

## **AS TECNOLOGIAS DIGITAIS E AS TAREFAS EXPLORATÓRIAS NA GEOMETRIA ANALÍTICA COM SOFTWARE GEOGEBRA**

**LIALDA BEZERRA CAVALCANTI**

### **RESUMO**

Este projeto trata de estudos que vem sendo desenvolvidos no projeto “Laboratório de Ensino e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação na prática docente” com foco na elaboração de sequências didáticas aos aprendizados de Geometria Espacial e Analítica. O estudo consiste em analisar a aplicação de recursos tecnológicos na prática docente consoantes aportes teóricos das pesquisas de Gravina (2004), Kenski (2007), Valente (2011) e Cavalcanti (2014) mediante atividades didáticas aplicadas nos componentes curriculares de Matemática III e Matemática V das turmas do Ensino Médio Integrado do IFPE Campus Recife no semestre letivo de 2021.2. Os resultados obtidos apontam que o software GeoGebra promoveu rendimento satisfatório advinda do engajamento e participação ativa dos estudantes ao desenvolvimento de estratégias didático-pedagógicas, possibilitando checar a validade de propriedades dos objetos matemáticos por meio da visualização e materialização das ações produzidas nas situações de aprendizagem no conteúdo de geometria à aquisição do conhecimento e produção matemática, enfim, tornaram-se sujeito da construção do seu conhecimento.

Palavras-chave: Inovação tecnológica. Prática docente. Software GeoGebra

## 1. INTRODUÇÃO

O advento das tecnologias tem impulsionado profundas mudanças no nível social, econômico e cultural, podendo proporcionar experiências inovadoras que visem a ressignificação do ambiente escolar, pois contempla uma “visão inovadora de escola, aproveitando-se das amplas possibilidades comunicativas e informativas das novas tecnologias, para a concretização de um ensino crítico e transformador de qualidade” (KENSKI, 2007, p. 125-126).

Não obstante, a incorporação das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no ambiente escolar rompeu com as barreiras da presencialidade, favorecendo transformações significativas ao desenvolvimento de novas formas de ensinar capaz de promover qualidade no enfoque pedagógico, além de servir como instrumentos de apoio na ação didática.

Esta inserção tecnológica que transcende os muros da escola com transformações irreversíveis no mundo globalizado necessita de maior integração entre a sala de aula e os meios digitais de forma a desbravar este mundo virtual implica no “redirecionamento sob uma perspectiva curricular que favoreça o desenvolvimento de habilidades e procedimentos com os quais o indivíduo possa se reconhecer e se orientar nesse mundo do conhecimento em constante movimento” (PCN's, 2000, p. 41).

Para Almeida (2005), no contexto desta prática com recursos tecnológicos “o professor atua como mediador, facilitador, incentivador, desafiador, investigador do conhecimento, da própria prática e da aprendizagem individual e grupal” podendo exercer concomitantemente a autoria e parceria, buscando maximizar os processos de aprendizagem do aluno e a constituição de redes de conhecimentos. (ALMEIDA, 2005, p.72-73).

Por sua vez, as rotinas cotidianas dos nativos digitais associadas a chegada da conectividade constante permitem desbravar este mundo virtual ao desenvolvimento de uma variedade de competências ao aprimoramento da sociedade.

A cultura escolar seria transformada na medida em que as pessoas tivessem acesso a essas tecnologias. A inserção das tecnologias no contexto escolar, mediando mentes e as ações dos sujeitos, modificaria as condições de produção do conhecimento, e, portanto transformaria a cultura da escola. As interações entre as pessoas modificariam os seus relacionamentos e o próprio contexto onde se dão. (LINS, 2010, p.72).

É indubitável que a inserção das tecnologias digitais promove o acesso e a oportunidade de desenvolver habilidades e conhecimentos dinâmicos com abordagens mais inovadoras dos conteúdos, propiciados pela interatividade que a internet oferece a esta geração de Nativos digitais, além de investir na conquista e a atenção desses alunos no mediante ações conjuntas à colaboração, à cooperação e à criatividade no sistema didático para a construção do conhecimento no mundo hiperconectado.

Dentre os recursos didáticos que podem ser utilizados na prática docente, estão os softwares educativos que colaboram com o processo de ensino, servindo de instrumento de

aprendizagem e estimulam os alunos a desenvolverem atividades e construir o próprio conhecimento.

