



## Uma experiência na produção de materiais didáticos para a utilização do *software* SageMath.

Ester H. Bento<sup>1</sup>, Vitoria V. Gongora<sup>2</sup>, Rodrigo Martins<sup>3</sup>, Mariana Moran<sup>4</sup>

1 Acadêmica do curso de Matemática, DMA/UEM, ra114099@uem.br

2 Bolsista FA-SETI/PIBEX-2020/21-UEM, ra114100@uem.br

3 Departamento de Matemática - UEM, rmartins@uem.br

4 Departamento de Matemática - UEM, mmbarroso@uem.br

Resumo: Nesse texto aborda-se aspectos gerais da produção e publicação de materiais e recursos didáticos, para a utilização do *software* SageMath no aprendizado de Cálculo Diferencial e Integral. Tais materiais foram produzidos no âmbito de um projeto de extensão intitulado “Cálculo Diferencial e Integral: um kit de sobrevivência (KIT)” desenvolvido no Departamento de Matemática (DMA) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). O objetivo destes materiais didáticos consiste em possibilitar um aprendizado do Cálculo Diferencial e Integral por meio de um *software* computacional, com teorias e exemplos dos assuntos estudados. O desenvolvimento deste projeto proporcionou: oportunidades para acadêmicos compreenderem o Cálculo por meio de uma ferramenta diferente do convencional; produção de um material didático que pode ser utilizado por professores e acadêmicos para o ensino e a aprendizagem do Cálculo; fácil acesso aos assuntos propostos; maior conhecimento das participantes do projeto sobre os assuntos abordados; dentre outras características.

**Palavras-chave:** SageMath, cálculo diferencial, matemática básica.

### 1. Introdução.

Esse trabalho é fruto do desenvolvimento de um projeto de extensão intitulado “Cálculo Diferencial e Integral: um kit de sobrevivência (KIT)”, pertencente ao Departamento de Matemática (DMA) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). O objetivo principal do projeto é a produção de materiais didáticos que auxiliem na utilização do *software* SageMath para a aprendizagem de assuntos relacionados ao Cálculo Diferencial e Integral. O SageMath é um *software* gratuito que possibilita a resolução de cálculos (simples ou complexos) por meio de linguagens de diferentes programas sendo acessível a públicos de faixas etárias variadas.

Com o intuito de situar o leitor a respeito do *software* e das atividades desenvolvidas durante a execução e implementação do projeto, será descrito neste texto as experiências

vivenciadas por 2 acadêmicas do 2º ano de Licenciatura em Matemática sob a orientação de um professor coordenador do KIT e docente do DMA da UEM. Os materiais produzidos no contexto do KIT visam orientar e direcionar os estudantes das disciplinas decorrentes do Cálculo Diferencial e Integral em como utilizar o SageMath para resolverem listas de exercícios e problemas, que envolvam conteúdos relacionados ao Cálculo. Os estudantes inserem as informações no *software* por meio da linguagem de programação determinada pelo SageMath, e este último retorna com o resultado correto do problema e, desse modo, os estudantes podem conferir se seus raciocínios e suas resoluções estão corretos.

Portanto, o presente texto apresenta-se como uma forma de: registrar a história do projeto KIT, o modo como ocorreu e ainda ocorre a sua execução, bem como o papel do *software* SageMath e suas potencialidades na aprendizagem de assuntos relacionados ao Cálculo Diferencial e Integral.

A seguir, será descrita uma breve história do projeto de extensão “Cálculo Diferencial e Integral: um kit de sobrevivência (KIT)”.

## 2. O Projeto KIT: sua história.

Na intenção de descrever o processo de fundação e implementação do projeto de extensão KIT, destaca-se neste texto a importância de uma conversa de viés histórico com o Prof. Dr. Doherty Andrade, professor aposentado do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Maringá e ex-coordenador e co-fundador do projeto de extensão. Durante essa entrevista, o professor relatou que esse projeto teve início na década de 1990, com a ajuda dos professores doutores Ma To Fu, Nelson Martins Garcia e Jorge Lacerda, todos, na época, pertencentes ao Departamento de Matemática da UEM. Segundo o professor Doherty, o KIT foi o primeiro projeto de matemática do Brasil que disponibilizou os materiais didáticos produzidos, por meio da internet.

