



## UMA INTRODUÇÃO A EQUAÇÕES DIFERENCIAIS COM MODELAGENS

Alfredo de Oliveira Assis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Goiás / alfredo.mat.ufg@gmail.com

### Resumo:

A partir da observação das necessidades teóricas para a formação docente na área de Física, propõe-se, como uma prática complementar, o estudo de Equações Diferenciais para discentes de Licenciatura em Física. O intuito é propiciar uma visão introdutória, mas rigorosa, detalhada e consciente das técnicas de modelagem matemática e resolução de Equações Diferenciais aplicadas a conceitos físicos, possibilitando aos discentes (futuros docentes) ter uma melhor compreensão da relação entre as fórmulas e suas origens através do sistema físico. Conclui-se, portanto, que a modelagem matemática por Equações Diferenciais possibilita uma compreensão física aprofundada, com um olhar mais analítico, e os métodos de resoluções de Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs) permitem aos licenciandos a capacitação para um ensinar mais crítico e reflexivo.

**Palavras-chave:** Equações Diferenciais; Modelagem; Formação Docente.

### 1. Introdução

Sabendo da necessidade de um arcabouço Matemático para o desenvolvimento das teorias da Física, o Instituto Federal de Goiás – Unidade Jataí conta em seu curso de Licenciatura em Física com um currículo básico que contempla as disciplinas de Cálculo I, II e III, além de Geometria Analítica e Álgebra Linear. No entanto, visando as disciplinas de Eletromagnetismo, Estrutura da Matéria e Ondas, as quais em seus fundamentos utilizam Equações Diferenciais, verifica-se a existência de uma lacuna estrutural significativa no currículo, uma vez que este não prevê disciplinas que auxiliem na compreensão direta das classificações e resoluções de Equações Diferenciais.

Assim, observando que parte da Física é desenvolvida utilizando as Equações Diferenciais, as quais, as famosas Equação de Schrödinger, Equações do Calor e da Onda, Equações de Maxwell, etc. (BOYCE; DIPRIMA, 2006; GONDAR; CIPOLATTI, 2011; ZILL; CULLEN, 2001), tem-se neste minicurso introdutório sobre aplicações e resoluções de Equações Diferenciais com modelagens uma oportunidade de elucidar as diferenças entre os tipos de Equações Diferenciais (EDOs e EDPs), bem como apresentar alguns métodos de resolução.

## 2. Referencial teórico

É necessário ao professor de Física, bem como a todos os outros, ter acesso às diversas ferramentas do saber e fazer docente, de modo a propiciar-lhe uma análise profunda e ontológica de sua formação, de modo a alcançar uma condição ímpar para a construção de sua carreira e, mais que isso, de sua experiência enquanto formador de sujeitos críticos, reflexivos e atuantes em seu meio social e cultural.

No entanto, na construção crítica do saber docente nos deparamos com diversas barreiras, tanto de natureza científica (do conteúdo) quanto de ordem pedagógica (do saber ensinar), dentre muitas outras. Segundo Freire (2006) ultrapassar essas barreiras é possível, uma vez que

[e]nsinar não se esgota no ‘tratamento’ do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível. E essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes. Faz parte das condições em que aprender criticamente é possível e pressuposição por parte dos educandos de que o educador já teve ou continua tendo experiência da produção de certos saberes e que estes não podem a eles, os educandos, ser simplesmente transferidos. (FREIRE, 2006, p.14).

Com vistas a uma prática de ensino crítica e libertadora, temos como ferramenta do saber-fazer docente a construção do conhecimento de forma criativa, instigante e reflexiva, proporcionando, assim, ao educador o poder de inserir em seu contexto um olhar mais abrangente, consciente e persistente quanto à estruturação de um ambiente mais propício ao desenvolvimento intelectual e social do discente.

Sobremaneira, encontrou-se nesse contexto uma condição *sui generis*, que particulariza a importância do estudo de Equações Diferenciais para discentes de Licenciatura em Física por meio da realização de um minicurso introdutório das técnicas de modelagem matemática e resolução de Equações Diferenciais aplicadas a conceitos físicos, conteúdo no qual viabiliza uma interface muito abrangente entre as áreas de Matemática (através das Equações Diferenciais) e da Física (nas disciplinas de Estrutura da Matéria, Ondas e Eletromagnetismo).

### 3. Metodologia

A metodologia prevista para realização deste minicurso é a expositiva-dialogada. Inicialmente, será realizada a conceituação do termo Equação Diferencial. A seguir, esta será contextualizada historicamente em relação ao curso de Física (as equações mais famosas e suas particularidades). Por fim, quanto às aplicações e aos métodos de resolução das Equações Diferenciais tem-se que estes dar-se-ão a partir da apresentação de situações-problema, nas quais serão feitas suas modelagens quando possível, e da introdução do método de resolução das mesmas ao serem aplicadas na situação-problema.

Desta forma, são os conteúdos a serem abordados:

1. Conceito de EDO e sua diferença em relação ao conceito de EDP;
2. Métodos de resolução por Separação de Variáveis – aplicado à modelagem de um corpo em queda livre;
3. Métodos de resolução por Fator de Integração – aplicado à modelagem de um circuito em série L-R;
4. Métodos de resolução por Equação Auxiliar para equações lineares homogêneas com coeficientes constantes – aplicado à modelagem de molas sem forçamento;
5. Métodos de resolução por Coeficientes Indeterminados para equações lineares não-homogêneas com coeficientes constantes – aplicado à modelagem de molas com forçamento;
6. Métodos de resolução por Coeficientes Indeterminados para equações lineares não-homogêneas com coeficientes constantes – aplicado à modelagem de circuito em série L-R-C com forçamento.

### 4. Público alvo

Alunos dos cursos de Licenciatura em Física.

### 5. Considerações Finais

Com este minicurso, é possível auxiliar os educandos do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Goiás – Unidade Jataí na compreensão direta das classificações e resoluções de Equações Diferenciais, através da formulação sistemática de conceitos-chave e de sua aplicação em situações-problema. Por isso, construir um arcabouço teórico relativo à

teoria de Equações Diferenciais contribui para uma melhor compreensão deste conteúdo, principalmente, frente às disciplinas de Eletromagnetismo, Estrutura da Matéria e Ondas, previstos no curso de licenciatura supracitado, e para a proatividade do educando em todo seu processo de formação.

Ademais, a modelagem matemática por Equações Diferenciais possibilita uma compreensão física aprofundada, com um olhar mais analítico, e os métodos de resoluções de Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs) permitem ao educando em formação (futuro educador) compreender a condição inerente da fórmula ao sistema físico, possibilitando a ele a capacitação para um ensinar mais crítico e reflexivo.

## 6. Referências

BOYCE, W. E.; DIPRIMA, R. C. **Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GONDAR, J. L.; CIPOLATTI, R. **Iniciação à Física Matemática**. Modelagem de Processos e Métodos de Solução. Rio de Janeiro, IMPA, 2011.

ZILL, D. G.; CULLEN, M. R. **Equações Diferenciais**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001.