



SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR COM ÊNFASE EM CÁLCULO, GEOMETRIA ANALÍTICA E CIRCUITOS ELÉTRICOS

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2025.6362

Autores: MICAEL FERREIRA MOURA, ADRIANA CARVALHO ROSA, MARCELO ESCOBAR DE OLIVEIRA, GEOMETRIA ANALÍTICA, CIRCUITOS ELÉTRICOS

Resumo: Este artigo apresenta os resultados de uma sequência didática aplicada durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SECITEC), no IFG - Câmpus Itumbiara. A proposta integrou conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Analítica e Circuitos Elétricos, buscando minimizar dificuldades de aprendizagem associadas à separação entre disciplinas de base e componentes técnicos nos cursos de Engenharia. A abordagem utilizou recursos visuais, gráficos computacionais, simulações e problemas contextualizados, promovendo aprendizagem ativa e interdisciplinaridade. A pesquisa, de natureza qualitativa, caracteriza-se como um relato de experiência fundamentado na observação direta dos estudantes. Os resultados indicam que a metodologia contribuiu significativamente para a compreensão de grandezas elétricas e suas conexões com conceitos matemáticos, além de incentivar o engajamento estudantil e ampliar a percepção da relevância prática dos conteúdos teóricos na formação em Engenharia.

Palavras-chave: Cálculo Diferencial e Integral, Circuitos Elétricos, Interdisciplinaridade

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERDISCIPLINAR COM ÊNFASE EM CÁLCULO, GEOMETRIA ANALÍTICA E CIRCUITOS ELÉTRICOS

1 INTRODUÇÃO

No contexto educacional brasileiro, o início da vida acadêmica no ensino superior, embora frequentemente marcado por entusiasmo, muitas vezes se depara com obstáculos que resultam em desistências precoces. De acordo com o Mapa do Ensino Superior no Brasil, elaborado pelo Instituto Semesp, aproximadamente metade dos estudantes que ingressam em instituições de ensino superior abandonam seus cursos antes de concluí-los. Esse dado preocupante evidencia não apenas falhas estruturais no percurso educacional, mas também levanta questionamentos sobre a eficácia das estratégias de engajamento no ambiente acadêmico (Semesp, 2023).

A Resolução CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, estabelece, em seu Artigo 9º, que todo curso de graduação em Engenharia deve contemplar, em seu Projeto Pedagógico, conteúdos organizados nos núcleos de formação básica, profissionalizante e específico, os quais devem estar diretamente relacionados com as competências que se pretende desenvolver no perfil do egresso (Brasil, 2019).

No entanto, na prática educacional, tais núcleos são frequentemente trabalhados de forma compartimentada, o que dificulta a articulação entre teoria e prática e enfraquece a interdisciplinaridade. Quando esses núcleos são ministrados de forma isolada, muitos estudantes podem enfrentar dificuldades para compreender, por exemplo, como os conceitos de derivadas e integrais se aplicam ao comportamento dinâmico dos Circuitos Elétricos. Da mesma forma, nem sempre reconhecem com clareza a relação entre modelos matemáticos e os fenômenos físicos que fundamentam a engenharia. Essa desconexão entre os saberes contribui para lacunas na aprendizagem que, acumuladas ao longo da trajetória acadêmica, podem levar a reprovações consecutivas, evasão ou retenção acadêmica prolongada.

Na ausência de intervenções pedagógicas eficazes, esse processo culmina frequentemente na evasão. A frustração acumulada, aliada à sensação de um percurso formativo fragmentado, leva muitos estudantes a buscar alternativas fora da universidade, seja por meio da inserção precoce no mercado de trabalho, seja pela adesão a formas de aprendizado informal, como cursos online e estágios (Semesp, 2023).

Uma pesquisa recente realizada no Instituto Federal de Goiás (IFG), Câmpus Itumbiara, analisou os cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia de Controle e Automação e identificou uma taxa média de evasão de 67%, com apenas 9,5% de concluintes, desde a implantação dos cursos. O estudo aponta que as disciplinas com maiores índices de reprovação são Cálculo 1 (58,5%) e Geometria Analítica (55%). Além das dificuldades acadêmicas, aspectos como incompatibilidade entre trabalho e estudos, o horário das aulas e questões financeiras foram citados como fatores decisivos para a evasão (Oliveira; Rosa; Cardoso, 2024).

Há relatos recorrentes de estudantes dos cursos de Engenharia do IFG, Câmpus Itumbiara, sobre dificuldades em aplicar os conteúdos de Cálculo e Geometria Analítica, em disciplinas específicas da engenharia, como Circuitos Elétricos. A mudança nas variáveis envolvidas, o novo contexto físico e técnico geram confusão, mesmo quando o conteúdo básico já havia sido, em tese, compreendido anteriormente. Diante disso, uma docente da área da matemática, e um aluno da Engenharia Elétrica tiveram a ideia do minicurso “Derivada, Integral e Geometria Analítica nos Circuitos Elétricos: Potência e Corrente”, ministrado durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (Secitec).

O minicurso foi criado com a finalidade de explorar, através de recursos visuais e simulações computacionais, uma abordagem que integra diferentes áreas do conhecimento. Isso visa aprofundar a compreensão dos conceitos fundamentais de matemática, demonstrando as aplicações dos conteúdos abordados em Geometria Analítica e Cálculo, em áreas específicas da engenharia, como Circuitos Elétricos. Essa abordagem pode ajudar a diminuir as dificuldades que levam à reprovação e à desistência dos alunos.