A idealização do projeto surgiu em 1996, durante as aulas de “Cálculo de Várias Variáveis” que eram ministradas pelo professor Doherty. Ao lecionar essa disciplina, o professor observou uma certa dificuldade nos alunos durante o estudo e a aprendizagem de gráficos de superfícies, principalmente no que dizia respeito a visualizar as regiões de integração. Nessa época, o recurso mais recente e mais utilizado para enfrentar os desafios de desenhar e interpretar os gráficos de superfícies, era o *software* Maple, considerado uma revolução na computação. Este *software* é um sistema computacional que permite o registro de expressões algébricas possibilitando o desenho de gráficos de duas ou três dimensões, e pode auxiliar no trabalho com as disciplinas do Cálculo. Desse modo, como o professor possuía conhecimento da implementação deste *software*, decidiu organizar um material de modo que pudesse utilizar

essa ferramenta em suas aulas e depois disponibilizar esse conteúdo pelo Laboratório de Informática da Matemática na rede interna do DMA.

Essa prática se tornou recorrente, e de 1996 a 1998, permaneceu exclusiva para alunos do DMA da UEM, porém o KIT ainda não era um projeto reconhecido e regulamentado pelo DMA e pela Universidade. Quando o departamento se conectou com o *world wide web* (www), todo o material produzido pela equipe do KIT tornou-se disponível na internet <sup>1</sup>, porém ainda de modo não oficial. Apenas no dia 06 de setembro de 1999, o projeto “Cálculo Diferencial e Integral: um kit de sobrevivência (KIT)” foi aprovado pelo DMA como um projeto de extensão, passando a existir e a ser executado oficialmente.

Com o passar do tempo, Andrade notou um aumento no número de acesso ao material, possuindo acessos e comentários de estudantes de outros estados. Além disso, alguns estudantes que acessavam o material disponível na internet, enviavam e-mails para o professor comentando sobre a utilização de seus textos como material de estudo para aprender a calcular com o Maple, bem como para contribuir no aprendizado de outras matérias. Tais situações demonstraram o interesse por parte de alguns estudantes pelos sistemas de Matemática Simbólica, o que gerou mais motivação para a produção de materiais e minicursos que abordassem o uso e a exploração do Maple. No contexto do projeto de extensão KIT, seus integrantes também promoveram minicursos de *softwares* como Geogebra, MatLab, LaTeX, Cinderella, Mupad, dentre outros.

Infelizmente o *software* Maple tornou-se um *software* pago e com o passar dos anos a Universidade não pode mais pagar por sua licença e isso dificultou o acesso dos seus próprios acadêmicos. Assim, nos últimos anos, procurando por uma alternativa adequada, o projeto migrou para o *software* SageMath, uma vez que este funciona de modo semelhante ao Maple, porém é um *software* de código aberto e gratuito.

### 3. O *software* SageMath.

O SageMath é um *software* gratuito que possibilita a resolução de cálculos (simples ou complexos) por meio de linguagens de diferentes programas sendo acessível a públicos de diferentes faixas etárias. Este *software* é uma alternativa viável de código aberto para programas como Magma, Maple, Mathematica e MatLab (2021).

**SageMath** é um sistema de software de matemática de código aberto gratuito licenciado sob a GPL. Ele se baseia em muitos pacotes de código aberto existentes: NumPy, SciPy, matplotlib, Sympy, Maxima, GAP, FLINT, R e muitos mais. Acesse seu poder combinado por meio de uma linguagem

---

<sup>1</sup>O link disponível para o acesso ao material produzido pelo KIT é: <http://www.dma.uem.br/kit/>.

comum baseada em Python ou diretamente por meio de interfaces ou wrappers. (SAGE. (s.d.), 2021)

A escolha desse *software* foi feita por sua grande lista de vantagens, dentre elas: a multiplataforma que possibilita o seu uso em diversas plataformas existentes, o acesso gratuito que pode ser feito de modo *online* ou realizando o *download* do aplicativo, e além disso, a possibilidade de trabalhar linguagens de diferentes programas anteriores. O SageMath é útil para a resolução de cálculos que vão dos mais simples até os mais complexos, alcançando um público amplo, com usuários de diferentes níveis de ensino e conhecimento. Este proporciona aos seus usuários uma experiência de desenvolvimento de grande escala que contou com a contribuição de muitos líderes de matemática, bem como profissionais da informática, alunos de graduação e pós-graduação.

