



<https://doi.org/10.23925/2237-9657.2024.v13i3p169-186>

GeoGebra, um facilitador para o ensino de funções

GeoGebra, a facilitator for teaching functions

JAQUELINE MARIA DA SILVA¹

0000-0002-5713-1533

JAIME BATISTA DE SOUZA²

0000-0003-4827-8397

ARILDO CASTELLUBER³

0009-0005-6376-2111

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiências ocorridas ao longo da implementação de uma sequência didática visando a revisão sobre o conteúdo de funções usando tecnologias digitais como ferramenta didática de forma presencial e online. Além dos pesquisadores investigadores, também participaram deste estudo 5 turmas com discentes matriculados na disciplina de Cálculo 1, disciplina que é ofertada pelo Instituto de Ciência, Engenharia e Tecnologia (ICET) do Campus Mucuri da UFVJM. De forma breve, a sequência didática consiste em apresentar alguns recursos básicos da plataforma GeoGebra.org em um Laboratório de Informática, descrevendo suas principais ferramentas e funcionalidades. A seguir, os estudantes fazem uso desses recursos básicos associados aos problemas relacionados ao conteúdo de funções, propostos pelo docente. Após a aplicação da sequência didática, os estudantes preencheram um questionário auto-avaliativo descrevendo e analisando o conteúdo e o aprendizado adquirido.

Palavras-chave: *GeoGebra Classroom; Estudo de Funções; Funções Trigonométricas; Sequência Didática.*

ABSTRACT

This work presents a report of experiences that occurred during the implementation of a didactic sequence aimed at reviewing the functions content using digital technologies as a teaching tool in face-to-face and online classrooms. In addition to the researchers, 5 classes of students enrolled in Calculus 1, offered by the Institute of Science, Engineering and Technology (ICET)

¹ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – jaqueline.silva@ufvjm.edu.br

² Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – jaime.bs@ufvjm.edu.br

³ Universidade Federal do Espírito Santo – arildo.castelluber@ufes.br

on the Mucuri Campus of UFVJM, also participated in this study. Briefly, the didactic sequence consists of presenting some basic resources of the GeoGebra.org platform in a Computer Laboratory, describing its main tools and functionalities. Students make use of these basic resources associated with problems related to the content of functions proposed by the teacher. After applying the didactic sequence, students completed a self-evaluation questionnaire describing and analyzing the content and learningship achieved.

Keywords: *GeoGebra Classroom; Study of Functions; Trigonometric Functions; Didactic sequence.*

Introdução

O ensino de Matemática no Ensino Médio no Brasil em muitos casos não consegue atingir seus objetivos. Vários estudos mostram que os estudantes que terminam o ciclo do Ensino Básico e ingressam no Ensino Superior têm pouco conhecimento e, em algumas vezes, até mesmo nenhum conhecimento sobre funções, (DA SILVA *et al*, 2016). Além disso, conforme Nepomucena *et al* (2017) apontam, dentre os principais fatores que auxiliam esta conclusão, se destacam a falta de interesse dos estudantes, o uso equivocado de determinadas estratégias de ensino, a ausência de ferramentas tecnológicas aplicadas a problemas que podem ser resolvidos abrangendo o conhecimento sobre funções, etc. Segundo Olgado:

A partir da revisão de literatura realizada, constatamos que a abordagem do uso de tecnologias digitais no ensino de matemática, em nível de formação inicial ou continuada, se mostra ainda insuficiente ou quase inexistente. (OLGADO, 2024).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2023), é fundamental que o ensino de matemática seja realizado de forma interdisciplinar, trazendo elementos de outras áreas e de forma contextualizada. Neste sentido, as tecnologias informáticas fornecem ferramentas eficientes que facilitam o processo de ensino e aprendizagem e, em especial para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, (GIRALDO, 2013). Neste contexto estão incluídos os *softwares* educacionais e os *softwares* de geometria dinâmica e interativa para o ensino da Matemática.

Quanto à formação de professores como incentivo ao uso de tecnologias digitais no ensino, experiências mostram que atividades utilizando plataformas digitais favorecem o ensino de matemática, proporcionando ao professor a oportunidade de adotar uma perspectiva positiva quanto à integração das tecnologias no ensino de Matemática. Estas novas experiências de aprendizagem estimulam um maior envolvimento dos alunos das atividades que, por sua vez, demonstram uma boa compreensão dos conceitos abordados. (OLGADO, 2024)

Desta forma, este trabalho propõe a apresentação de um relato de experiência de ensino, refletindo e discutindo os principais benefícios de usar tecnologias para o ensino com o *software* de geometria dinâmica GeoGebra, comparando-a com outras metodologias de ensino abordadas sem o uso de tecnologias digitais. Finalmente, os resultados desta experiência de ensino são apontados indicando significativa contribuição para o aprendizado dos estudantes em relação ao conteúdo abordado.

Além de explorar uma revisão para o estudo de funções para estudantes do primeiro período dos cursos acima citados, este trabalho também tem como objetivo central, mostrar o uso da plataforma GeoGebra.org como ferramenta tecnológica eficiente para o ensino e a aprendizagem de alguns conceitos básicos de funções, de modo a oportunizar aos estudantes uma revisão eficiente dos conteúdos, habilitando-os para dar início aos estudos de Cálculo 1 e os colocando na posição de protagonistas em seu processo de aprendizagem.

O GeoGebra Classroom

Conforme descrito na própria plataforma, “GeoGebra é um *software* dinâmico de matemática para todos os níveis de educação que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatísticas e cálculos em uma única plataforma”, (GEOGEBRA, 2019). Neste ambiente online estão disponíveis mais de um milhão de atividades gratuitas desenvolvidas por autores do mundo inteiro e em vários idiomas.

Ao se cadastrar, o usuário pode criar seu material e armazenar em seu próprio repositório de modo restrito ou público. Este material pode ser uma simples atividade ou, até mesmo, uma coleção de atividades que podem ser organizadas como um livro dinâmico.