As pesquisas de Gravina (1996); Gitirana (2001), Alves e Soares (2003), Gravina (2004), Valente (2005) e Cavalcanti (2014), trazem discussões sobre esta tendência de ensino que favorece a exploração de situações experimentais mediante interação ocorrida entre os sujeitos (usuários/alunos) e o computador em ambientes informatizados.

Desde fevereiro de 2020, o mundo parou em meio a um panorama conturbado de uma pandemia buscando encontrar uma solução célere de combate à iminência real de contaminação e proliferação do Coronavírus (COVID-19) a toda população do nosso planeta. Este caos avassalador emergido pelo cenário instável acarretou a redução e suspensão de funcionamento de diversos setores da economia, sendo inevitável a adoção de medidas emergenciais para a proteção da vida com formas indispensáveis a sua preservação como o distanciamento social e o lockdown que integraram as políticas de contenção ao vírus.

Diante deste contexto pandêmico com a reincidência de ondas e proliferação de variantes do vírus, e a partir da suspensão das atividades presenciais na educação, tornou-se imprescindível a implantação de ensino remoto guiado pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) mediante uso de aplicativos para aulas remotas síncronas e assíncronas nas plataformas digitais do ciberespaço com o propósito de garantir a efetivação das atividades escolares no processo educacional a todos os países do mundo.

Assim, coube à educação se adaptar rapidamente a esta nova realidade no ciberespaço, recorrendo as tecnologias com novos formatos de aula na modalidade a distância de modo a favorecer a aprendizagem significativa dos estudantes, onde os impactos no ensino, a insegurança, pânico disseminado pela ameaça a vida com a contaminação da COVID-19 e muitas incertezas pairavam nas mentes de todos protagonistas nestes processos educacionais.

Face ao exposto, as tecnologias digitais podem promover a ressignificação e aperfeiçoamento da prática docente tendo em vista que permite a exploração de modelos didáticos à inovação de métodos e de suas formas plurais na elaboração do saber, pois “ se temos uma mentalidade aberta, acolhedora e criativa conseguiremos encontrar soluções interessantes mesmo com uma infraestrutura precária e desenhar atividades atraentes para uma aprendizagem significativa e emancipadora.” (MORAN, 2013)

## **2. SOFTWARES MATEMÁTICOS NA AÇÃO DIDÁTICA**

Este estudo trata de desdobramentos de pesquisas que vem sendo desenvolvidas juntamente com o Grupo de Estudos em Matemática e Tecnologias do IFPE (GEMTEC-IFPE), buscando desenvolver práticas docentes com auxílio das TDICs para a implementação das tecnologias com o enfoque matemático visando alterar foco do ensino na ação didática em que possibilite tornar o aluno em um agente ativo na construção do seu próprio conhecimento.

A aplicação dos recursos didáticos (concretos e virtuais) no ambiente escolar visa propiciar a inovação nos processos de ensino e aprendizagem ao desenvolvimento de habilidades cognitivas com novas abordagens de ensino de forma a favorecer a participação mais efetiva dos alunos na área de Matemática conforme Tabela 1 apresentando alguns desses materiais de ensino.

Tabela1: Recursos didáticos no processo educacional

Recursos didáticos		
Conteúdos	Ferramentas	Plataformas
Objeto Digital de Aprendizagem(ODA)	Ferramenta de Apoio à Gestão Pedagógica	Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)
Jogo Educativo	Ferramenta de Avaliação do Estudante	Plataforma Educacional
Curso On-line	Softwares Educativos	Repositório Digital

Dentre os recursos didáticos que podem ser utilizados na ação pedagógica estão os softwares educativos por contribuírem com o processo de ensino, servindo de ferramenta didática que podem auxiliar na elaboração de situações de aprendizagem diversificadas numa dimensão interativa ao exercício profissional, o que requer desbravar o mundo virtual ao desenvolvimento de uma variedade de competências ao aprimoramento da sociedade.

Os softwares matemáticos foram inseridos no ambiente escolar similarmente ao computador, visando proporcionar uma abordagem experimental numa visão mais construtivista à produção de conhecimentos matemáticos proporcionados pela interação com o meio (milieu). Segundo Bellemain et al (2006), estes dispositivos permitem a materialização de simulações na virtualidade de conceitos matemáticos abstratos à compreensão deles.

Com simulações virtuais, não temos mais as limitações das experiências reais e podemos multiplicar as experiências com condições iniciais diferentes, medir múltiplos dados e simular em alguns minutos fenômenos que exigiriam muito mais tempo nas condições reais (p. 4).