Assim, com base na ferramenta SageMath - utilizada para o desenvolvimento e a prática do projeto KIT - é possível observar que este projeto poderia ser realizado com diferentes faixas etárias, e expandir-se para outras áreas além do Cálculo, alcançando um público maior, uma vez que seu objetivo é a produção de materiais didáticos para a utilização do SageMath.

Portanto, como uma forma de tornar compreensível o que tem se entendido por material didático no contexto do projeto KIT, a seguir serão descritas noções sobre essa abordagem de acordo com alguns pesquisadores, bem como o uso das tecnologias no ensino.

#### 4. A elaboração de materiais didáticos.

Conforme citado anteriormente, o objetivo do projeto KIT é a criação de materiais didáticos que auxiliem na utilização do *software* SageMath para a aprendizagem de assuntos relacionados ao Cálculo Diferencial e Integral. Contudo, nesta seção será esclarecida a compreensão de alguns termos, ressaltando a reflexão e exemplificação de estudiosos da área a respeito.

Dois termos utilizados no contexto da escrita e descrição dessa pesquisa são: materiais didáticos e recursos didáticos. O pesquisador e educador matemático Sergio Lorenzato, em seu livro “*O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*” apresenta uma definição de material didático como:

Material Didático (MD) é qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem. Portanto MD pode ser giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transparência, entre outros. (Lorenzato (2012), p.18)

Porém, ao fazer uma leitura do documento norteador do ensino da Educação Básica Brasileira - *Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018)* -, encontrou-se uma definição

para o termo recursos didáticos que se adequa a definição de materiais didáticos proposta por Lorenzato (2012). Entende-se

[...] recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse a representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formação dos conceitos matemáticos. (BNCC (2018))

Logo, é possível observar que o entendimento do termo “recursos didáticos” é muito próximo do termo “materiais didáticos”, portanto para esse texto ambos os conceitos serão utilizados como sinônimos.

Os materiais didáticos, na maioria das áreas do conhecimento, possuem grande importância no processo de ensino e aprendizagem, pois possibilitam o despertar da curiosidade e o interesse dos estudantes pelos assuntos abordados. Em relação ao ensino da matemática, Bezerra (1962) destaca em seu livro “*O material didático no ensino da matemática*” a principal função da utilização desses recursos nas salas de aula

- i) auxiliar o professor a tornar o ensino da matemática mais atraente e acessível,
  - ii) acabar com o medo da matemática que, criado por alguns professores e alimentado pelos pais e pelos que não gostam da matemática, está aumentando cada vez mais a dificuldade do ensino dessa matéria e
  - iii) interessar maior número de alunos no estudo dessa ciência.
- (BEZERRA (1962),p.10-13)

No mesmo sentido, França e Felisberto (2017), relatam uma pesquisa realizada em uma Escola Normal Primária de Ponta Grossa, em que foram encontrados registros de fotografias de uma aula de Metodologia e uma aula de Desenho.

Na primeira, há poucos alunos, muitas carteiras vazias e algo escrito na lousa, que, infelizmente, não foi possível ler. Já na aula de Desenho é possível observar que o conteúdo abordado é de Noções de Perspectiva. Nesta fotografia, o professor e uma aluna estão à frente de uma turma, ela encontra-se com um esquadro na mão fazendo uma construção no quadro, enquanto o professor a observa, e seus colegas de turma tomam nota em seus cadernos. Neste caso, o esquadro foi utilizado pela estudante e pelo professor com um recurso didático para auxiliar na aula em questão. Ainda, atualmente, observa-se, conforme Fiorentini e Mirorim (1990), que a cada dia mais professores buscam cursos, palestras e conferências que incentivam o uso de recursos e materiais didáticos alternativos para contribuírem no ensino

da matemática. É importante destacar que a simples presença desses objetos em sala de aula não é o que o torna a ferramenta útil na aprendizagem, mas sim a maneira como ela é utilizada pelo professor que conduz o trabalho em sala de aula.