Segundo Churchill (2007), os Objetos Digitais de Aprendizagem (ODA) podem ser classificados em 6 tipos: (1) objeto de apresentação, (2) objeto de prática, (3) objeto de simulação, (4) modelo conceitual, (5) objeto de informação e (6) representação contextual. O um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), conhecido também como GeoGebra *Classroom*, da plataforma geogebra.org está em completa sintonia com esta classificação, pois se enquadra em quatro tipos: 3, 4, 5 e 6. Permite que o professor crie atividades envolvendo simulações a partir de conceitos matemáticos que, de forma dinâmica, o estudante interage com o ambiente manipulando os parâmetros pré-definidos na tarefa e visualizando em tempo real os resultados.

A partir de uma atividade depositada no repositório da plataforma GeoGebra.org é possível criar uma “Tarefa”. Segundo Souza (2020), “o autor da atividade pode criar

um ambiente onde o participante tem condições de executar as tarefas, manipular e construir os elementos gráficos, executar comandos no *app*, enviar as respostas e receber um *feedback* do autor”. Assim os participantes podem ser acompanhados em tempo real enquanto realizam as tarefas.

Diferentemente de outros AVAs, o ambiente de “Tarefa” oferece ao docente as opções para o acompanhamento da turma tanto através de uma visão geral (Figura 1) do desenvolvimento das tarefas, quanto uma visão específica por tarefa (Figura 2), avaliando o aluno individualmente.

Além disso, o ambiente também permite que o docente insira um documento que pode servir como roteiro das atividades para que o estudante tenha acesso sempre que achar necessário (Figura 3 e Figura 4). É importante ressaltar que ao longo da aplicação da sequência didática, os estudantes também tiveram acesso ao roteiro das atividades de forma impressa.

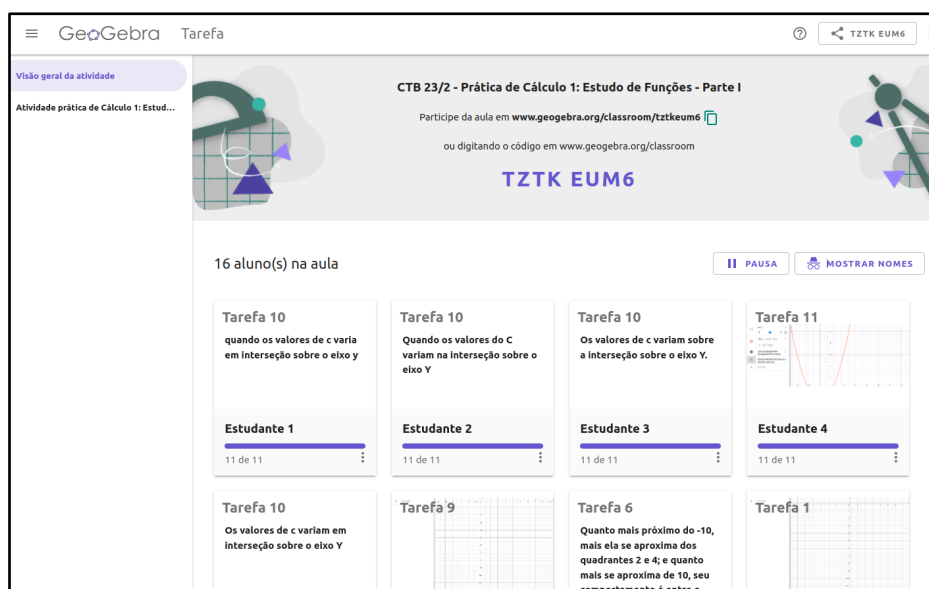


Figura 1: Tela observada pelo docente proporcionando uma visão geral das tarefas desenvolvidas pelos estudantes.

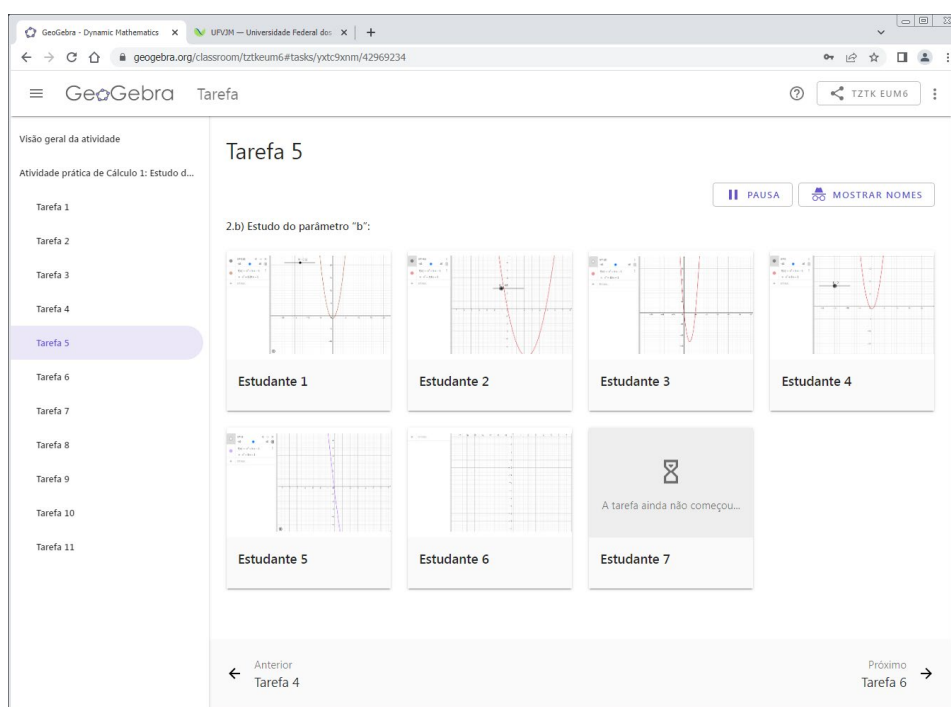


Figura 2: Tela observada pelo docente proporcionando uma visão específica da mesma tarefa desenvolvida por todos os estudantes.

