

## O DESENVOLVIMENTO DE UM PROGRAMA EM PYTHON COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DA GEOMETRIA ANALÍTICA E DA ÁLGEBRA LINEAR

*THE DEVELOPMENT OF A PYTHON PROGRAM AS A DIDACTIC RESOURCE FOR ANALYTIC GEOMETRY AND LINEAR ALGEBRA TEACHING*

*DESARROLLO DE UN PROGRAMA EN PYTHON COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA Y DEL ÁLGEBRA LINEAR*

Adriana Dahmer<sup>1</sup>  
Fernanda Fonseca<sup>2</sup>  
Ricardo A. D. Zanardini<sup>3</sup>

**Grupo de trabalho:** Grupo de Inovação; Tecnologia e Sustentabilidade da Uninter

### RESUMO

Este artigo apresenta um projeto de iniciação científica, em desenvolvimento, cujo objetivo é criar uma ferramenta de aprendizagem, elaborada em linguagem de programação Python, que mostre curiosidades sobre figuras geométricas pesquisadas através de um *software* com interface mais humana e acolhedora, bem como proporcione interação entre os alunos da disciplina Geometria Analítica.

**Palavras-chave:** Geometria Analítica; Álgebra Linear; Python.

### ABSTRACT

This paper presents a scientific initiation project, under development, to create a learning tool developed in Python programming language, which shows geometric figures' curiosities researched through a software with a more human and friendly interface, as well as provide interaction between Analytic Geometry students.

**Keywords:** Analytic Geometry; Linear Algebra; Python.

### RESUMEN

Este artículo presenta un proyecto de iniciación científica, en desarrollo, cuyo objetivo es crear una herramienta de aprendizaje, elaborada en lenguaje de programación Python, que muestre curiosidades sobre figuras geométricas, investigadas por medio de un *software* con interfaz más humana y acogedora y que permita interacción entre los alumnos de la disciplina Geometría Analítica.

**Palabras-clave:** Geometría Analítica; Álgebra Linear; Python.

---

<sup>1</sup> Estudante do curso de Engenharia da Computação do Centro Universitário Internacional — UNINTER.

<sup>2</sup> Professora da UNINTER (orientadora).

<sup>3</sup> Professor da UNINTER (orientador).

# VI SIMPÓSIO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

## TECNOLOGIA COMO VETOR DE SUSTENTABILIDADE

### INTRODUÇÃO

As disciplinas geometria analítica e álgebra linear estão entre as consideradas mais difíceis pelos alunos, por envolverem alto nível de abstração. Contudo, existem *softwares* para auxiliar o aprendizado desse conteúdo, como o MATLAB e o Geogebra.

A geometria analítica nos auxilia no desenvolvimento da orientação espacial desde a infância. Através dela, aprendemos a escrever, a seguir direções e localizar objetos. Embora fundamental na grade curricular, tanto adultos como crianças têm bastante dificuldade em certas competências necessárias para se desenvolver bem nessa disciplina.

O entendimento da geometria analítica é essencial à formação do engenheiro, por trabalhar o desenvolvimento das perspectivas gráfica, espacial e analítica dos modelos matemáticos e físicos que descrevem os fenômenos fundamentais ao conhecimento básico da engenharia. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) dos cursos de engenharia, o aluno egresso do curso deve (BRASIL, 2019, p. 2):

- a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras;
- b) prever os resultados dos sistemas por meio dos modelos;
- c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo;
- d) verificar e validar os modelos por meio de técnicas adequadas;

A geometria analítica proporciona a concepção gráfica de cada modelo, permitindo ao estudante compreender e analisar as características de fenômenos físicos para entender suas proporções e projeções a fim de prever seus comportamentos padrão, além de permitir tratamento e análise de informações/dados por meio de métodos e operações característicos dessa ciência.

Partindo disso, este trabalho apresenta um projeto de iniciação científica desenvolvido para auxiliar tal aprendizado através da criação de uma ferramenta de aprendizagem desenvolvida em linguagem de programação *Python*, um *software* com interface mais humana e acolhedora que proporcione interação entre os alunos.

### METODOLOGIA

Este projeto resulta de uma pesquisa bibliográfica para levantamento das necessidades formativas da geometria analítica e compreensão das vantagens, bem como dos problemas dos *softwares* utilizados como recurso de aprendizagem. A pesquisa bibliográfica visa investigar os fundamentos e bases da temática estudada a partir da análise de documentos e materiais publicados em artigos, jornais, livros, plataformas virtuais, etc. (PIZZANI *et al.*, 2012). Conforme Oliveira (2013), a tecnologia é aliada dos professores na difícil tarefa de desenvolver habilidades básicas para comunicação nas várias linguagens, resolução e elaboração de

# VI SIMPÓSIO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

## TECNOLOGIA COMO VETOR DE SUSTENTABILIDADE

situações-problema. No meio educacional existem diversos *softwares* de aprendizagem matemáticos, como o Geogebra, ferramentas adicionais para o ensino de geometria analítica e álgebra linear, por permitirem traçar pontos, segmentos, retas, circunferências, parábolas, calcular medidas de ângulos, distâncias, áreas e inclinações.