Com o passar do tempo, o acesso a esses materiais foi sendo facilitado, principalmente com os avanços tecnológicos. Os alunos e professores, não dependem mais completamente das escolas, eles podem encontrar materiais manipuláveis, gizes, compassos, material dourado, etc. vendidos em papelarias, procurar em livrarias revistas, apostilas e livros publicados por editoras ou revistas, ou até mesmo encontrar esses materiais publicados em páginas da internet, blogs, bibliotecas virtuais, fóruns de discussão, entre outros.

Para a disponibilização desses materiais didáticos se tornar possível, é necessário o investimento na produção. Como já visto, materiais didáticos são instrumentos úteis para o processo de aprendizagem, assim, a produção de cada tipo é diferente e varia desde artesãos e fábricas que produzem material dourado, compasso, transferidor, por exemplo, passando por livros e apostilas que, em sua maioria, são produzidos por especialistas, professores ou estudantes da área, chegando a sites e plataformas *online* como o Geogebra, Khan Academy, Scratch, SageMath, entre outros.

Até esse momento foram discutidos sobre os materiais didáticos em geral, porém é necessário destacar a importância do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), em sua maior parte representada por computadores, celulares, calculadoras e outras tecnologias. Carneiro e Passos (2014) comentam sobre o início da utilização dos computadores nas escolas e a reação de medo dos professores, que temiam ser substituídos por esses novos recursos, mas “a máquina precisa do pensamento humano para se tornar auxiliar no processo de aprendizado” (RIBEIRO (2005), p. 94).

Os autores ainda abordam pontos positivos sobre a utilização das TIC's em sala de aula, como, além de aprender os conteúdos específicos de cada matéria que serão abordados, também se capacitam na utilização de softwares, computadores e desenvolvem uma alfabetização tecnológica, o que auxiliará no futuro mercado de trabalho, já que grande parte das empresas demandam algum conhecimento tecnológico.

Além disso, um outro ponto positivo da utilização das TIC's em sala de aula é que as tecnologias se tornaram parte da vida da maioria dos estudantes, e por isso, ao invés de encará-la como algo negativo, que desprende a atenção do aluno, sua utilização em sala de aula, como instrumento de ensino para acesso a materiais didáticos, pode trazer benefícios diversos. No início de sua implementação, a utilização desses eletrônicos gerava um certo receio aos professores e estudantes, mas ao reconhecer as suas potencialidades para o ensino e ao utilizá-las como aliadas nas salas de aula, o professor e o aluno conseguem sentir uma sensação de prazer e liberdade.

A seguir, descreveremos as experiências realizadas no contexto do projeto KIT, bem como algumas atividades desenvolvidas durante os últimos 6 meses de projeto, como forma de relatar as atividades desenvolvidas.

## 5. Sobre a experiência.

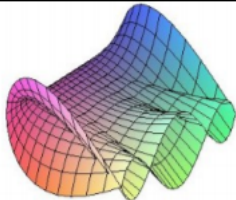
O projeto “Cálculo Diferencial e Integral: um kit de sobrevivência (KIT)” contou com a participação de 2 acadêmicas, todas do curso de Licenciatura em Matemática. No período de setembro de 2020 a janeiro de 2021, com o trabalho de uma nova coordenação, o foco do projeto, além da exploração do *software*, foi a produção de textos curtos de acesso rápido, para orientar a utilização do SageMath relacionado aos conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral. Na primeira reunião discutiu-se o *software* SageMath, demonstrando como a instalação do *software* deveria ser realizada e alguns de seus comandos básicos. Foi também discutido a estrutura e os conteúdos a serem abordados nos textos para os seminários das próximas semanas e acordando que o *software* de edição de texto que deveria ser utilizado por todos para uma padronização seria o Latex.