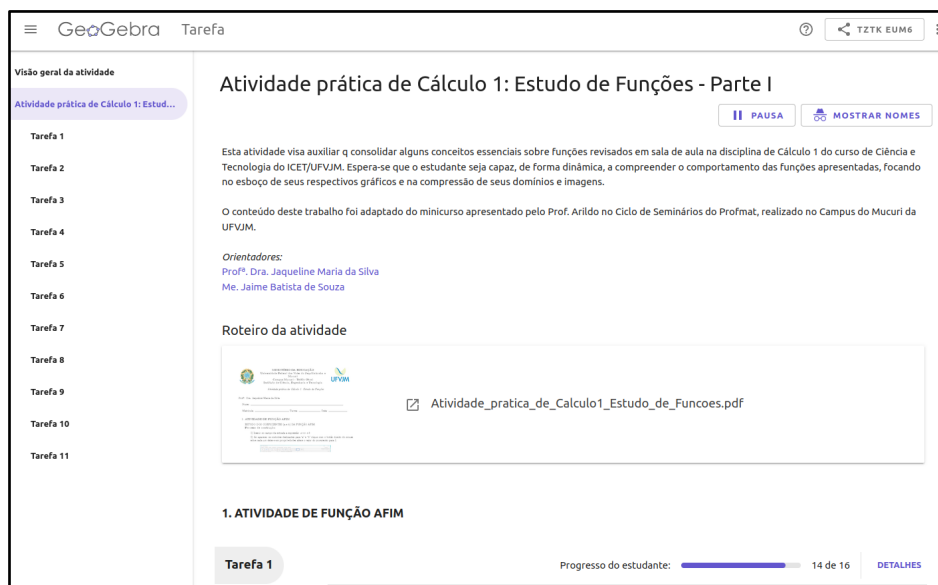


Figura 3: Tela observada pelo docente em que disponibiliza o arquivo do roteiro da atividade para os estudantes.

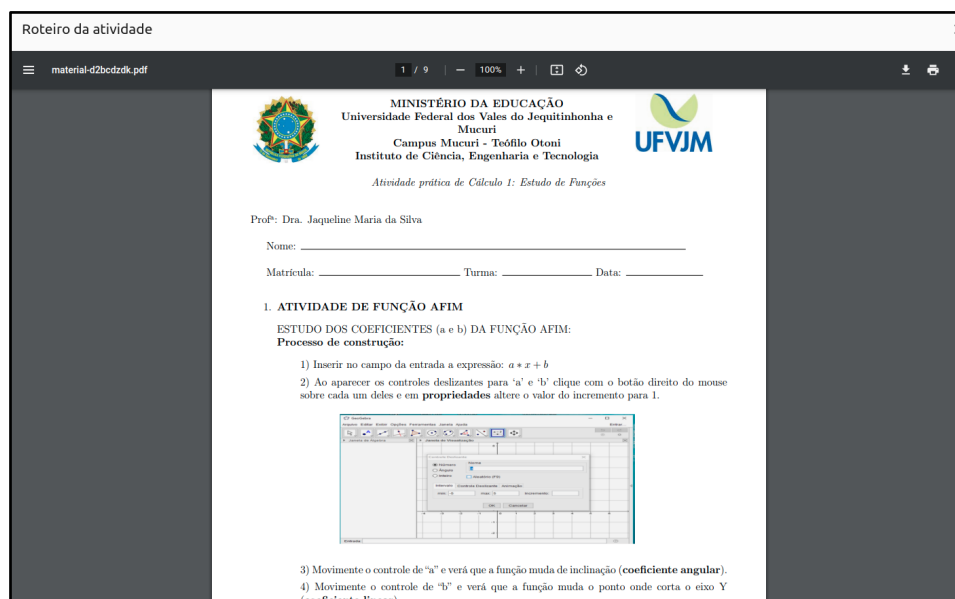


Figura 4: Arquivo de um dos roteiros disponibilizados pelo docente

Sequência Didática

Esta seção descreve as etapas de elaboração e execução do recurso de uma sequência didática em sala de aula e no Laboratório de Simulação Computacional. As atividades dos estudantes podem ser encontradas no [GeoGebra.org](https://www.GeoGebra.org)⁴.

A aplicação de sequências didáticas em sala de aula é um passo fundamental para a análise do alcance educacional de uma determinada proposta de ensino, segundo GUIMARÃES E JORDAN (2011). Neste contexto, é um recurso utilizado como uma abordagem que auxilia no planejamento, representando um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas visando objetivos específicos delineados pelos pesquisadores e compartilhados com os estudantes (ZABALA, 1998). A Figura 5 mostra como cada uma das etapas foi desenvolvida.

