

INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA

INSTITUTO SUPERIOR

DE ENGENHARIA

DE COIMBRA

A picture containing text

Description automatically generated

DEPARTAMENTO DE / DEPARTMENT OF Escolha um item.

**Título do trabalho (Arial, tamanho 14, negrito; espaçamento múltiplo 1.2; depois do parágrafo 6 pt)**

Escolha um item. em / in Escolha um item.

Autor / Author

**Nome completo do autor / Name of the author**

Escolha um item.

**Nome completo do orientador / Name of the supervisor**

Escolha um item.

**Nome completo do co-orientador / Name of the co-supervisor** (eliminar se não tiver co-orientador / delete if not applicable)

Escolha um item. nome da empresa / Name of the company

**Nome completo do supervisor / Name of the advisor** (eliminar se não tiver supervisor / Delete if not applicable)

Coimbra, mês e ano

## Introdução

Este relatório tem como objetivo apresentar uma introdução ao estudo de equações diferenciais e sua resolução por métodos numéricos. A resolução analítica nem sempre é possível ou prática, por isso, os métodos numéricos oferecem uma alternativa eficaz para aproximar soluções, especialmente em problemas mais complexos. O foco deste trabalho é introduzir os conceitos básicos e preparar o terreno para aplicações futuras.

1.1 Equação diferencial: definição e propriedades

Uma equação diferencial é uma equação que envolve uma função desconhecida e as suas derivadas. Elas aparecem com frequência na modelação de fenômenos naturais e sistemas dinâmicos como crescimento populacional, movimento de partículas, variação de temperatura, entre outros. As equações diferenciais podem ser classificadas de várias formas, como:

* Ordinárias (EDOs), quando envolvem apenas uma variável independente;
* Parciais (EDPs), quando envolvem mais de uma variável independente;
* De primeira ou de ordem superior, dependendo da ordem da derivada mais elevada presente.

Propriedades importantes incluem a linearidade (ou não), homogeneidade e a existência e unicidade da solução, que são essenciais para determinar o comportamento do sistema descrito pela equação.

* 1. Definição de PVI

Um Problema de Valor Inicial (PVI) é um tipo de problema associado a uma equação diferencial onde, além da equação, é fornecida uma condição inicial. Essa condição permite encontrar uma solução específica entre as várias possíveis soluções gerais da equação.

A forma geral de um PVI de primeira ordem é:

dy/dx = f(x, y), com y(x0) = y0

Onde x0 é o ponto inicial e y0 o valor da função nesse ponto. A resolução de um PVI pode ser feita por métodos analíticos ou, quando isso não for possível, por métodos numéricos como os que serão explorados mais à frente.