Este artigo visa apresentar a sequência didática aplicada durante o minicurso, estruturada na busca de promover a integração entre conteúdos matemáticos e suas aplicações em Circuitos Elétricos. A proposta detalha os conceitos abordados, as estratégias visuais e computacionais adotadas, além da teoria e exemplos aplicados durante o minicurso, de modo a oferecer uma sequência didática replicável para outras instituições. Ao sistematizar essa experiência, espera-se contribuir com a formação discente e inspirar outros professores e estudantes a desenvolverem iniciativas semelhantes, que fortaleçam o aprendizado interdisciplinar, na tentativa de amenizar dificuldades nas disciplinas específicas que usam conteúdos matemáticos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os cursos de Engenharia, conforme estabelecido pela legislação educacional vigente, devem ser estruturados em três núcleos formativos: básico, profissionalizante e específico (Brasil, 2019). Esses núcleos são frequentemente abordados de forma compartimentada, o que pode comprometer a integração entre teoria e prática e dificultar o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. Essa desconexão pode limitar a percepção dos alunos sobre como os conceitos teóricos se aplicam a situações reais da profissão.

Como destacam Godoy e Almeida (2017), a reprovação em disciplinas do ciclo básico, como Cálculo e Geometria Analítica, está entre as principais causas de evasão nos cursos de Engenharia, evidenciando a necessidade de articulação entre os conteúdos das disciplinas matemáticas e os saberes técnicos específicos para consolidar o aprendizado e formar profissionais capacitados para os desafios da área.

Na tentativa de reduzir a lacuna entre teoria e prática, especialmente nas fases iniciais dos cursos de Engenharia, em que os estudantes enfrentam dificuldades para contextualizar conceitos abstratos, surgem estratégias pedagógicas que buscam integrar os diferentes núcleos formativos. Entre essas estratégias, destaca-se a sequência didática, que se apresenta como uma abordagem estruturada capaz de promover uma aprendizagem gradual, significativa e interdisciplinar.

A sequência didática é compreendida como uma estratégia pedagógica estruturada em etapas progressivas que visam promover uma aprendizagem significativa e contextualizada. Em sua definição contemporânea, trata-se de um conjunto de atividades planejadas de forma articulada e ordenada, com objetivos claros e alinhados ao desenvolvimento gradual das competências dos estudantes. A relevância dessas abordagens para a formação em engenharia é amplamente explorada, com discussões sobre desafios e contribuições para o desenvolvimento sustentável da área (Veraldo Junior *et al.*, 2022).

A literatura recente destaca que o uso de sequências didáticas favorece a superação da fragmentação curricular ao possibilitar a articulação entre diferentes áreas do conhecimento, especialmente entre as disciplinas de base e os conteúdos técnicos nos cursos de Engenharia (Silva; Freitas, 2019). Essa abordagem é essencial para que os estudantes consigam estabelecer relações entre teoria e prática, reduzindo dificuldades comuns no início do curso, quando os conceitos abstratos ainda não estão integrados às disciplinas específicas da engenharia.

Castro *et al.* (2024) desenvolveram uma sequência didática utilizando a linguagem de programação Python para o ensino de função afim na disciplina de Pré-Cálculo em cursos da área de tecnologias. O estudo enfatiza a importância de sondar os conhecimentos prévios dos alunos e propõe atividades que evoluem de situações simples para desafios mais complexos, respeitando o ritmo de aprendizagem e incentivando a autonomia. Além disso, a integração de recursos computacionais, como simulações e gráficos interativos, demonstrou resultados positivos na compreensão dos conceitos matemáticos aplicados à engenharia.

Neste contexto, ao se planejar uma sequência didática, deve-se ter definido o objetivo a ser alcançado, e as atividades propostas devem estar alinhadas de forma a favorecer o processo de ensino e aprendizagem. A aplicação de conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral e de Geometria Analítica aos Circuitos Elétricos representa uma oportunidade concreta de integração entre teoria e prática.

Quando esses conceitos são trabalhados em conjunto com situações reais de Circuitos Elétricos, a compreensão dos fenômenos físicos torna-se mais acessível, permitindo que os estudantes atribuam significado aos conteúdos matemáticos e desenvolvam competências aplicadas à engenharia.

3 METODOLOGIA

O presente artigo caracteriza-se como um relato de experiência, de natureza qualitativa e descritiva, desenvolvido a partir da elaboração de uma sequência didática com abordagem interdisciplinar entre os conteúdos de Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Analítica e Circuitos Elétricos, resultante de um minicurso ministrado pelos pesquisadores.

A investigação teve início com uma revisão de literatura, que buscou fundamentar teoricamente a proposta pedagógica, com base em publicações recentes relacionadas a metodologias ativas, ensino interdisciplinar, sequência didática e articulação entre conteúdos matemáticos e técnicos no ensino de engenharia. Foram consultadas fontes como artigos científicos, dissertações, livros e anais de eventos acadêmicos, priorizando produções que evidenciassem resultados positivos na integração entre teoria e prática, e na superação de dificuldades de aprendizagem nas fases iniciais do curso de Engenharia.

Para o minicurso “Derivada, Integral e Geometria Analítica nos Circuitos Elétricos: Potência e Corrente” foi elaborada uma sequência didática com enfoque interdisciplinar sobre aplicação de derivadas e integrais para o estudo de grandezas elétricas, como corrente, carga, potência e energia, abordando também a Geometria Analítica para interpretação de gráficos. A proposta incluiu materiais didáticos com recursos visuais, simulações computacionais e exercícios contextualizados, buscando promover uma aprendizagem significativa e interdisciplinar.