⁴ Disponível em: <https://www.GeoGebra.org/m/yxtc9xnm>

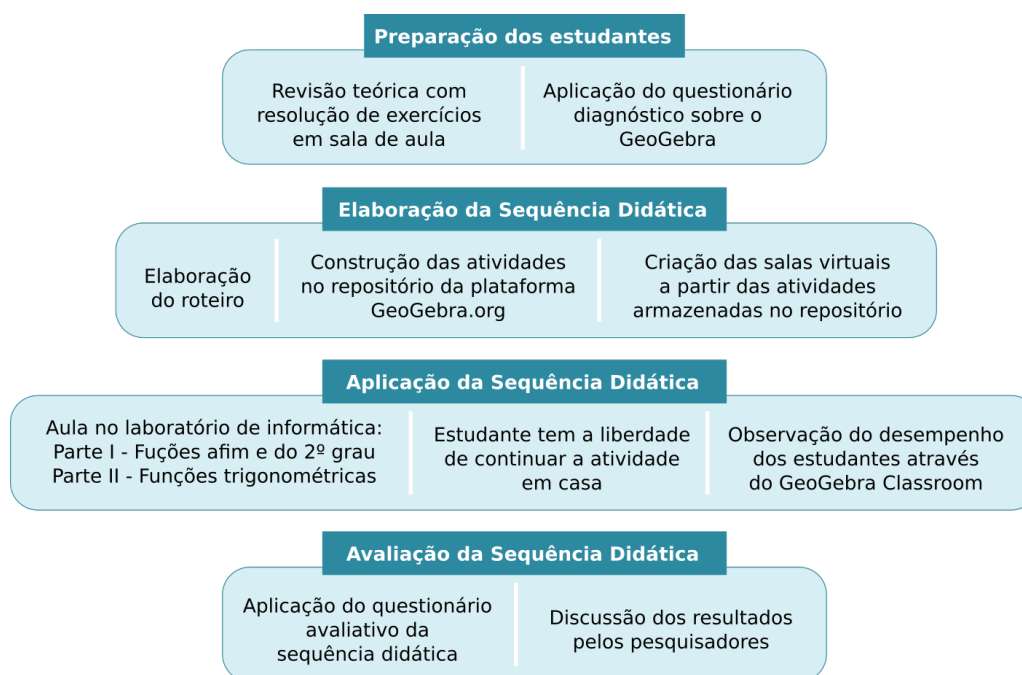


Figura 5: Organograma da Sequência Didática

Na primeira etapa da sequência didática, houve uma preparação inicial dos estudantes com uma revisão dos conteúdos de funções em sala de aula de forma teórica e com exercícios práticos e de fixação. Aplicou-se um questionário para identificar se os estudantes conheciam o GeoGebra.

Na segunda etapa do trabalho, os pesquisadores elaboraram um roteiro das atividades do GeoGebra que foi impresso e inserido na sala de aula virtual do GeoGebra.org para consulta dos estudantes sempre que necessário. Além disso, as atividades que constam no roteiro foram inseridas no GeoGebra.org, assim como a criação das salas de aula virtuais para receber os estudantes.

Na terceira etapa, constam as atividades práticas que ocorreram no Laboratório de Simulação Computacional, divididas em duas etapas (Parte I e Parte II) e realizadas em dois dias, separadamente. Estas etapas não necessariamente precisavam ser finalizadas no laboratório e foi oportunizado aos discentes que a terminassem em casa ou em outro horário no laboratório, caso achassem necessário.

Por fim, na quarta etapa, os estudantes receberam um questionário para avaliar a aplicação da sequência didática, o que oportunizou uma análise das respostas, baseando-se na abordagem da análise do discurso, conforme proposto por Pêcheux (2009), o que confere a este estudo uma natureza qualitativa.

Na primeira etapa os estudantes matriculados na disciplina de Cálculo 1, que está inserida no primeiro período dos cursos de Ciência e Tecnologia, Engenharia Civil, Engenharia de Produção e Engenharia Hídrica do Instituto de Ciência, Engenharia e Tecnologia (ICET), do Campus Mucuri, da UFVJM, receberam um questionário diagnóstico para preencher contendo questões que visavam detectar se os mesmos já conheciam o *software* e em que situações fizeram uso do mesmo.

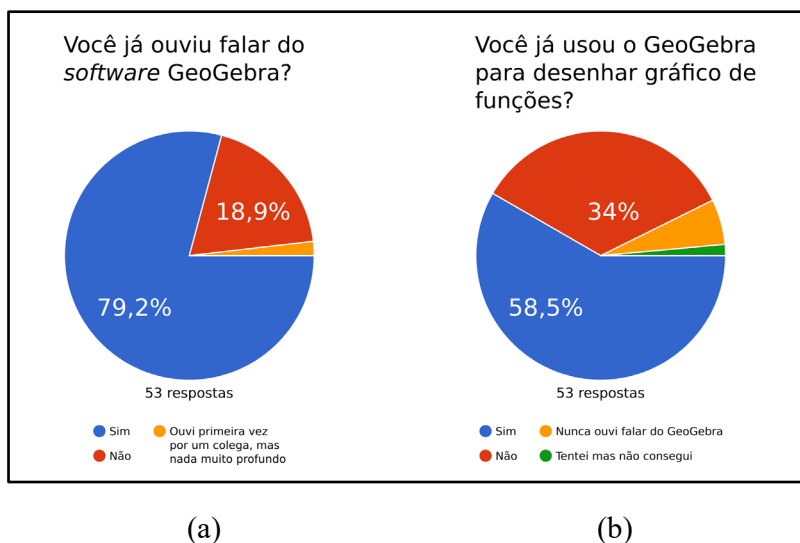


Figura 6: a) Conhecimento dos estudantes sobre a existência do GeoGebra. b) Uso do GeoGebra para esboçar gráficos de funções.

Apenas 53 estudantes responderam o questionário e dentre as perguntas que foram apresentadas e respondidas, a Figura 6 acima destaca que a grande maioria dos estudantes (cerca de 79,2% dos estudantes) já conhecia o *software* e que já o havia utilizado em algum momento de sua vida acadêmica como ferramenta para compreender alguns conceitos matemáticos. De forma mais específica, cerca de 58,5% dos estudantes já haviam usado o *software* para desenhar gráficos de funções. Porém, os autores consideram que 41,5% dos estudantes não terem usado a ferramenta com este objetivo, um excelente público para abordar a ferramenta e analisar os resultados.

A Figura 7 destaca que esses estudantes tomaram a atitude de aprender um pouco mais sobre o GeoGebra apenas porque foram orientados pelos seus professores a buscar tal ferramenta, quer seja durante o Ensino Básico ou no Ensino Superior, mostrando assim uma dependência dos discentes de uma orientação prévia e direta do docente, na busca de conhecimento complementar ao seu aprendizado. Essa dependência de

orientação, que ocorre não apenas em relação a conteúdos a serem ensinados, mas principalmente com as novas tecnologias digitais para o ensino, cuja importância foi apontada e discutida por Da Silva, 2024.