Uma semana após a primeira reunião, uma das participantes fez a primeira apresentação com o texto sobre o assunto “Limites de funções”, onde foi discutido como poderiam melhorar a estrutura dos textos para que fossem mais acessíveis ao entendimento do leitor. Após uma quinzena, a outra estudante apresentou também seu primeiro texto sobre “Funções”, já com as estruturas de acordo com o que havia sido discutido anteriormente.

Foi-se decidido que os textos produzidos deveriam conter em média três páginas e possuir a seguinte estrutura: inicia-se com o cabeçalho contendo o nome do projeto, da autora, do orientador e, logo abaixo, o tópico abordado naquela publicação seguido de um resumo da parte teórica contendo as principais definições, teoremas ou propriedades, como pode ser visto, de forma breve, na Figura 1.

Logo depois, encontra-se uma forma genérica de como o código deve ser escrito no SageMath e este acompanha a função *copy paste* onde os usuários podem apenas copiar os comandos, colá-los no SageMath e alterar os dados conforme suas necessidades, podemos ver um exemplo na Figura 2.

Figura 1: Polinômio de Taylor.



**Cálculo Diferencial e Integral:  
um kit de sobrevivência  
"SageMath"**

Vitória Vendramini Gongora.  
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Martins.

**Polinômio de Taylor:**

Uma das aplicações de derivada é o Polinômio de Taylor, que nos permite aproximar uma função por um polinômio, estimando um erro. A única condição é que a função seja derivável.

**Teorema: Fórmula de Taylor com resto de Lagrange:** Seja  $f$  derivável até a ordem  $n + 1$  no intervalo  $I$  e sejam  $x_0, x \in I$ . Então, existe pelo menos um  $\bar{x}$  no intervalo aberto de extremos  $x_0$  e  $x$  tal que:

$$f(x) = P(x) + \frac{f^{n+1}(\bar{x})}{(n+1)!}(x-x_0)^{n+1}$$

onde:  $P(x) = f(x_0) + f'(x_0)(x-x_0) + \frac{f''(x_0)}{2}(x-x_0)^2 + \dots + \frac{f^n(x_0)}{n!}(x-x_0)^n$ .

Fonte: autores.

Figura 2: Polinômio de Taylor no SageMath.

**Polinômio de Taylor no SageMath:**

Para facilitar, você pode copiar as áreas em azul e verde, colar no SageMath e substituir as verdes pelas informações que você tem, como a função, o ponto, o intervalo etc.

Para calcular o Polinômio de Taylor de uma função devemos:

```
f(x) = defina f(x)
p(x) = taylor (f(x), x, ponto que desejamos calcular, grau do polinômio )
print('Polinômio')
print(show(p(x)))
```

Podemos plotar o gráfico de  $f(x)$  e de  $p(x)$  juntos, para isso devemos escrever:

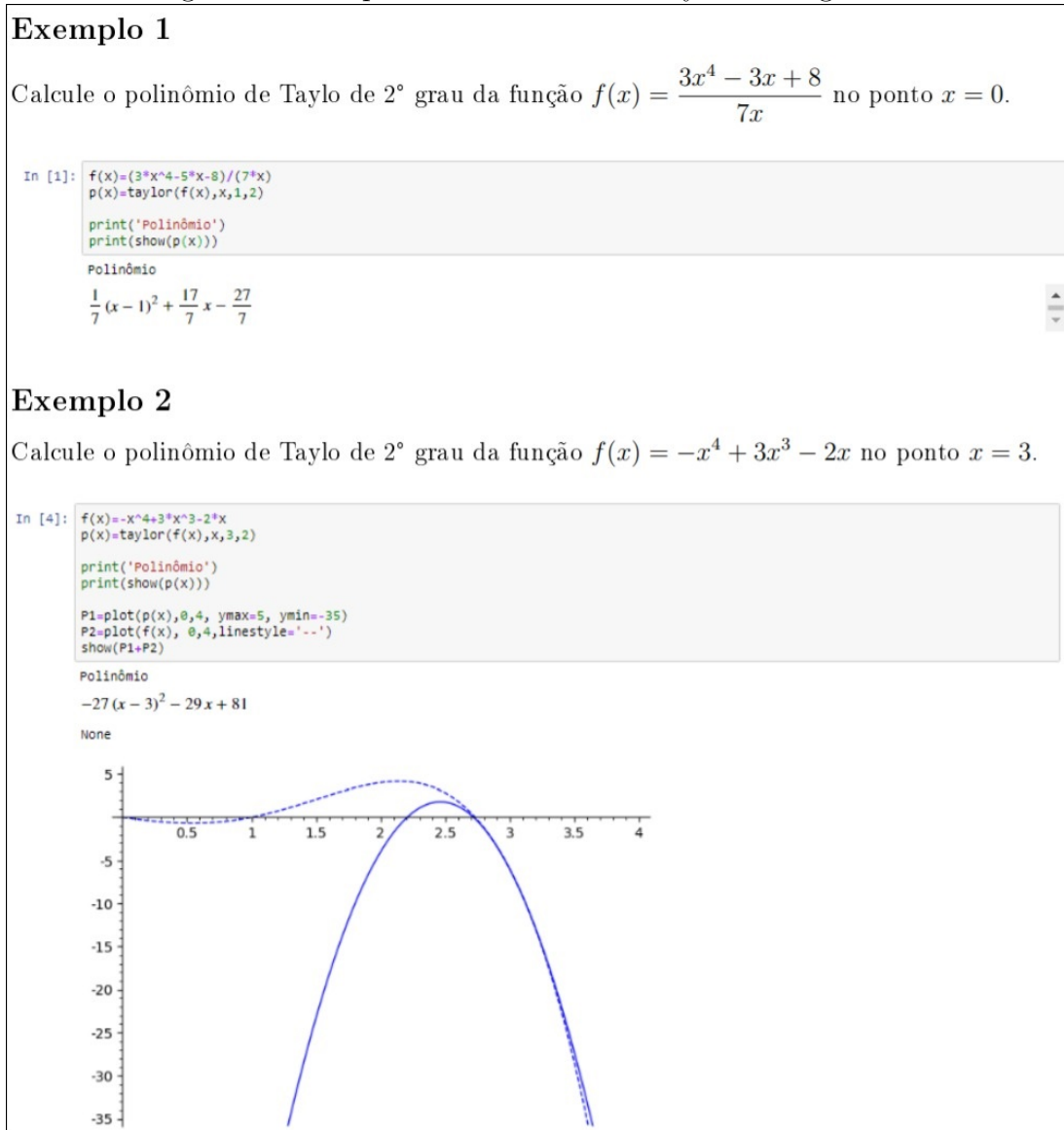
```
plot(p(x), intervalo de visão em x) + plot(f(x), intervalo de visão em x, linestyle=':')
ou
P1 = plot(p(x), intervalo de visão em x)
P2 = plot(f(x), intervalo de visão em x, linestyle=':')
show(P1 + P2)
```

Fonte: autores.



Ao final destes textos curtos, são apresentados em média dois exemplos da aplicação do código em problemas matemáticos e suas referências, contendo o manual disponível em inglês ou espanhol na página do SageMath, fóruns *online* e livros de cálculo como os de James Stuart, Guidorizzi e outros. Esse trecho pode ser observado nas Figuras 3 e 4.

Figura 3: Exemplos de Polinômio de Taylor no SageMath.



Fonte: autores.

Figura 4: Referências do texto de Polinômio de Taylor no SageMath.

**Exemplo 3**

Calcule o polinômio de Taylor de 6° grau da função  $f(x) = \sin(x)$  no ponto  $x = 0$  e plote o gráfico.

```
In [2]: f(x)=sin(x)
p(x)=taylor(f(x),x,0,6)

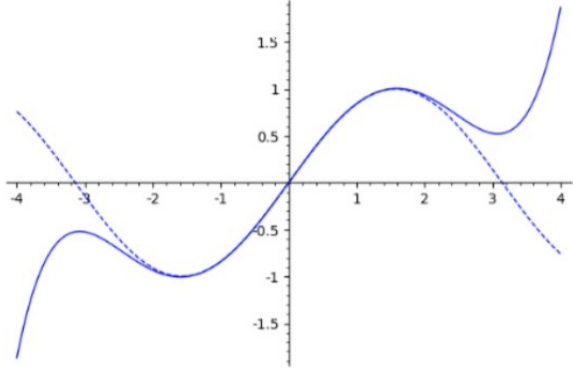
print('Polinômio')
print(show(p(x)))

P1=plot(p(x),-4,4)
P2=plot(f(x), -4,4,linestyle='--')
show(P1+P2)
```