A sequência didática foi implementada durante o minicurso de três horas na Secitec, realizado de 23 a 25 de outubro de 2024 no IFG, Câmpus Itumbiara. As observações a respeito do desempenho dos participantes, bem como os comentários e dúvidas levantadas durante o minicurso, foram registradas de forma empírica e constituíram a base qualitativa para a análise dos resultados. Não foram utilizados instrumentos formais de avaliação, uma vez que o objetivo principal era identificar, de forma exploratória, o potencial da proposta para promover a integração entre conteúdos básicos e específicos e contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Circuitos Elétricos.

Embora o foco principal da proposta tenha sido a disciplina de Circuitos Elétricos, os conteúdos abordados no minicurso podem ter contribuído de forma significativa para a preparação dos estudantes em tópicos avançados ligados às áreas mais específicas como, por exemplo, sistemas elétricos de potência, disciplina da Engenharia Elétrica. A compreensão das relações matemáticas envolvidas facilita a assimilação de conceitos complexos e a

utilização de ferramentas computacionais para análise de sistemas reais, fortalecendo a articulação entre fundamentos teóricos e aplicações ao longo da formação em engenharia.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma docente da área da matemática e um aluno da Engenharia Elétrica ministraram o minicurso intitulado: “Derivada, Integral e Geometria Analítica nos Circuitos Elétricos: Potência e Corrente” que foi elaborado por meio de uma sequência didática. A aula foi iniciada com uma revisão de prefixos e sufixos do Sistema Internacional (SI), fundamentais para a interpretação e resolução das expressões matemáticas envolvidas em Circuitos Elétricos. Essa etapa inicial foi fundamental para alinhar os conhecimentos prévios dos participantes, especialmente no que se refere à notação científica e às potências de base dez, tópicos que costumam ser pouco explorados no ensino básico.

A sequência didática foi estruturada para ser adaptável a dois perfis de estudantes: aqueles que estavam tendo o primeiro contato com os conceitos de Circuitos Elétricos e os que já haviam cursado a disciplina. No segundo caso, a sequência didática funcionou como ferramenta de reforço e revisão colaborativa.

Durante o minicurso, os participantes utilizaram exclusivamente materiais didáticos impressos, gráficos produzidos com auxílio de Python, Geogebra e Matlab, além de representações visuais de funções aplicadas a Circuitos Elétricos. O enfoque na representação gráfica pôde contribuir significativamente para a compreensão de conceitos como variações de corrente e potência ao longo do tempo.

Discentes dos cursos de Engenharia Elétrica, Engenharia de Controle e Automação e Técnico em Eletrotécnica participaram no minicurso, sendo que cada aluno recebeu um resumo impresso contendo os principais conceitos abordados: derivadas, integrais, Geometria Analítica, e notação científica, todos adaptados ao contexto de Circuitos Elétricos.

O Quadro 1 exibe a organização do conteúdo abordado, sintetizando as fases da sequência didática e destacando a interdisciplinaridade dos temas com foco em aplicações no estudo de Circuitos Elétricos.

Quadro 1 – Fases da sequência didática.

Categoria	Conteúdo Abordado	Tópicos Específicos/Aplicações
Introdução	Apresentação e contextualização	Perguntas aos alunos sobre familiaridade com circuitos.
Cálculo 1: Derivadas	Definição de derivada	Limite.
	Propriedades de derivadas	Multiplicação por escalar, soma e subtração.
	Regras de derivação	Potência, produto, quociente e regra da cadeia.
	Derivadas de funções elementares	Seno, cosseno, tangente, cotangente, secante, cossecante, exponenciais e logaritmos.
	Aplicações de derivadas em circuitos elétricos	Cálculo de corrente elétrica: $i = \frac{dq}{dt}$ Cálculo de potência: $P(t) = v(t) \cdot i(t)$
Cálculo 1: Integrais	Definição de integral	Integral indefinida e definida.
	Propriedades das integrais	Multiplicação por escalar, soma e subtração.
	Integrais elementares	Potência, logarítmica, exponencial, trigonométricas.
	Técnicas de integração	Substituição, partes e frações parciais.
	Aplicações de integrais em circuitos elétricos	Cálculo de carga: $q_T = \int_{t_0}^t i \, dt$ Cálculo de energia: $w(t) = \int_{t_0}^t v \cdot i \, dt + w(t_0)$
Geometria Analítica	Retas	Coeficiente angular, equação da reta e análise gráfica.
	Aplicação em circuitos elétricos	Análise de gráficos de tensão, corrente e potência ao longo do tempo.
Circuitos Elétricos	Elementos de circuito	Resistor, indutor, capacitor, bateria.
	Grandezas elétricas	Tensão, corrente, potência, energia.

	Análise de circuitos com derivadas e integrais	Resolução de problemas envolvendo circuitos elétricos.
Resolução de Problemas	Exemplos práticos	Aplicação de conceitos de derivada, integral e geometria analítica na resolução de problemas de circuitos.
	Análise de gráficos	Determinação de equações de reta a partir de gráficos de tensão, corrente, energia e potência para calcular outras grandezas.

Fonte: Autoria própria.