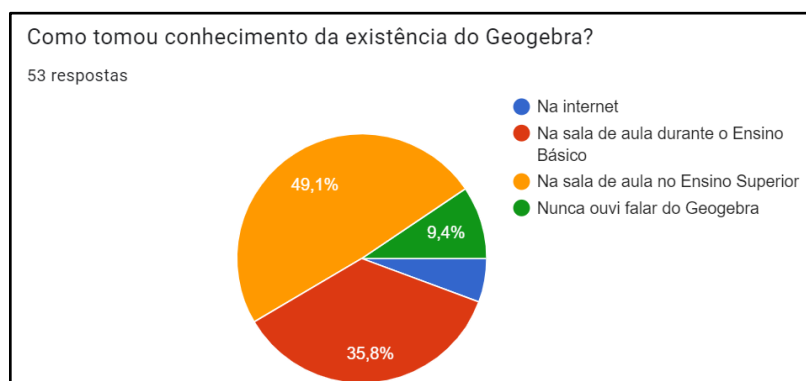


Figura 7: Como os estudantes tomaram conhecimento da existência do GeoGebra.

Elaboração da Sequência Didática

A sequência didática foi elaborada com base no material desenvolvido pelo Prof. Arildo Castelluber para o ensino de funções. Utilizou-se o recurso de “Criar Atividade” da plataforma GeoGebra.org para estruturar a sequência didática da seguinte forma:

- **Atividade prática de Cálculo 1: Estudo de Funções - Parte I**
 - **Introdução:** uma breve descrição do objetivo da atividade e o que se espera do estudante ao realizar as tarefas.
 - **Roteiro:** arquivo disponível para *download* em PDF com a sequência de comandos para construir os gráficos.
 - **Atividade de Função Afim:** seguindo as instruções do roteiro o estudante deve construir os gráficos na tela do *applet*, seguido de questões teóricas com o objetivo de fazer o estudante associar a teoria com a prática.
 - **Atividade de Funções Quadráticas:** seguindo as instruções do roteiro o estudante deve construir uma simulação que permita fazer um estudo dos parâmetros a , b e c variando os valores através de um controle deslizante, respondendo as questões.

GeoGebra Tarefa

Visão geral da atividade

Atividade prática de Cálculo 1: Estud...

Tarefa 1

Tarefa 2

Tarefa 3

Tarefa 4

Tarefa 5

Tarefa 6

Tarefa 7

Tarefa 8

Tarefa 9

Tarefa 10

Tarefa 11

1.b) Exercícios de fixação

Das funções abaixo escolha uma função crescente e uma função decrescente. No GeoGebra, crie o gráfico das funções utilizando cores diferentes.

a) $f(x) = 4x + 6$

b) $g(x) = -x + 10$

c) $h(x) = \frac{3}{5}x - 3$

d) $p(x) = 8 - 3x$

e) $q(x) = -\frac{x}{2} + \frac{3}{4}$

Tarefa 2

Progresso do estudante: 13 de 16 DETALHES

+

EV

6

5

4

3

2

Figura 8: Escolha de uma função crescente e outra decrescente

Com o objetivo de estimular o estudante a relacionar a teoria com a prática, foram propostas questões conforme mostrado na Figura 8 da Parte I, em que o estudante deve escolher uma função crescente e outra decrescente, inserir as funções no campo Entrada do ambiente GeoGebra e observar os gráficos formados pelas funções. Assim, para fazer tal escolha, o estudante precisa ter um conhecimento prévio para analisar a função quanto ao crescimento e decréscimo.

Para um estudo do parâmetro "a" da função quadrática observe e descreva como se comporta a função quando 'a' varia no intervalo de [-10, 10]:

1. Se $a > 0$ então a parábola:

2. Se $a < 0$ então a parábola:

As Digite sua resposta aqui...

Figura 9: Análise do coeficiente "a"

Em seguida, outra questão pede para estudar o parâmetro "a" da função e descrever o seu comportamento à medida que varia o valor do parâmetro no intervalo de [-10, 10]. (Figura 9) De forma dinâmica, o estudante pode compreender melhor a relação do valor do coeficiente com a inclinação do gráfico.

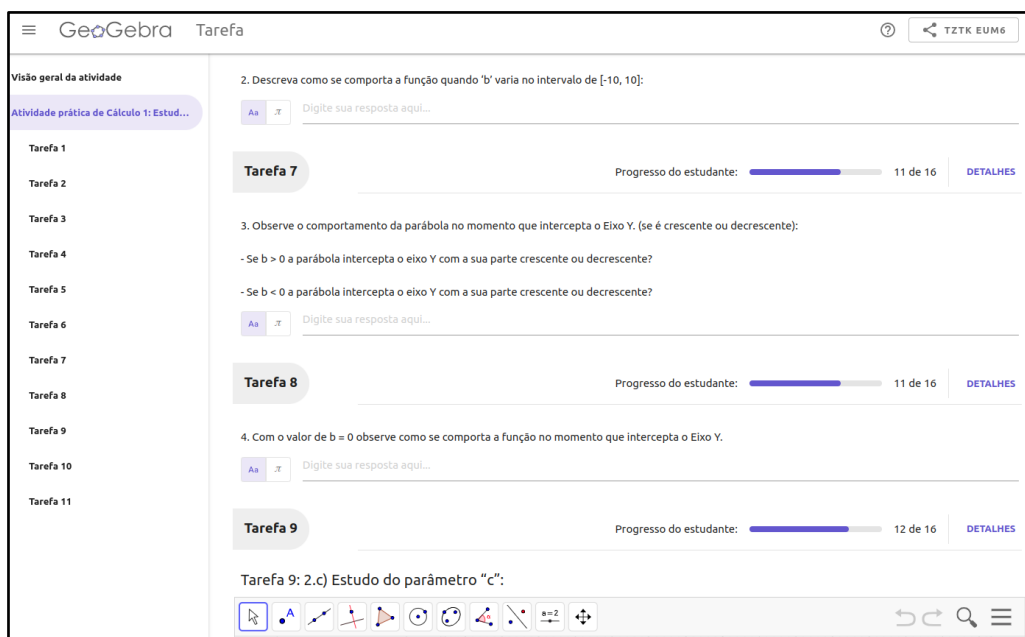


Figura 10: Análise dos coeficientes “b” e “c”.

