



XIV Semana da Matemática UFSJ - 24 a 27 de outubro de 2022



Campos de Vetores e equações diferenciais ordinárias

Vanessa Lopes Asevedo¹, Patrícia Tempesta²

Resumo:

Perguntas do tipo: como um arqueólogo descobre a idade de um fóssil? Ou mesmo, como é possível descrever o movimento do pêndulo do relógio que esta na sala da casa de sua avó? Podem ser respondidas estudando modelos matemáticos que usam equações que modelam fenômenos que ocorrem no tempo, as chamadas equações diferenciais. Mais especificamente, as respostas advêm do conhecimento das curvas soluções desses modelos. Conforme constatou Henry Poincaré no século XVIII nem sempre é algo simples expressar analiticamente as soluções das equações diferenciais, haja visto que a solução da grande maioria delas não pode ser expressas por meio de funções elementares. Seu trabalho propõe uma nova abordagem para esse problema, no qual analisamos propriedades inerentes as curvas soluções, sem nos preocuparmos com as possíveis expressões que elas venham a ter. Os estudos de Poincaré, e de outros matemáticos, são conhecidos como a Teoria Qualitativa das Equações Diferenciais Ordinárias (TQEDO), cujo principal objetivo é dar descrições geométricas das soluções desse tipo de equação. O presente trabalho apresenta os conceitos preliminares a cerca da TQEDO, com foco em equações planares e do ponto de vista do estudo de campos vetores. Para tanto, contamos com alguns resultados fundamentais, como o Teorema da Existência e Unicidade de soluções para equações diferenciais, ponto central de nossas análises. O Teorema do Fluxo Tubular que fornece o comportamento de soluções que passam por pontos regulares. O Teorema de Poincaré Bendixson que permite determinar os conjuntos limites de um sistema informado-nos a cerca do comportamento assintótico das soluções. Encerramos com o estudo das funções de Liapunov aplicadas aos Campos Gradientes, que consiste em um conspícuo exemplo da aplicação da Teoria Qualitativa no estudo de sistemas de equações diferenciais.

Palavras-chave: Teoria Qualitativa das Equações Diferenciais Ordinárias; Campos de Vetores; Teorema de Poincaré-Bendixson; Equações Diferenciais; Campos Gradientes.

¹Universidade Federal de São João del-Rei. vanessalopes817@gmail.com

²Universidade Federal de São João del-Rei. tempesta@ufs.edu.br