4.1 Sequência didática

Os pesquisadores iniciaram a atividade explicando as nomenclaturas fundamentais, com foco especial na notação científica, recurso essencial para lidar com grandezas elétricas muito pequenas ou muito grandes. Foram propostos exercícios voltados à fixação do conteúdo, a fim de reforçar o reconhecimento e a conversão de valores para notação científica, conforme exigido em contextos de engenharia.

Logo após essa etapa introdutória, foram apresentados os conceitos fundamentais de carga elétrica e corrente elétrica, destacando suas definições físicas e implicações no funcionamento de circuitos. Após a explanação conceitual, foram aplicados exercícios práticos de fixação, baseados no livro do Johnson *et al.* (2011), com destaque para o exercício 1.2.3.

Enunciado do exercício: “A corrente que entra por um terminal é dada por $i = 1 + \pi \sin 2\pi t$ A(Ampères). Calcule a carga total que entra pelo terminal entre $t = 0$ e $t = 1,5s$.” A resolução, apresentada na Figura 1, foi acompanhada do uso de gráficos e simulações computacionais, os quais contribuíram significativamente para a visualização da relação entre a carga elétrica e corrente, estabelecendo conexões claras entre os conteúdos matemáticos e suas aplicações físicas no contexto da engenharia.

Figura 1 – Resolução do Exercício 1.2.3.

$$q_T = \int_{t_0}^t i \, dt = \int_0^{1,5} (1 + \pi \sin 2\pi t) \, dt$$

$$q_T = \int_0^{1,5} 1 \, dt + \int_0^{1,5} \pi \sin 2\pi t \, dt$$

$$q_T = \int_0^{1,5} dt + \pi \int_0^{1,5} \sin 2\pi t \, dt$$

$$q_T = t \Big|_0^{1,5} + \pi \left(-\frac{1}{2\pi} \cos 2\pi t \right) \Big|_0^{1,5}$$

$$q_T = t \Big|_0^{1,5} - \frac{1}{2} \cos 2\pi t \Big|_0^{1,5}$$

$$q_T = t \Big|_0^{3/2} - \frac{1}{2} \cos 2\pi t \Big|_0^{3/2}$$

$$q_T = (1,5 - 0) - \frac{1}{2} \left[\cos \left(2\pi \cdot \frac{3}{2} \right) - \cos(2\pi \cdot 0) \right]$$

$$q_T = 1,5 - \frac{1}{2} [\cos(3\pi) - \cos(0)]$$

$$q_T = 1,5 - \frac{1}{2} [-1 - 1] = 1,5 - \frac{1}{2} [-2] = 1,5 + 1$$

$$q_T = 2,5 \, C(\text{Coulomb})$$

Em Cálculo 1: Integral por substituição

$$\int \sin 2\pi t \, dt$$

$$u = 2\pi t \Rightarrow du = 2\pi dt \Rightarrow \frac{du}{2\pi} = dt$$

$$\int \sin u \cdot \frac{du}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \int \sin u \, du$$

$$= \frac{1}{2\pi} (-\cos u) + K$$

$$= -\frac{1}{2\pi} \cos 2\pi t + K$$

Em Cálculo 1: TFC

$$\int_a^b f(x) \, dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a)$$

$$\int_0^{3/2} \sin 2\pi t \, dt = -\frac{1}{2\pi} \cos 2\pi t \Big|_0^{3/2}$$

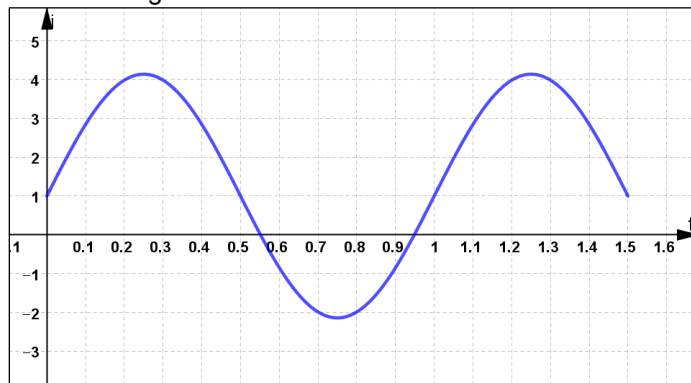
$$= -\frac{1}{2\pi} \left[\cos \left(2\pi \cdot \frac{3}{2} \right) - \cos(2\pi \cdot 0) \right]$$

$$= -\frac{1}{2\pi} [\cos(3\pi) - \cos(0)]$$

Fonte: Autoria própria.

Na Figura 2 é apresentado o gráfico da corrente elétrica $i(t) = 1 + \pi \sin 2\pi t$ A(Ampères), gerado com o auxílio do software GeoGebra, no intervalo de tempo de $t = 0$ e $t = 1,5s$.

Figura 2 – Gráfico da corrente elétrica.



Fonte: Autoria própria.

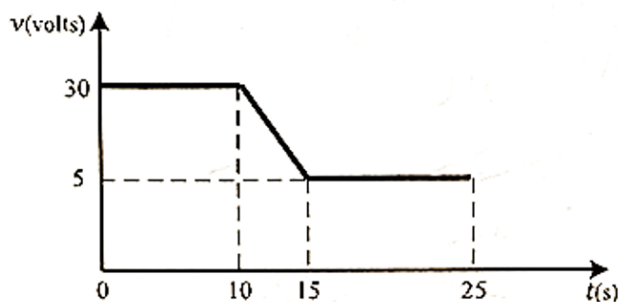
Após a resolução orientada do exemplo, foram propostos exercícios similares aos estudantes, como: “Imagine que uma corrente elétrica que entra em um dos terminais de um componente é dada por $i = 4t$ (A). Qual a carga total (q_T) que entra pelo terminal no intervalo compreendido entre $t = 0$ e $t = 3s$?”