Seguindo a mesma proposta, as questões posteriores propõe ao estudante fazer uma análise dos coeficientes “b” e “c”, variando os valores no intervalo $[-10, 10]$ e observando o comportamento da curva. (Figura 10)

- **Atividade prática de Cálculo 1: Estudo de Funções - Parte II**

- **Introdução:** uma breve descrição do objetivo da atividade e o que se espera do estudante ao realizar as tarefas.
- **Roteiro:** arquivo disponível na atividade anterior.
- **Atividade de Funções Trigonômicas:** seguindo as instruções do roteiro o estudante deve construir uma simulação do círculo trigonométrico que permita a movimentação de um ponto sob o círculo variando o ângulo. Na segunda janela, à medida que o ponto se movimenta, são formados os são referentes às funções trigonométricas seno, cosseno e tangente. (Figura 12)

Aplicação da Sequência Didática

Durante a etapa presencial de aplicação da sequência didática, os estudantes receberam inicialmente uma breve orientação sobre a interface da plataforma

GeoGebra.org, bem como suas principais ferramentas e funcionalidades, de forma que fossem capazes de dar início às atividades propostas relacionadas ao conteúdo de funções.

Após este momento introdutório, ao longo da execução da sequência didática usando uma sala virtual da plataforma denominada “Tarefa”, os pesquisadores procuraram auxiliar os estudantes em relação aos conteúdos de funções do primeiro e do segundo grau, observando e analisando seu desempenho. No ambiente de Tarefa foi possível acompanhar os estudantes individualmente à medida que enviam as respostas, permitindo avaliar o seu progresso enquanto realizam as tarefas, permitindo ao docente uma certa flexibilidade para atender a diversidade e as necessidades de aprendizagem de cada estudante, (SENA, 2021). A Figura 11 mostra alguns estudantes trabalhando nesta etapa da aplicação da sequência didática.

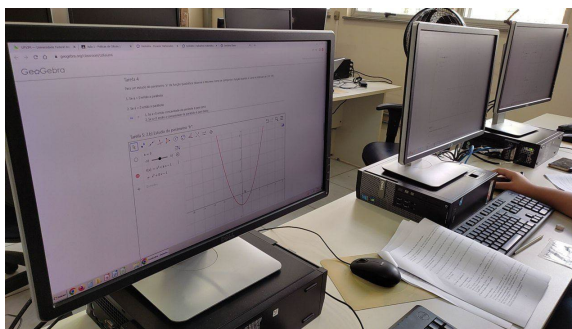


Figura 11: Estudantes usando as ferramentas do GeoGebra de forma presencial no Laboratório de Simulação Computacional para aplicá-las nas atividades sobre funções.

A Figura 12 a seguir mostra a atividade de um dos estudantes sendo realizada na sala de aula virtual criada no GeoGebra.org. É importante ressaltar que é possível acompanhar presencialmente o desenvolvimento da atividade dos estudantes em tempo real de um computador particular ou até mesmo fazê-la em outro momento que não seja presencial.

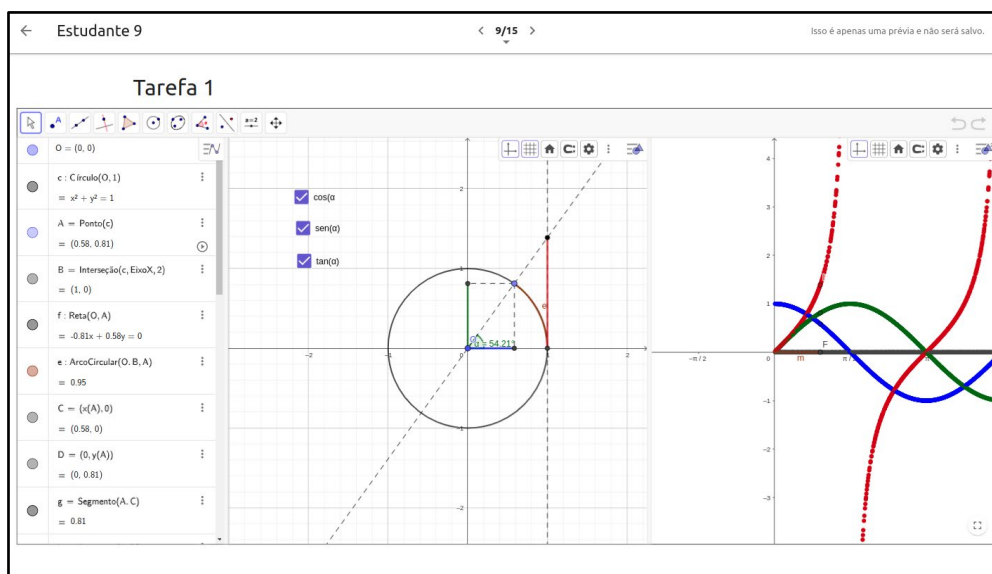


Figura 12: Tela observada pelo docente da tarefa de funções trigonométricas realizada pelo Estudante 9.

Nesta etapa do trabalho, o objetivo da tarefa era utilizar o *software* GeoGebra para representar as funções seno, cosseno e tangente em uma janela de visualização 2D. Na Janela de Visualização 1, seguindo o roteiro, o estudante constrói o círculo trigonométrico com os elementos indicando o ponto pertencente ao círculo, o ângulo, os segmentos que representam o seno, cosseno e tangente. Na Janela de Visualização 2 ocorre a formação dos gráficos das funções trigonométricas (identificadas por cores distintas) à medida que o ponto se move sob o círculo trigonométrico.