O software GeoGebra é um programa de geometria dinâmica gratuito e de código aberto, cuja fusão dos termos Geo (geometria) e Gebra (álgebra) sugere um desdobramento para origem de sua nomenclatura. Este sistema operacional, criado pelo professor Dr. Markus Hohenwarter em 2001 e escrito na linguagem Java, explora os diversos ramos da matemática.

A tela inicial deste software apresenta duas janelas de representações que interagem entre si, mostrando simultaneamente as representações de um objeto matemático: Janela de visualização gráfica à direita, local em que se encontra os eixos de um plano cartesiano, e Janela de álgebra á esquerda, onde é possível observar uma linguagem matemática (representação

algébrica) conforme a Figura 1 ilustrando a construção de um segmento de reta a partir do comando “Ponto” do menu principal e o registro desta representação na janela algébrica.

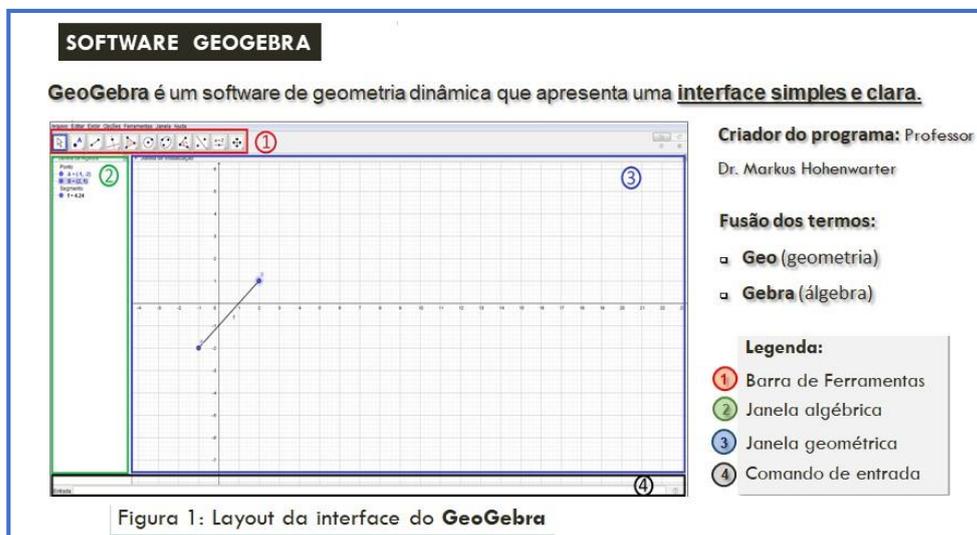


Figura 1: Layout da interface do GeoGebra

Convém salientar este programa tem acesso livre e gratuito, cuja barra de ferramentas é constituída de 12 comandos relativa às construções solicitadas e indicados por um quadrado contendo a função inicial e principais funcionalidades dos comandos e ilustrados na figura 2.