Na sequência, foram apresentados aos estudantes diferentes perfis de corrente elétrica, acompanhados de exemplos contextualizados, com o objetivo de aproximar os conteúdos teóricos da prática da engenharia. Em seguida, introduziram-se os conceitos de tensão em volt (v), energia (w) e potência (p), fundamentais para compreender a dinâmica dos Circuitos Elétricos. As relações entre essas grandezas foram exploradas por meio de equações e discussões que evidenciam a aplicação direta de derivadas e integrais no estudo de sistemas elétricos. Para consolidar os conceitos, foram aplicados exercícios aplicados de fixação, estruturados a partir de problemas clássicos e adaptados do livro de Johnson *et al.* (2011), com apoio de gráficos e simulações computacionais.

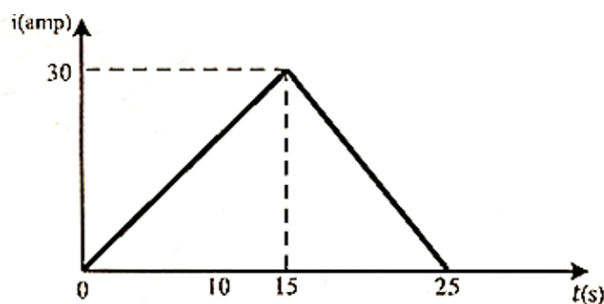
O enunciado do segundo exercício está apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Enunciado do segundo exercício.

A corrente $i(t)$ através de um elemento e a tensão $v(t)$ sobre um elemento varia com o tempo, como mostrado na figura abaixo. Esboce a potência liberada para o elemento para $t > 0$. Qual é a energia total liberada para o elemento entre $t = 0$ e $t = 25$ segundos?



(a) Tensão $v(t)$



(b) corrente $i(t)$ para um elemento

Fonte: Autoria própria.

A resolução do exercício, apresentada na Figura 4, destaca a aplicação dos conteúdos

de Geometria Analítica na análise gráfica das funções envolvidas.

Figura 4 – Cálculo da corrente e da tensão.

1º) Análise do Gráfico (a): Tensão

➤ Para $0 \leq t \leq 10$ s:

Segmento de reta constante: $v = 30 \text{ V (Volts)}$

Em GA:

Segmento de reta constante/horizontal:

$$y = c, \quad c \in \mathbb{R}$$

$$y = 30$$

➤ Para $10 \leq t \leq 15$ s:

Segmento de reta decrescente que contém os pontos

$(\overset{t_0}{10}, \overset{v_0}{30})$ e $(\overset{t_1}{15}, \overset{v_1}{5})$, para determinar a equação da reta,

primeiro calculamos o coeficiente angular:

$$m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0} = \frac{5 - 30}{15 - 10} = -\frac{25}{5} = -5$$

substituindo na equação da reta:

$$v - v_0 = m(t - t_0)$$

$$v - 30 = -5(t - 10)$$

$$v - 30 = -5t + 50$$

$$v = (-5t + 80) \text{ V (Volts)}$$

Em GA:

Segmento de reta decrescente que contém os

pontos $(\overset{x_0}{10}, \overset{y_0}{30})$ e $(\overset{x_1}{15}, \overset{y_1}{5})$, para determinar a equação da reta, primeiro calculamos o coeficiente angular:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} = \frac{5 - 30}{15 - 10} = -\frac{25}{5} = -5$$

substituindo na equação da reta:

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

$$y - 30 = -5(x - 10)$$

$$y - 30 = -5x + 50$$

$$y = -5x + 80$$

➤ Para $15 \leq t \leq 25$ s:

Segmento de reta constante: $v = 5 \text{ V (Volts)}$

Em GA:

Segmento de reta constante/horizontal:

$$y = c, \quad c \in \mathbb{R}$$

$$y = 5$$

2º) Análise do Gráfico (b):

➤ Para $0 \leq t \leq 15$ s:

Segmento de reta crescente que contém os pontos $(\overset{t_0}{0}, \overset{i_0}{0})$ e

$(\overset{t_1}{15}, \overset{i_1}{30})$, para determinar a equação da reta, primeiro

calculamos o coeficiente angular:

$$m = \frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{i_1 - i_0}{t_1 - t_0} = \frac{30 - 0}{15 - 0} = \frac{30}{15} = 2$$

substituindo na equação da reta:

$$i - i_0 = m(t - t_0)$$

$$i - 0 = 2(t - 0)$$

$$i = 2t \text{ A (Amperes)}$$

Em GA:

Segmento de reta crescente que contém

os pontos $(\overset{x_0}{0}, \overset{y_0}{0})$ e $(\overset{x_1}{15}, \overset{y_1}{30})$, para determinar a equação da reta, primeiro calculamos o coeficiente angular:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} = \frac{30 - 0}{15 - 0} = \frac{30}{15} = 2$$

substituindo na equação da reta:

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

$$y - 0 = 2(x - 0)$$

$$y = 2x$$

➤ Para $15 \leq t \leq 25$ s:

Segmento de reta decrescente que contém os pontos

$(\overset{t_0}{15}, \overset{i_0}{30})$ e $(\overset{t_1}{25}, \overset{i_1}{0})$ para determinar a equação da reta,

primeiro calculamos o coeficiente angular:

$$m = \frac{\Delta i}{\Delta t} = \frac{i_1 - i_0}{t_1 - t_0} = \frac{0 - 30}{25 - 15} = \frac{-30}{10} = -3$$

substituindo na equação da reta:

$$i - i_0 = m(t - t_0)$$

$$i - 30 = -3(t - 15)$$

$$i - 30 = -3t + 45$$

$$i = (-3t + 75) \text{ A (Amperes)}$$

Em GA:

Segmento de reta decrescente que contém os

pontos $(\overset{x_0}{15}, \overset{y_0}{30})$ e $(\overset{x_1}{25}, \overset{y_1}{0})$ para determinar a equação da reta, primeiro calculamos o coeficiente angular:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} = \frac{0 - 30}{25 - 15} = \frac{-30}{10} = -3$$

substituindo na equação da reta:

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

$$y - 30 = -3(x - 15)$$

$$y - 30 = -3x + 45$$

$$y = -3x + 75$$

Fonte: Autoria própria.

A partir dos cálculos de corrente $i(t)$ e tensão $v(t)$, a potência instantânea foi calculada conforme mostra a Figura 5. Sua representação gráfica, elaborada com o auxílio do Python, encontra-se na Figura 6, permitindo uma análise mais clara e dinâmica do comportamento da potência elétrica ao longo do tempo. Na Figura 7 é apresentado o cálculo da energia dissipada, permitindo avaliar a quantidade total de energia convertida em calor ou outro tipo de perda durante o intervalo observado.

Figura 5 – Cálculo da potência instantânea.

3º) Cálculo da Potência: ($p = v \cdot i$) em w(watts)

TENSÃO E CORRENTE		
Tempo t em (s)	Tensão $v(t)$ (em V)	Corrente $i = dq/dt$
$0 \leq t \leq 10$	$v = 30$	$i = 2t$
$10 \leq t \leq 15$	$v = -5t + 80$	$i = 2t$
$15 \leq t \leq 25$	$v = 5$	$i = -3t + 75$

➤ Para $0 \leq t \leq 10$ s:

$$p = v \cdot i$$

$$p = 30 \cdot 2t = 60t \text{ W (watts)}$$

➤ Para $10 \leq t \leq 15$ s:

$$p = v \cdot i$$

$$p = (-5t + 80) \cdot (2t) = (-10t^2 + 160t) \text{ W(watts)}$$

➤ Para $15 \leq t \leq 25$ s:

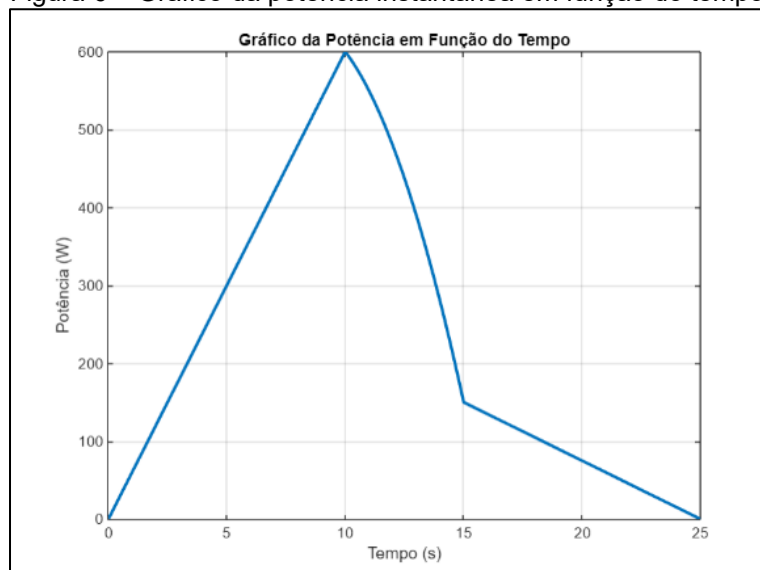
$$p = v \cdot i$$

$$p = (5) \cdot (-3t + 75) = (-15t + 375) \text{ W(watts)}$$

POTÊNCIA			
Tempo t em (s)	$0 \leq t \leq 10$	$10 \leq t \leq 15$	$15 \leq t \leq 25$
Potência $p(t)$ em (W)	$p = 60t$	$p = -10t^2 + 160t$	$p = -15t + 375$
Gráfico	Reta crescente	Parábola concavidade para baixo	Reta decrescente

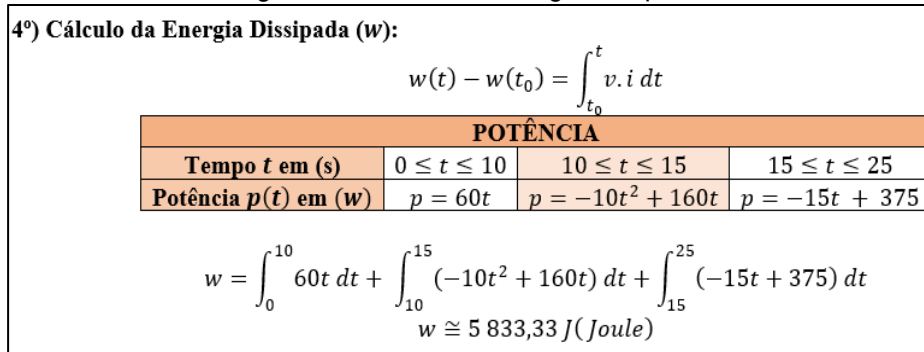
Fonte: Autoria própria.