Esta tarefa rende bastante discussão pois durante a etapa de apresentação do conteúdo teórico em sala de aula os estudantes apontam bastante dificuldade para entender os conceitos de seno, cosseno e tangente. Além disso, pode ser usada tanto para tratar de funções trigonométricas para o Cálculo 1 quanto para introduzir conceitos de Geometria Espacial. PEREIRA et al, 2017 usaram esta mesma atividade para abordar sólidos de revolução e foram bem-sucedidos.

Desta forma, ao acompanhar as atividades de forma dinâmica e simultânea, foi possível mapear os principais pontos que apontam para as dificuldades de alguns estudantes. Os resultados obtidos serão apresentados na seção a seguir.

Resultados e Discussão

Usando uma sala virtual da plataforma denominada “Tarefa”, os pesquisadores acompanharam e avaliaram os estudantes à medida que enviavam as respostas e executavam as tarefas individualmente conforme mostra a Figura 2. Desta forma, foi possível mapear os principais pontos que indicam as dificuldades de alguns estudantes apontadas pelos mesmos ao preencher o questionário de avaliação.

Dentre as respostas apresentadas no questionário avaliativo da aplicação da metodologia preenchido pelos estudantes, destaca-se que os mesmos gostaram da metodologia, uma vez que a mesma contribuiu para uma melhor percepção e compreensão do comportamento de algumas funções em específico, (Figura 13). Alguns estudantes até sugeriram que a mesma fosse utilizada em momentos futuros da disciplina, mostrando uma certa expectativa no sentido de que a mesma fosse utilizada em Limites, Derivadas e Integrais, tópicos centrais do curso de Cálculo 1, (Figura 14).

Além disso, admitiram que a ferramenta pode ser utilizada em outros momentos de seu aprendizado, sem que seja necessário uma orientação docente, sendo um dos objetivos principais a ser alcançado pela sequência didática. A importância desta autonomia, discutida por Da Silva, 2024 é uma das habilidades que se espera de um estudante universitário e que é bastante exigida ao usar metodologias ativas para o ensino. Destaca-se também, que os dois pesquisadores tiveram contato com turmas de cerca de apenas 30 alunos, o que permitiu uma dinâmica de auxílio aos estudantes em suas respectivas dúvidas fosse bastante eficiente. Se o número de estudantes fosse maior, seria necessário ter a presença de estudantes que pudessem trabalhar como monitores, sendo mais experientes com o *software* e atuando durante a sequência didática, (Figura 15).

6 - O *software GeoGebra* contribuiu, de alguma forma, na sua aprendizagem quanto ao conteúdo do estudo de funções? Se sim, em quais aspectos? Justifique.

Sim, me ajudou muito a compreender os gráficos

Sim, é ótimo ver o gráfico certo, é bom para confirmar

Sim, melhora na formação de gráficos

Sim, pois visualizando os gráficos das funções tornou-se mais fácil associar todo o material teórico das aulas com a prática.

Com certeza, é uma ferramenta muito eficiente principalmente para ter uma noção gráfica das funções, além de possibilitar a análise da influência de cada variável de uma função.

Ajudou no entendimento dos gráficos

Figura 13: Respostas enviadas por alguns estudantes no Questionário de Avaliação da Sequência Didática.

9 - Com base na resposta acima, caso tenha marcado a opção "Sim", cite exemplos de conceitos matemáticos que gostaria de estudar utilizando o *software GeoGebra*.

31 respostas

Gostaria de utilizar em gráficos variantes e no estudo de objetos tridimensionais.

Limites, Derivadas e Integrais, assíntotas verticais e horizontais e se a reta tem imagem ou não.

Limites e figuras geométricas

Utilizo o Geogebra para conferir construções de gráficos de funções, tento realiza-los por conta própria em um caderno e após a resolução confiro com o software. É uma importante ferramenta gráfica para se entender e buscar compreender os diversos conceitos e aplicações matemáticas.

Em geral tudo aquilo que necessita de visualização no espaço

Gostaria de utilizar, como exemplo mais recente de utilização do GeoGebra, meu estudo de Limites. Utilizei a plataforma para entender e compreender exercícios do livro, esboçando o gráfico de forma digital, poupando tempo e permitindo a resolução de mais atividades, principalmente, nos estudos de continuidade. Assim, a partir dessa experiência positiva, gostaria de utilizar a plataforma no prosseguimento do estudo de Cálculo I.

Figura 14: Respostas enviadas por alguns estudantes no Questionário de Avaliação da Sequência Didática.

Quais foram as dificuldades que você enfrentou durante a realização das atividades desenvolvidas no laboratório? Justifique.

Não tive dificuldades, já que todas as dúvidas que eu tinha perguntava e eram sanadas

A incerteza pela falta da prática

Não tive grandes dificuldades e as dúvidas que tive foram sanadas dentro do próprio ambiente do laboratório.

Não tive dificuldades, foi tudo muito bem explicado e o software é, de certa forma, bastante intuitivo.

Nenhuma, o app em si é bem simples e fácil de ser usado

Figura 15: Respostas enviadas por alguns estudantes no Questionário de Avaliação da Sequência Didática.

É importante destacar aqui que conforme apontado por alguns estudantes, o GeoGebra é um *app* de fácil utilização, contanto que antes do início da atividade seja

feita uma explicação prévia sobre a utilização de algumas ferramentas, conforme foi feito por um dos pesquisadores no início da sequência didática. Além disso, outro apontamento interessante destaca que os estudantes reconhecem que a forma rápida e eficiente que as dúvidas foram sendo tiradas pelos pesquisadores auxiliou na fluidez do processo de construção do aprendizado. Isso reforça a importância de ter poucos estudantes na turma, assim como uma quantidade de instrutores suficientes para atender a todos.

A Figura 15 destaca outro potencial do uso do *software* em sala de aula, sendo uma ferramenta extremamente útil para analisar os elementos essenciais que compõem o gráfico de uma função, ajudando a sanar algumas das dificuldades dos estudantes em esboçar gráficos, apontadas por Silva *et al*, 2016.