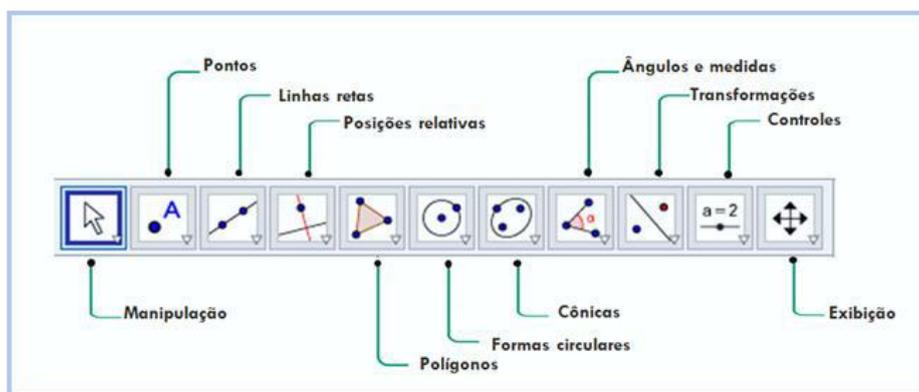
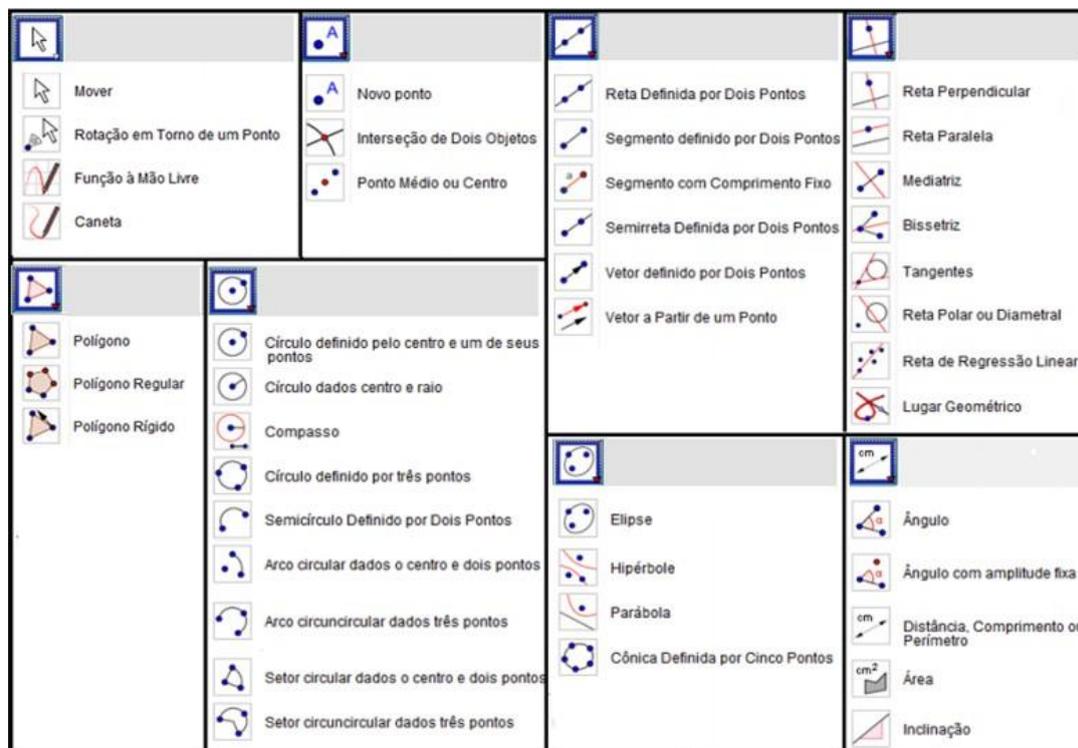


Figura 2: Barra de ferramentas do Software GeoGebra

Faz-se necessário reforçar relevância de aspecto didático para aplicação na ação didática relativo ao domínio de suas ferramentas, corroborando com a exploração extensiva referente a ambientação do software e as funcionalidades dos botões ou ícones que permitem formatar à construção dos objetos na janela geométrica e sua respectiva visualização na janela algébrica.

As construções dos objetos matemáticos são executadas ao selecionar uma função na barra de ferramentas. A partir de clique com o cursor (lado direito) e deslizando o botão do mouse para baixo e selecionar um dos sub-ícones (opções) que for de interesse ao estudo conforme mostra Quadro1 com recorte do texto elaborado para turmas de Geometria Analítica.

Quadro1: Janelas das Principais Funções na Barra de Ferramentas



No que concerne as especificidades dos softwares de geometria dinâmica, Alves e Soares (2003) afirmam que quando se arrasta um ponto na construção objeto, este movimento promove a percepção das propriedades geométricas que devem permanecer invariantes. Não há distorção de forma e de atributos nos objetos matemáticos construídos, pois “através dos recursos de animação de alguns softwares geométricos, o aluno pode construir, mover e observar de vários ângulos as figuras geométricas, além de modificar algumas de suas características. (ALVES;SOARES, 2003, p. 4)

Gravina (2004) e Cavalcanti (2014) destacam que a utilização desses programas pode auxiliar a compreender significados de conceitos matemáticos mais complexos, fornecendo orientações para tornar o processo educativo uma ação reflexiva e fomentar estudos à construção de situações de aprendizagens na formação inicial de professores buscando sua aplicação no contexto profissional de sua prática.

A riqueza deste recurso pedagógico pode proporcionar ao aluno confirmar e extrapolar suas hipóteses, testar suas conjecturas diante dos objetos geométricos, ampliando a compreensão de percepção espacial e do raciocínio geométrico numa viagem que possibilita sua conexão e a entrada no campo de generalização matemática. (CAVALCANTI, 2014, p.80)

Dessa forma, os softwares matemáticos permitem a conexão da tecnologia digital com uma gama de experiências de forma atraente e criativa, despertando o interesse pelo conhecimento e o desenvolvimento do pensamento crítico e analítico.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa teve como objetivo proporcionar aos alunos a oportunidade de desenvolver habilidades cognitivas à apropriação de conceitos da Geometria espacial e analítica, integrando os conteúdos matemáticos às ferramentas tecnológicas do software GeoGebra e mostrando a conexão entre diferentes tipos de representação de um mesmo objeto de estudo geométrico consoante.