Figura 6 – Gráfico da potência instantânea em função do tempo.



Fonte: Autoria própria.

Figura 7 – Cálculo da energia dissipada.



Fonte: Autoria própria.

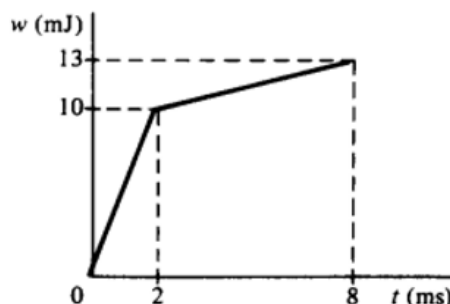
Após a resolução orientada do exemplo, foram propostos aos estudantes exercícios similares com o intuito de consolidar os conceitos discutidos. Um deles está apresentado na Figura 8.

Figura 8 – Exercício proposto sobre tensão e energia em função do tempo.

Um elemento de dois terminais absorve uma energia w como mostra a figura. Se a corrente que entra pelo terminal positivo é:

$$i = 100 \cos(1000\pi t) \, \text{mA}$$

Calcule a tensão v sobre o elemento em $t = 1 \, \text{ms}$ e em $t = 4 \, \text{ms}$.



Fonte: Autoria própria.

Esse tipo de atividade buscou estimular a aplicação dos conceitos de energia, potência e integração, exigindo que os estudantes relacionassem as expressões analíticas com os comportamentos físicos ilustrados nos gráficos. As resoluções foram realizadas de maneira autônoma, com acompanhamento dos pesquisadores, que atuaram como mediadores no processo de aprendizagem. A atividade reforçou a importância da interpretação da área sob a curva no contexto da energia acumulada e favoreceu a construção de conexões entre os conteúdos matemáticos e sua aplicação em sistemas elétricos.

4.2 Relato de Experiência

As estratégias pedagógicas como este minicurso podem ser eficazes não apenas no reforço cognitivo do processo educativo, atuando como ferramentas relevantes de enfrentamento à fragmentação curricular e à evasão no ensino superior.

Avaliando a percepção dos estudantes quanto à compreensão dos conteúdos abordados nota-se que grande parte dos participantes afirmaram ter compreendido os conceitos com clareza, enquanto poucos relataram ter compreendido parcialmente os temas

tratados.

A relação entre os organizadores e os estudantes foi fundamental para a construção de um ambiente seguro, em que os ingressantes e veteranos pudessem sanar suas dúvidas, o que pode ser identificado através dos seguintes comentários de alguns participantes:

“Gostei muito das explicações, que foram extremamente claras, objetivas e de fácil compreensão!”

“No momento, não consigo identificar nenhum ponto que precise de melhoria. A forma como os conteúdos foram apresentados foi extremamente útil, com explicações claras e de fácil compreensão, resultado da excelente didática, dedicação e comprometimento dos responsáveis pela apresentação.”

Na Figura 9 tem-se a captura de um momento da aula.

Figura 9 – Minicurso ministrado na Secitec, 2024.



Fonte: Ifg – Câmpus Itumbiara, 2024.

A experiência de ministrar o minicurso foi significativa tanto para a consolidação dos conteúdos quanto para o desenvolvimento de habilidades pedagógicas, pouco exploradas nos cursos de Engenharia. A interação entre professores e estudantes contribuiu para um ambiente de aprendizado colaborativo e acolhedor. Os próprios ministrantes destacaram a vivência como enriquecedora, ressaltando a satisfação de lecionar pela primeira vez e a importância de contextualizar conteúdos matemáticos com aplicações na Engenharia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo descreveu uma iniciativa conjunta entre docente e discente do IFG, cujo objetivo principal foi promover a interdisciplinaridade no ensino e reduzir a lacuna existente entre os conhecimentos matemáticos e sua aplicação na engenharia. A proposta do minicurso visou não apenas reforçar conteúdo do núcleo básico, como Cálculo e Geometria Analítica, mas também estabelecer conexões diretas com o núcleo profissionalizante e específico, por meio de abordagens visuais, computacionais e situações problemas aplicadas aos Circuitos Elétricos.

O minicurso pôde proporcionar aos participantes uma conexão entre conceitos abstratos e sua utilidade em sistemas elétricos. Mesmo alunos sem experiência prévia em Cálculo, Geometria Analítica ou eletricidade foram capazes de acompanhar o conteúdo, devido ao uso de recursos didáticos acessíveis, linguagem clara. Essa abordagem pôde facilitar a compreensão e despertar o interesse dos discentes, incentivando-os a buscar outras ferramentas computacionais e tecnológicas como apoio à aprendizagem, aspecto cada vez mais relevante no contexto educacional e tecnológico atual.

A cada novo tópico abordado, os estudantes tiveram a oportunidade de aplicar os conceitos por meio de exercícios e discussões orientadas, o que pôde reforçar a

aprendizagem significativa. Espera-se que os conhecimentos adquiridos durante o minicurso não apenas auxiliem os alunos em disciplinas específicas, mas também sirvam de alicerce para o enfrentamento de outros desafios acadêmicos ao longo da graduação. A sequência didática pôde estimular, ainda, o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico, criatividade e resolução de problemas, competências essenciais para a formação de engenheiros comprometidos com soluções inovadoras.