Polinômio

$$\frac{1}{120}x^5 - \frac{1}{6}x^3 + x$$

None



**Referências**

- [1] GUIDORIZZI, H. L. Um curso de cálculo. 5. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2001. 1 v.
- [2] BARD, G. V. Sage para Estudantes de Pregrado. Cochabamba: Sagemath, 2014. Tradução de: Diego Sejas Viscarra. Disponível em < <http://www.sage-para-estudantes.com/> >. Acesso: 17/08/2020.
- [3] SANTOS, E. I. do. O Polinômio e Série de Taylor: Um estudo com aplicações. João Pessoa, 2017. Disponível em: < <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/9833/4/Arquivototal.pdf> >. Acesso em 07/08/2020.

Fonte: autores.

O *software* SageMath é simples de ser utilizado, e após algumas semanas as graduandas já apresentaram habilidade em manuseá-lo. Como citado anteriormente, as alunas estavam no 2° ano do curso de Licenciatura em Matemática e já haviam cursado a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral 1 durante o 1° ano, o qual contém os conteúdos relacionados a funções, limites, derivadas e integrais, por isso os primeiros textos abordaram esses assuntos.

As reuniões eram feitas semanalmente onde as graduandas se alternavam para apresentar o texto produzido naquela quinzena. Na maioria destas, os tópicos eram corrigidos e aperfeiçoados, além da resolução de dúvidas a respeito da utilização do SageMath, do Latex, dos

conteúdos abordados e sobre a graduação.

Esses textos auxiliaram as alunas a retomar alguns conteúdos de Cálculo 1, tornando mais acessível à compreensão, e diante da construção desses materiais, as alunas realizaram uma revisão dos conteúdos a serem abordados. Além desses, sob a orientação do prof. coordenador do projeto, expandiu-se os textos para conteúdos de Cálculo 2, abordando assuntos como: Multiplicadores de Lagrange, Integrais Múltiplas e Objetos Paramétricos, direcionando as alunas a adquirirem um novo conhecimento, entendimento e curiosidade sobre a matemática.

Durante o período de produção foram produzidos 15 manuais, incluindo versões 1 e 2, de alguns temas, uma vez que esses continham várias opções de códigos. As publicações incluem:

- Funções;
- Gráficos de funções 1 (comando plot);
- Gráficos de funções 2 ( mais opções do comando plot);
- Solução de equações;
- Funções contínuas;
- Máximo e mínimo de funções;
- Limite de funções;
- Derivada 1 (derivada por definição e o problema da tangente);
- Derivada 2 (derivada de graus superiores);
- Derivadas Parciais;
- Soma de Riemann;
- Integrais;
- Integrais Múltiplas;
- Série de Taylor;
- Objetos Paramétricos.

Por ser um *software* aberto, o SageMath permite que diversas pessoas implementem diferentes métodos de resolução para um mesmo problema. Em razão disso, algumas funções não são encontradas no manual disponibilizado no site. Assim como ocorreram em alguns casos em que as graduandas não encontraram maneiras de implementar o conteúdo abordado no manual, então, após pesquisas, foram encontrados fóruns e páginas da internet que discutiam sobre o *software* e outros problemas matemáticos os quais ajudaram na produção dos textos.