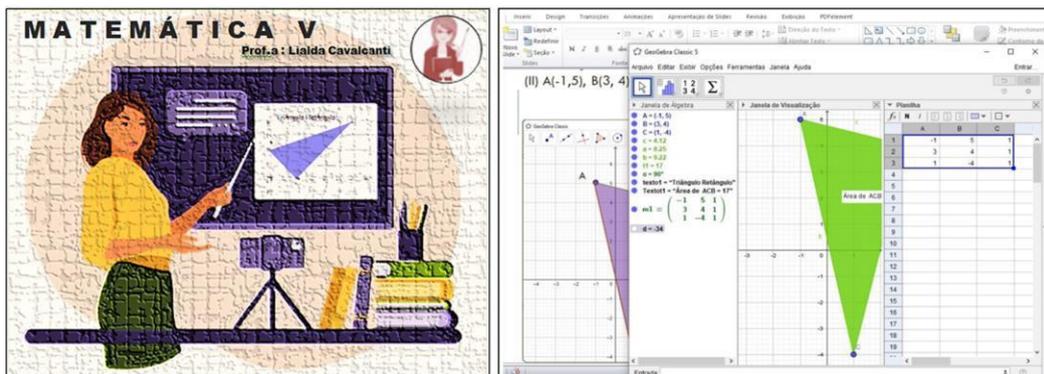


Figura 3: Print de aula remota do componente curricular de Matemática V

Nesta aula remota foi possível mostrar as ferramentas do software GeoGebra que podem auxiliar no cálculo de determinante formado pelos três pontos do triângulo e sua área, devendo-se mencionar que estes dados ficam registrados concomitantemente na janela algébrica.

#### 3.1. ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Inicialmente foi elaborado um texto para aplicação do GeoGebra no ensino da Geometria Analítica objetivando trabalhar os conteúdos matemáticos selecionados pelos alunos e professor envolvendo módulos:

- **Módulo 1:** Conhecendo o Geogebra.

Esta etapa teve por finalidade de apresentar o aplicativo e ensinar os alunos a explorarem algumas das potencialidades do software

- **Módulo 2:** Explorando conteúdos de sistema cartesiano ortogonal e retas
- **Módulo 3:** Aplicando esses conteúdos nas situações-problemas explorando os polígonos..

Na dinâmica desta ação didática, optou-se em dividir a turma de 27 alunos em 8 grupos contendo 3(três) estudantes para análise detalhada da sequência de tarefas envolvendo estudos de geometria analítica.

Os dados foram obtidos por meio da observação da atividade didática e dos documentos

(registros dos estudantes) produzidos durante a execução da tarefa em que constavam as anotações pertinentes às estratégias e raciocínios utilizados para resolução das situações-problema. Segundo Ponte et. al. (2003), “É somente quando se dispõem a registrar as suas conjecturas que os alunos se confrontam com a necessidade de explicitarem suas ideias e estabeleceram consensos e um entendimento comum quanto as suas realizações” (PONTE, 2003, p. 33).

As atividades exploratórias possibilitam processos de argumentações em que os alunos explicitam justificativas com raciocínios apoiados em representações, buscando estabelecer relações com conhecimentos já adquiridos no ensino de matemática, os quais são capazes de promover a produção de conhecimentos matemáticos e suas justificações.

A abordagem exploratória permite enfatizar a construção de conceitos, a modelação de situações e também a utilização de definições e propriedades de objetos matemáticos para os alunos realizarem raciocínios – nomeadamente para conjecturar, generalizar e justificar. Deste modo, presta atenção aos aspetos computacionais da Matemática, mas valoriza também os aspetos conceituais – ou seja, considera importante obter resultados, mas mais importante ainda compreender a estratégia que foi usada e a sua justificação. (PONTE ET AL 2020, p.4)

O GeoGebra é programa de acesso livre e gratuito, que possibilita a visualização e demonstração prática dos conceitos teóricos permitindo a verificação das hipóteses, a fim de oferecer ao estudante a possibilidade de conjecturar ideias com maior autonomia pela livre experimentação conforme mostra de atividades aplicadas nas aulas de Matemática V:

- **Atividade 1:** Construção da mediana do triângulo retângulo

Ferramentas	Procedimentos de construção	Software GeoGebra
	Construa duas retas perpendiculares “r” e “s”.	
	Marca-se o ponto P com a ferramenta “interseção entre dois objetos”.	
	Coloque um ponto A sobre a reta “r” e um ponto B sobre a reta “s”	
	Desenhe o segmento AB.	
	Obtenha o ponto médio M do segmento AB.	
	Desenhe o segmento AB.	