É importante oportunizar aos estudantes o momento de avaliar a sequência didática proposta pelos pesquisadores, pois o *feedback* dos estudantes no contexto educativo é uma forma de darem retorno no processo de resolução de uma atividade proposta. De certa forma, trata-se de uma informação transmitida ao estudante sobre seu desempenho em uma tarefa de aprendizagem, (NÓBREGA, J. C. & DANTAS, S. C., 2021).

No contexto de educação online, o *feedback* pode ampliar seu potencial de contribuição tendo em vista as possibilidades oferecidas pelos sistemas computadorizados de apoio à aprendizagem (ambientes virtuais de aprendizagem, micromundos, sistemas de inteligência artificial, entre outros). Neste contexto, o *feedback* pode ser considerado como qualquer informação apresentada ao estudante após qualquer entrada, com o objetivo de moldar as suas percepções (MORY, 2004).

Por fim, a autoavaliação do aprendizado do estudante em suas atividades acadêmicas deve ser adotada como prática cotidiana, pois tem papel fundamental no amadurecimento acadêmico, de forma que possa assumir cada vez mais o papel de ator principal em seu processo de aprendizado.

Considerações Finais

As grandes mudanças no perfil do estudante de graduação recentemente provocadas pelo acesso às novas tecnologias não podem ser ignoradas pelos docentes. É de fundamental importância que se busque metodologias ativas e mais eficazes principalmente para o ensino de matemática, ressignificando a contextualização social do aprendizado do estudante (ZABALA, 1998).

Comparada com a metodologia tradicional, ou seja, o uso contínuo do quadro negro para explicar o conteúdo teórico, o uso de listas de exercícios, adoção de livros

didáticos impressos etc.; a abordagem por meio de recursos computacionais que oferecem a possibilidade de criar atividades dinâmicas vem se tornando mais aceitável por parte dos estudantes.

A aceitação desta metodologia por parte dos estudantes motiva os pesquisadores a desenvolver novas aplicações para o ensino de outros conceitos que fazem parte da ementa do curso de Cálculo 1.

As constantes mudanças impostas pela sociedade da informação e a presença das tecnologias nas mais variadas camadas da sociedade, têm significado um repensar na educação e na sua forma de montar os currículos escolares (PEREIRA e VAZ, 2022) GeoGebra Classroom, doravante designada por GC, recentemente criada como um recurso para encorajar a participação dos estudantes de forma ativa e inclusiva (REIS e SANTOS, 2022.)

Referências

BNCC. Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em: 26 fev. 2024.

CHURCHILL, Daniel. Towards a useful classification of learning objects. *Educational Technology, Research and Development*, p. 479-497, 2007.

DA SILVA, J. M. Uso de Videoaulas como Ferramenta para o Ensino de Cálculo. *Journal Internacional de Estudos em Educação Matemática*. No Prelo. 2024.

DA SILVA, J. M., JARDIM, D. F., CARIUS, A. C. O Ensino e o Aprendizado de conceitos de Cálculo usando modelos matemáticos e ferramentas tecnológicas. *Revista de Ensino de Engenharia*. v. 35, n. 2, p. 70-80. 2016.

GEOGEBRA. About GeoGebra. Disponível em: <<https://www.GeoGebra.org/about>>. Acesso em: 27 fev. 2024.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores, 2011.

GIRALDO, V., CAETANO, P., MATTOS, F. Recursos Computacionais no Ensino de Matemática. Coleção PROFMAT. Rio de Janeiro. SBM. 2013.

MORY, Edna Holland. Feedback Research Revisited. In: MORY, Edna Holland. *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. [S.l.]: Association for Educational Communications and Technology, 2004.

NEPOMUCENA, T. V., SILVA, A. C., JARDIM, D. F. and SILVA, J. M. A study about teaching quadratic functions using mathematical models and free *software*. Journal of Physics. Conference Series (Print), v. 936: p. 012069, 2017.

NÓBREGA, J. C. C.; DANTAS, S. C. Uma Proposta de Atividade com Feedbacks Automáticos no GeoGebra. Perspectivas da Educação Matemática, v. 14, n. 34, p. 1-21, 10 abr. 2021.

OLGADO, Maicon Diego da Silva; TREVISAN, Andreia Cristina Rodrigues; TREVISAN, Eberson Paulo. O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: uma investigação a partir da formação de professores. Eventos Pedagógicos, v. 15, n. 1, p. 121-142, 2024.

PÊCHEUX, Michel. *Semântica e Discurso: uma crítica à afirmação do óbvio*. Campinas: Editora da Unicamp, 2009.

PEREIRA, L. R., GOMES, M. G., PINHEIRO, N. N. G., SILVA, J. M. JARDIM, D. F. J. e BRITO, A. F. Usando o GeoGebra para o ensino de sólidos de revolução. Revista Ciência e Natura, Santa Maria, v.39 n.3, 2017.

PEREIRA, A. F; VAZ, H. V. C. O GeoGebra no Estudo de Funções Trigonométricas a partir da Análise Gráfica. Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo, v. 11, n. 2, 2022.

REIS, I. M. R.; SANTOS, J. M. GeoGebra Classroom, em período de confinamento, no ensino e aprendizagem das propriedades dos quadriláteros. Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo, v. 11, n. 1, 2022.

SENA, R. B. S. SEQUÊNCIA DIDÁTICA para o Ensino de Metodologia Científica em curso Técnico de Administração Integrado ao Nível Médio. Programa de Pós Graduação em Educação Profissional e Tecnológica. Instituto Federal Baiano. 2021.

SOUZA, J. B. Sequências didáticas com realidade aumentada como auxílio para desenvolver a habilidade de visualização espacial. PROFMAT. UFVJM, 2020.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porta Alegre: Editora ARTMED, 1998.

Enviado: 01/03/2024

Aceito: 07/07/2024