Além de fortalecer a base conceitual dos alunos nas disciplinas iniciais, o minicurso também pôde oferecer contribuições relevantes para o entendimento de conteúdos mais avançados ligados, por exemplo, aos sistemas elétricos de potência, mais especificamente na Engenharia Elétrica. Conceitos como derivadas e integrais são fundamentais para a análise de transitórios, cálculo de potência instantânea, energia transmitida em linhas e avaliação do desempenho de componentes elétricos em regime dinâmico.

A aplicação desses fundamentos no contexto dos Circuitos Elétricos prepara os estudantes para compreender com maior profundidade fenômenos associados à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Essa base conceitual facilita ainda a interpretação de resultados obtidos em simulações computacionais, frequentemente utilizadas na modelagem de sistemas reais. Portanto, o minicurso pôde atuar como um elo importante entre os conteúdos matemáticos e sua aplicação em problemas dos sistemas elétricos de potência, contribuindo para uma formação mais sólida e integrada.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFG, pelo apoio institucional e pela realização da Secitec 2024, que tornou possível a oferta do minicurso apresentado neste trabalho. Estendemos ainda nossos agradecimentos ao Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (Cobenge 2025) pela oportunidade de divulgar esta experiência educacional por meio da submissão deste artigo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução CNE/CES nº 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, n. 80, p. 43, 26 abr. 2019. Disponível em: <https://www.abmes.org.br/arquivos/legislacoes/Res-CNE-CES-02-2019.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2025.

CASTRO, *et al.* Sequência Didática para o Ensino de Função Afim com Auxílio da Linguagem Python na Disciplina de Pré-Cálculo. **Revista de Ensino de Ciências e Humanidades – RECH**, v. 24, n. 1, p. 1–15, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/rech/article/view/16017>. Acesso em: 22 maio 2025.

GODOY, E. V.; ALMEIDA, E. A evasão nos cursos de Engenharia e a sua relação com a Matemática: uma análise a partir do COBENGE. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros: Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES, v. 1, n. 3, p. 339–361, 2017. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/48>. Acesso em: 1 jun. 2025.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS. **Projeto Pedagógico do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica – Câmpus Itumbiara**. Itumbiara: IFG, 2018. Disponível em: <http://cursos.ifg.edu.br/info/bach/eng-eletrica/CP-ITU>. Acesso em: 30 abr. 2025.

IFG – Câmpus Itumbiara. **Registro do minicurso sobre aplicações de Cálculo e Circuitos Elétricos na Secitec 2024.** [Instagram], 25 out. 2024. Disponível em:

https://www.instagram.com/p/DBjJ6Bax4Y/?img_index=4. Acesso em: 2 jun. 2025.

JOHNSON, *et al.* **Análise de Circuitos Elétricos**. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

OLIVEIRA, A. C. S.; ROSA, A. C.; CARDOSO, A. G. Reprovação e evasão nos cursos de Engenharia: IFG – Câmpus Itumbiara. **Biomass do Brasil: diversidade, saberes e tecnologias digitais**. Itumbiara: Edição dos Autores, 2025. cap. 5, p. 34–40. ISBN: 978-65-01-41689-2. Disponível em: https://eventos.ifg.edu.br/secitecitumbiara/wp-content/uploads/sites/9/2025/04/ebook_secitec_ifg_itumbiara_2024.pdf. Acesso em: 01 maio 2025.

SEMESP. **Mapa do Ensino Superior no Brasil**, 13ª ed., 2023. São Paulo: Instituto Semesp, 2023. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2023/06/mapa-do-ensino-superior-no-brasil-2023.pdf>. Acesso em: 15 maio 2025.

SILVA, H. H.; FREITAS, R. C. O. Uma proposta interdisciplinar baseada em sequências didáticas com vistas à integração curricular na Educação Profissional e Tecnológica.

Humanidades & Inovação, Araguaína, 2021. Disponível em:

<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/5902>. Acesso em: 16 jun. 2025.

VERALDO JUNIOR, *et al.* Formação docente na engenharia: Plano de ensino estruturado para o desenvolvimento de competências. **ABENGE: A arte da formação em engenharia para os desafios do desenvolvimento sustentável**. Brasília: Edição dos Autores, 2022. cap. 2, p. 57–62. ISBN 978-65-87897-03-5. Disponível

em: <https://admin.abenge.org.br/conteudo/cobenge/2022/arquivos/LIVRO01FINALIZADO %20SD%202022.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2025.

INTERDISCIPLINARY DIDACTIC SEQUENCE WITH EMPHASIS ON CALCULUS, ANALYTIC GEOMETRY, AND ELECTRICAL CIRCUITS

Abstract: *This article presents the results of a didactic sequence implemented during the National Week of Science and Technology (SECITEC) at the Federal Institute of Goiás – Itumbiara Campus. The proposal integrated content from Differential and Integral Calculus, Analytic Geometry, and Electric Circuits, aiming to minimize learning difficulties associated with the separation between foundational subjects and technical components in Engineering courses. The approach employed visual resources, computational graphs, simulations, and contextualized problems, promoting active learning and interdisciplinarity. The research, qualitative in nature, is characterized as an experience report grounded in direct observation of the students. The results indicate that the methodology significantly contributed to the understanding of electrical quantities and their connections with mathematical concepts, in addition to encouraging student engagement and broadening the perception of the practical relevance of theoretical content in Engineering education.*

Keywords: *Differential and Integral Calculus; Electric Circuits; Interdisciplinarity.*