## 6. Reflexões finais.

A proposta deste texto versou sobre a disseminação de um projeto de extensão intitulado “Cálculo Diferencial e Integral: um kit de sobrevivência (KIT)”, pertencente ao Departamento de Matemática (DMA) da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

O objetivo principal do projeto é a produção de materiais didáticos que auxiliem na utilização do *software* SageMath para a aprendizagem de assuntos relacionados ao Cálculo Diferencial e Integral. Desse modo, com o conteúdo e as referências expostas no quadro teórico deste texto, foi possível observar a importância de sempre manter atualizados os métodos de ensino-aprendizagem e os materiais didáticos utilizados, e como essa prática leva a melhorias, avanços, e construção do conhecimento durante os estudos dos alunos.

Desde a criação do projeto, o professor Dr. Doherty Andrade tinha como objetivo auxiliar os estudantes na aprendizagem de assuntos de Cálculo. Os manuais produzidos de como utilizar o SageMath continuam com o mesmo intuito e por isso são textos curtos, de rápido acesso e que podem auxiliar os estudantes na hora de resolver listas, exercícios e problemas que envolvam conteúdos, mais especificamente, de Cálculo Diferencial e Integral I, utilizando o *software* SageMath.

Além de auxiliar alunos externos ao projeto, este acabou agregando muito para as graduandas que os produziram, pois com a produção desses manuais foi possível rever, revisar e fixar melhor os conteúdos, para compreenderem algumas partes que promoviam dúvidas, o que fez com que o entendimento sobre a disciplina melhorasse.

Apesar de ser uma fase nova, a ideia do projeto foi apresentada no evento “III Encontro Anual de Extensão da Universidade Estadual de Maringá de 2020 (EAEX)”. Além disso, foi bem recebido pelos alunos de estatística e matemática, que ouviram falar do KIT e por curiosidade utilizaram os textos para aprender a usar o SageMath o que auxiliou nos estudos.

Esperamos que com esse texto, possamos divulgar o projeto KIT para que acadêmicos e professores, tenham conhecimento do trabalho executado no seu contexto e que os estudantes possam reconhecê-lo como uma possibilidade de aprender assuntos relacionados ao Cálculo Diferencial e Integral.

### Referências

- 1 BEZERRA, M.J. **O material didático no ensino da matemática**. Rio de Janeiro: MEC/ caderno CEDES, 1962. p. 10–13.
- 2 CARNEIRO R.F.; PASSOS, C. L. B. A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: Limites e possibilidades. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 8, n. 2, p. 101–119, 2014. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/729/328>.
- 3 FIORENTINI D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim SBEM-SP**, v. 4, n. 7, 1990.
- 4 FRANÇA, I. S.; FELISBERTO L. G. S. Usos dos materiais para ensinar matemática (1920 - 1930). In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2017, Unioeste.
- 5 GREGORY, V. B. **Sage para Estudantes de Pregrado**. Tradução: Diego Sejas Viscarra. Cochabamba, Bolívia, 2014. p. 330. Disponível em: <http://www.dma.uem.br/kit/apostilas-software/sage-para-estudantes.pdf>.
- 6 LORENZATO, Sergio. Laboratório de ensino da matemática e materiais didáticos e manipuláveis. In: O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. cap. 1, p. 3–37.
- 7 MARTINS, R. **Cálculo Diferencial e Integral: um KIT de Sobrevivência**. Maringá, Brasil, 2020. Disponível em: <http://www.dma.uem.br/kit/sobre>.
- 8 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Brasil. **Base Nacional Comum Curricular**. educação. Brasília, 2018. p. 600. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf).
- 9 RIBEIRO, O. J. Educação e novas tecnologias: um olhar para além das técnicas. **Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**, Belo Horizonte, Brasil, p. 86–97, 2005.
- 10 SAGE. **Sage Mathematical Software**. [S.l.]. Disponível em: <https://www.sagemath.org/index.html>.
- 11 SILVA R. S. DA; NOVELLO, T. P. O Uso das Tecnologias Digitais no Ensinar Matemática: Recursos, Percepções e Desafios. **Revista Educacional de Educação Superior**, Campinas, SP, v. 6, p. 1–15, 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8655884/21478>.
- 12 SOUZA, R. F. **Templos de civilização: a implantação da escola primária graduada no Estado de São Paulo, 1890-1910**. São Paulo, SP: Fundação Editora da Unesp, 1998.