas mais rápidos, onde um simples “copia e cola” é suficiente para encontrar trabalhos voltados para o tema que é esperado.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Constituição (2017), Capítulo I – DECRETO Nº 9.057, Art. 1º. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20152018/2017/Decreto/D9057.htm#art 24](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20152018/2017/Decreto/D9057.htm#art24)>. Acesso em: 12 de dez. 2020.

CAVALCANTE, Jefferson Felipe Albuquerque; DE MELO, Vanio Fragoso; DE OLIVEIRA SANTOS, Viviane. Lugar geométrico de curvas: construções e demonstrações das cônicas usando o GeoGebra Geometrical place of curves: constructions and demonstrations of conics using GeoGebra. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657, v. 9, n. 2, 2020. crítico nas escolas. Porto: Porto Editora.

DA COSTA, Priscila Kabbaz Alves; GOULART, Marcell Behm. O FEEDBACK E A INTERAÇÃO DO TUTOR ONLINE COM O ALUNO NA DISCIPLINA DE GEOMETRIA EM UM CURSO A DISTÂNCIA. Revista Valore, v. 3, 2018.

DA CRUZ, Marcos Paulo Mesquita; DE OLIVEIRA HOLANDA FILHO, Ivan. Variação de Soluções na Geometria com a Utilização do GeoGebra. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657, v. 8, n. 2, 2019.

DA SILVA, Quezia de Oliveira Vargas; DAS FLORES VICTER, Eline. O GeoGebra 3D na abordagem de sólidos tridimensionais: uma proposta para estudantes e professores. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657, v. 7, n. 3, 2018.

DE LIMA, Alvaro José Rodrigues et al. A Substituição da Plataforma *Quantum* pelo Facebook no Ensino de Geometria Descritiva. Revista EducaOnline, v. 13, n. 3, 2019. Diálogo Educacional, Curitiba, v. 9, n. 27, p. 335-349, maio/ago. 2009. educação e nos comportamentos sociais. Porto Alegre: Artmed, 2013. p. 137-145.

Evelyn; ESTEFENON, Susana. Vivendo esse mundo digital: impactos na saúde, na

FERNANDES, Dárida Maria. Primeiras aprendizagens matemáticas com o Geogebra. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657, v. 7, n. 1, 2018.

FERNANDES, Dárida; FERREIRA, Juliana Vaz Almeida Gomes. As Potencialidades do GeoGebra no 1.º Ciclo do Ensino Básico The Potentialities of GeoGebra in the 1st Cycle of Basic Education. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657, v. 9, n. 2, 2020.

FURTADO, Natalia Victorovna Kômysheva Dias; ANDRADE, Isabel Sônia Martins. Demonstração da propriedade dos ângulos inscrito e central com auxílio do GeoGebra. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, v. 7, n. 1, 2018.

FURTADO, Natalia Victorovna Kômysheva Dias; GONÇALVES, Tetyana Victorovna Kômysheva Mendes. GeoGebra como instrumento auxiliar no estudo da propriedade

refletora das cônicas: caso elipse. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657, v. 7, n. 1, 2018.

GANETO, José Pedro Almeida et al. GeoGebra no Estudo da Geometria no 2º ano do 2º ciclo do Ensino Básico de Escolaridade. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657, v. 7, n. 2, 2018.

GOOGLE. Google Acadêmico. Página inicial. Disponível em: <<https://scholar.google.com.br/?hl=pt>>. Acesso em: 20 de nov. de 2020.

GUIMARÃES, Douglas Ribeiro; PEROVANO, Ana Paula. Atividades investigativas para exploração de conteúdos da Geometria Esférica com o GeoGebra Investigative activities for exploring spherical geometry content with GeoGebra. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657, v. 9, n. 2, 2020.

Jonassen, David H.(2007). Computadores, Ferramentas cognitivas: Desenvolver o pensamento

LINS e SILVA, Patricia K. A escola na era digital. In.: ABREU, Cristiano; EISENSTEIN,

MATHIAS, Carmen V.; DA SILVA, Hilário Alencar; LEIVAS, José Carlos Pinto. Provas sem palavras, visualização, animação e GeoGebra. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, v. 8, n. 2, 2019. mediação pedagógica. Campinas: Papirus, 2007

MEURER, Diogo; ROOSEWELT, Ewerton; SANTOS, José. Gifmath: website educativo para o ensino e aprendizagem da geometria. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657, v. 8, n. 1, 2019.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda. Novas tecnologias e

MUGNOL, Marcio. A educação a distância no Brasil: conceitos e fundamentos. Revista

NEVES, Liliene Xavier. Vídeos e articulação de representações múltiplas: produções na educação a distância. Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, v. 21, 2017.

OROFINO, Maria I. Mídias e Mediação Escolar: pedagogia dos meios, participação e PELLI, Débora; VIEIRA, Flávio César Freitas. DIMINUINDO A DISTÂNCIA TRANSACIONAL. CIET: EnPED, 2018.

Rezende, D. A., Abreu, A. F (2000). Tecnologia da Informação Aplicada a Sistemas de Informações Empresariais. São Paulo: Atlas.

ROCHA, Reinaldo Fortes; ROCHA, Sueli Cilene Pires. Sólidos geométricos: área e volume de sólidos geométricos. Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo. ISSN 2237-9657, v. 7, n. 1, 2018.

ROMAGNOLI, R. C. A cartografia e a relação pesquisa e vida. *Psicol. Soc.*, Florianópolis, v. 21, n. 2, p. 166-173, maio/ago. 2009.

SILVEIRA, Astrigilda Pires Rocha. O GeoGebra como ferramenta de apoio para aprendizagem significativa da Geometria. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, v. 7, n. 1, 2018. visibilidade. São Paulo: Cortez, 2005.