Considerando a sugestão da tarefa, o docente pode sugerir para investigar possíveis relações entre estes os elementos de um triângulo retângulo, ativando o primeiro comando “Seta” e movimentar os pontos A e B. Em seguida, solicitar a resolução das questões:

- Q1 : Existe alguma regularidade entre as medidas da mediana  $\overline{MP}$  e da hipotenusa  $\overline{AB}$  do triângulo retângulo  $\Delta ABP$ .
- Q2 : Demonstre relação matemática que envolve a mediana e a hipotenusa do triângulo retângulo.

Nos registros da solução desta questão, 75% das duplicas conseguiram executar o roteiro dos procedimentos desta tarefa, desenhando o triângulo retângulo para em seguida traçar a mediana relativa a hipotenusa. Os conceitos relativos a localização de pontos, distância de dois pontos, ponto médio, distância de dois pontos e retas perpendiculares são significativos à construção desse polígono.

De acordo com Gravina(2004), os softwares de geometria dinâmica permitem mostrar que a incorporação de sistemas dinâmicos na forma de objetos concretos-abstratos auxiliam no processo de desenvolvimento cognitivo e ao aprimoramento da ação didática. A solução desta tarefa pode constatar o pensar Matemático e suas atitudes na formulação de conjecturas mediante a exploração das ferramentas do software e os níveis de conhecimento de geometria analítica por parte dos estudantes, ou seja, as duplas de estudantes constataram que a mediana  $\overline{MP}$  relativa a hipotenusa  $\overline{AB}$  do triângulo retângulo  $\Delta ABP$  tem medida igual a metade da medida da hipotenusa.

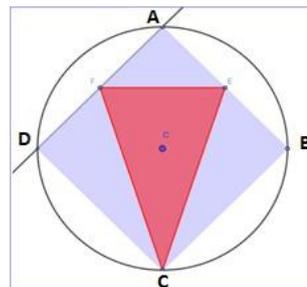
Observa-se nesta atividade que a aplicação dos recursos tecnológicos pode proporcionar aos estudantes à visualização de conceitos e propriedades geométricas na medida em que os mesmos conseguem realizar as construções geométricas com a manipulação das ferramentas(comando), conseguindo mover pontos, descobrir ângulos das figuras construídas como materiais concretos porém virtuais.

- **Atividade 2:** Aplicação do software GeoGebra envolvendo questão de retas e polígonos

### Módulo2: Construção de polígonos

Questão 1. Dada a circunferência  $(\lambda) x^2 + y^2 - 2x + 2y - 14 = 0$ , determine:

- comprimento da corda  $\overline{AB}$ ;
- Equações das retas  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AD}$ ,  $\overline{CD}$  e  $\overline{BC}$ ;
- Se E e F são pontos médios, calcule perímetro e área do triângulo EFC



Nos registros da atividade, observou-se que 75% das duplas conseguiram desenhar a circunferência, inserindo a equação da curva no comando de entrada. Ao escreverem a equação da reta percebem que intercepta a circunferência nos pontos A (1,5) e B(-3,1), um dos lado do quadrado inscrito conforme solução da dupla 01 conforme mostra solução de uma dupla no software GeoGebra. E partir do segmento AB, a dupla desenha o quadrado clicando na ferramenta de polígono regular. Este polígono está inscrito na circunferência dada. O desenho do triângulo isósceles é obtido por meio dos pontos médios de dois lados consecutivos ( $\overline{AB}$  e  $\overline{AD}$ ) e o vértice C conforme figura 4 mostrando solução de Dupla