A ferramenta pensada para este projeto busca interação mais humana e acolhedora em relação ao aluno, de modo que os conteúdos das disciplinas Geometria Analítica (GA) e Álgebra Linear (AL) sejam melhor assimilados. Seu desenvolvimento será em linguagem Python, que, conforme Magnus (2014), proporciona linguagem para programas intermediários, entre a linguagem C e o *Shell Script*.

Python foi escolhida para construção do código deste projeto por se mostrar simples e dinâmica, atualmente utilizada em plataformas livres para desenvolvimento e execução do programa. Utilizaremos a plataforma livre *Google Colaboratory* para explorar a linguagem Python. Segundo Roveda (2020), o *Google Colaboratory (Colab)* é um serviço de armazenamento em nuvem gratuito hospedado pelo Google, usado para incentivar a pesquisa de Aprendizagem de Máquina e Inteligência Artificial. Nesta plataforma podemos ler, desenvolver e rodar códigos em documentos interativos que agrupam células de códigos (chamados *notebooks*), compartilhá-los com outros programadores, modificá-los a qualquer momento e mantê-los salvos totalmente on-line. Como o Colab roda em uma máquina do Google, não precisamos realizar qualquer configuração nele, nem mesmo ter uma máquina poderosa para usá-lo. Todo o poder computacional utilizado para executar o *software* que estiver sendo escrito é fornecido gratuitamente pela nuvem de computadores do Google, proporcionando ao usuário a possibilidade de processar grande quantidade de dados. Para acessar o *Colab*, basta ter uma conta no Google.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para desenvolvimento deste projeto usaremos retas e vetores em Python. A equação da reta é dada por:  $f(x)=m*x+b$ . O ponto onde a reta corta o eixo das ordenadas (eixo y) corresponde ao  $b$  da equação, chamado coeficiente linear. O coeficiente angular ( $m$ ) da reta, se a considerarmos não perpendicular ao eixo das abscissas (eixo x), é o número real que expressa a tangente trigonométrica da sua inclinação em relação ao eixo das abscissas. Neste contexto, podemos obter dois pontos desta reta  $(x_1, y_1)$  e  $(x_2, y_2)$  para determinar a equação da reta. Na equação, o coeficiente angular é dado pela fórmula:  $m=\Delta y / \Delta x$ , onde  $\Delta y$  e  $\Delta x$  são as distâncias entre os dois pontos em y e em x, respectivamente. Substituindo os valores, temos:  $m=y_2 - y_1 / x_2 - x_1$ . Quando o coeficiente angular ( $m$ ) for determinado, utilizaremos um dos pontos dados para determinar o coeficiente linear ( $b$ ). Para o ponto  $(x_1, y_1)$  fica:  $y_1 = m*x_1 + b \Rightarrow b = y_1 -(m*x_1)$ .

O código apresentado na Figura 1 se baseia no programa produzido por Bernardinelli (2012), com pequenas atualizações. A figura contém apenas um trecho do código elaborado nesta pesquisa. Nesse programa, o estudante encontrará

# VI SIMPÓSIO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

## TECNOLOGIA COMO VETOR DE SUSTENTABILIDADE

informações sobre os diferentes modelos matemáticos (retas, parábolas, elipses, hipérbolas, entre outros) e curiosidades sobre a história do desenvolvimento dos estudos desses entes matemáticos, de suas aplicações na área da Engenharia, como também poderá vislumbrar graficamente esses objetos. Tal visão espacial do objeto matemático possibilita analisar suas características e prever condições para o fenômeno físico modelado.

Figura 1: parte do código em Python

```
from fractions import Fraction

if __name__ == "__main__":
    print("Determinacao da equacao da reta a partir de 2 pontos:")

    print(__doc__)

    p1 = input("Ponto (x1,y1): ")
    p2 = input("Ponto (x2,y2): ")

    print(p1, p2)

    x1 = p1.split(",")[0].strip()
    y1 = p1.split(",")[1].strip()
    print("(x1, y1) = (%s, %s)" % (x1, y1))
    print("(x2, y2) = (%s, %s)" % (x2, y2))

    x1Frac = Fraction(x1)
    y1Frac = Fraction(y1)

    x2Frac = Fraction(x2)
    y2Frac = Fraction(y2)

    mFrac = (y2Frac - y1Frac) / (x2Frac - x1Frac)

    bFrac = y1Frac - (mFrac*x1Frac)

    print("Equacao geral da reta: y = mx+b")

    # Determina o sinal a ser apresentado no texto da equacao da reta
    sign = ""
    if bFrac > 0:
        sign = "+"
    #
    # Monta m e b em formato string levando em consideracao se o
    # denominador for igual a 1 (se denominador=1, nao mostra fracao)
    if mFrac.denominator == 1:
        mStr = "%d" % mFrac.numerator
    else:
        mStr = "(%d/%d)" % (mFrac.numerator, mFrac.denominator)
    #
    if bFrac.denominator == 1:
        bStr = "%d" % bFrac.numerator
    else:
        bStr = "(%d/%d)" % (bFrac.numerator, bFrac.denominator)
    #
    print("\nEquacao da reta proposta: y=%sx%s%s" % (
        mStr,
        sign,
        bStr))
```

# VI SIMPÓSIO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

## TECNOLOGIA COMO VETOR DE SUSTENTABILIDADE

Conforme Bernardelli (2012), o código apresentado busca apresentar algumas características da linguagem Python, aliado ao uso de um módulo específico da linguagem para tratar operações matemáticas com números fracionários aplicado de forma prática. O código ainda está em estágio inicial, mas possibilita visualizar a reta característica de uma função linear. Fenômenos físicos que estabelecem relações lineares entre grandezas podem ser demonstrados e analisados por meio dessa representação, possibilitando ao estudante compreender as características e os comportamentos da natureza, de processos industriais que seguem esse padrão. A visualização do modelo matemático permite não apenas compreender as condições e a relação entre as grandezas envolvidas, mas também prever e evitar possíveis situações adversas a partir das tendências explicitadas pelo gráfico em questão.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa é pensada para auxiliar o aprendizado de Geometria Analítica (GA), a partir da criação de uma ferramenta de aprendizado que estimule a interação entre os alunos através de um *software* mais humano e acolhedor. O aplicativo aqui proposto está em desenvolvimento com o intuito de auxiliar os estudantes de engenharia e cursos similares em seus aprendizados dos conceitos abstratos da geometria analítica. O projeto possui vários conceitos bastante úteis, porém, ainda será incrementado com a incorporação de outras entidades matemáticas, além de informações e curiosidades sobre elas, assim como o código será ampliado para abordar outros elementos e funções matemáticas características da geometria analítica.

### REFERÊNCIAS

BERNARDINELLI, M. L. Determinando a equação da reta usando Python. Publicado em 27 abr. 2012. **Docplayer**. Disponível em: <https://docplayer.com.br/12156961-Determinando-a-equacao-da-reta-usando-python.html>. Acesso em: 9 nov. 2022.

BRASIL. Resolução n.º 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 43-44, 26 abr. 2019. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category\\_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=112681-rces002-19&category_slug=abril-2019-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 9 nov. 2022.

FORNARI, A. *et al.* Cálculo Diferencial e Integral e Geometria Analítica e Álgebra Linear na educação a distância. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 475-492, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170020012>

LACERDA, G. M. **GeometricVis**: um aplicativo para auxiliar o ensino da geometria analítica e álgebra linear. 2017. Monografia (Graduação em Ciências da Computação) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.



# VI SIMPÓSIO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA

## TECNOLOGIA COMO VETOR DE SUSTENTABILIDADE

MAGNUN. A História do Python. **Mind Bending**. [S.l.]. 8 out. 2014. Disponível em: <http://mindbending.org/pt/a-historia-do-python>. Acesso em: 9 nov. 2022.

OLIVEIRA, C. A. N. **O uso do Geogebra no ensino da geometria analítica**: estudo da circunferência. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) — Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

PIZZANI, L. *et al.* A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciências da Informação**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 53-66, jul./dez. 2012.

ROSSUM, G. Personal History — part 1, CWI. **Python History**. 20 jan. 2019. Disponível em: <http://python-history.blogspot.com/2009/01/personal-history-part-1-cwi.html>. Acesso em: 9 nov. 2022.

ROVEDA, U. Google Colab: o que é, como usar e quais são as vantagens? **Kenzie**, [S.l.], 10 nov. 2020. Disponível em: <https://kenzie.com.br/blog/google-colab/>. Acesso em: 9 nov. 2022.

TENÓRIO, A.; SOUZA, S. M. R.; TENÓRIO, T. O uso do software educativo GeoGebra no estudo de Geometria Analítica. **Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 103–121, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/24003>. Acesso em: 9 nov. 2022.