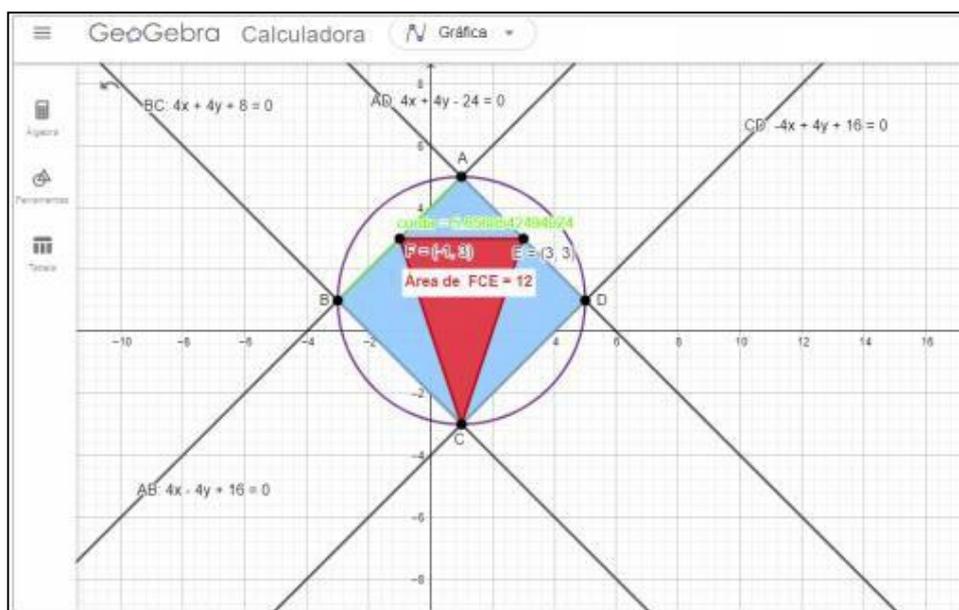


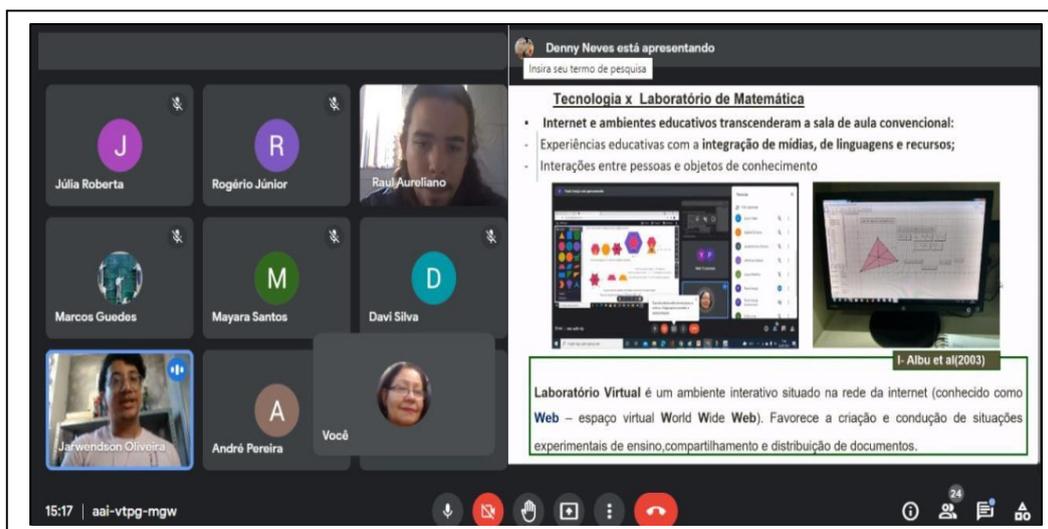
Figura 4: Solução da questão no Software GeoGebra (Dupla 01)

Vale ressaltar que a maioria das duplas conseguiu mostrar os passos desta resolução com ativação de ferramentas disponíveis no programa para sua execução, cujos cálculos algébricos conteúdos de Geometria analítica, ou seja, calculam as medidas do lado usando fórmula da distância de dois pontos, ponto médio para encontrarem o centro da circunferência. E para calcularem a área do triângulo isósceles, usam o determinante formado pelos três pontos C, E e F conforme mostra solução de uma dupla no software GeoGebra

Em consonância com estudos de Valente(2011), Gravina e Basso (2012), e Cavalcanti(2014), as elaborações de situações-problema permitem avanços na sistematização de conhecimentos matemáticos ao desenvolvimento cognitivo, pois podem proporcionar o processamento de informações “aplicando-as, transformando-as, buscando outras informações e, assim, construindo novos conhecimentos. (VALENTE, 2011, p.30).

### 3.3 OFICINAS COM SOFTWARE GEOGEBRA

A oficina “**Explorando Mídias Digitais no ensino de Matemática**” foi desenvolvida a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), tendo como propósito mostrar a uso didático do software GeoGebra e a contribuição dos recursos digitais como ferramentas cognitivas no processo de ensino e de aprendizagem da Geometria Analítica. A Figura 05 ilustra a apresentação desta oficina na SNCT IFPE (2021) pelos orientandos dos programas PIBEX e PIBIC



**Figura 5:** Oficina **Explorando Mídias Digitais no ensino de Matemática**” na SNCT IFPE (2021)

Nesta perspectiva, estes recursos didáticos promoveram m um aprender significativo na ação didática ao desenvolvimento de habilidades inerentes do pensamento matemático, permitindo ao aluno realizar atividades experimentais, observar, elaborar argumentos pertinentes ao objeto de estudo, testar, relacionar, conjecturar acerca dos conceitos envolvidos nas situações e, desse modo, aprender.

## 4. CONCLUSÃO

A aplicação de recursos tecnológicos propiciou instigar o aluno a construir seu conhecimento de forma autônoma, além de compreender os diferentes registros de representações matemáticas à melhoria da qualidade da ação formativa mesmo a distância neste período pandêmico mediante a elaboração de situações de aprendizagem apresentada com Software GeoGebra, Plataforma Mathigon concomitantemente na plataforma Google Meet.

Os estudantes tiveram a chance de atrelar seus conhecimentos teóricos e instrumentalizá-los na ação didática por meio da visualização de especificidades dos objetos matemáticos e a formulação de conjecturas, construindo um aprendizado coletivo e colaborativo.

## 5. REFERÊNCIAS

ALVES, G. S.; SOARES, A. B. Geometria Dinâmica: Um estudo de seus recursos, potencialidades e limitações através do software Tabulae. In: IX Workshop de Informática na Escola - XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Campinas. 2003.

ALMEIDA, M. E. B. Tecnologia na escola: criação de redes de conhecimentos. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Org.). Integração das Tecnologias na Educação. Brasília, DF: Secretaria de Educação a Distância - Ministério de Educação MEC, p. 71- 73, 2005b.

ALMEIDA, M. B. E.; VALENTE, J. A. **Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 13 jun. 2021

CAVALCANTI, L.B. Funcionamento e efetividade do laboratório virtual de ensino de matemática na formação inicial de professor de matemática na modalidade EaD. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas. São Paulo

CAVALCANTI, L.B.; OLIVEIRA, H. A. ; GUEDES, Y. K. A. ; CAVALCANTI, E. B. . **Facebook: ferramentas digitais no processo educativo**. Anais Eletrônicos, v. 1, p. 1-147, 2018.

DANTAS, S.C. Design, implementação e estudo de uma rede sócio profissional online de professores de Matemática. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). São Carlos, 2016

FIOREZE, LEANDRA ANVERSA; HALBERSTADT, F. F.; BITENCOURT, A. L.; BRANDT, Natali ; RAMBO, P. . Educação matemática durante o ensino remoto emergencial: experiências docentes de escolas públicas e privadas do Rio Grande do Sul. In: FIOREZE, L. A.; HALBERSTADT, F. F.. (Org.). Aprendizagens e Vivências no Ensino de Matemática em tempos de pandemia. 1ed. Porto Alegre: Editora Fi, 2021, v. 1, p. 14-78.

GRAVINA, Geometria dinâmica e argumentação dedutiva. In: FRANCO, S. (Org.). Informática na Educação - estudos interdisciplinares. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004.

GRAVINA, M. A.; BASSO, M. V. Mídias Digitais na Educação Matemática. In: GRAVINA, M.A.; BASSO, M.V.; BURIGO, E.; GARCIA, V. (Org.). Matemática, Mídias Digitais e Didática - tripé para formação de professores de Matemática. 1ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, v. 1, p. 11-36. 2012.

KENSKI, V. M. Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação. São Paulo: Papirus, 1ª ed. 2007

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2009. PISA/OCDE. 10 Questões para Professores de Matemática... e como o PISA Pode Ajudar a Respondê-las. IMPA: 2018.

OLIVEIRA, R. A. de, & GONÇALVES, W. V. (2019). Demonstrações com Geogebra como atividades de ensino de matemática. Revista Thema, 16(1), 149–162. <https://doi.org/10.15536/thema.16.2019.149-162.1119>

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J.M. O contributo tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In:



**EDUCAÇÃO 5.0**  
A Revolução da Aprendizagem

**21 A 23**  
Setembro

FIORENTINI, D. (Org.). Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Mercado de letras. Campinas

VALENTE, J.A. Educação a distância: criando abordagens educacionais que possibilitam a construção de conhecimento. In:VALENTE, J.A.; MORAN J. M.; ARANTES, V. A. (Org). Educação a Distância: pontos e contrapontos. 1. ed. São Paulo: Summus Editora, v. 1, 2011.