TEOREMA DE EXISTÊNCIA E UNICIDADE

Giannini Italino Alves Vieira (Aluno da Iniciação Cientifica Voluntaria), Alexandro Marinho Oliveira (Orientador, Depto de Matemática – UFPI)

Introdução

Muitos dos princípios ou leis Físicas, Biológicas, Químicas e Ciências Sociais que regem o comportamento do mundo físico são proposições, ou relações segundo a qual as coisas acontecem. Em linguagem matemática, essas relações são equações e as taxas são derivadas. Equações desse tipo, que contem derivadas, são ditas equações diferenciais, e será o foco do nosso trabalho.

Metodologia

A metodologia usada no projeto foi baseada em leituras de artigos versando sobre o tema e exposições orais semanais, com horários pré-estabelecidos para sanar dúvidas. Estas exposições foram abertas à comunidade acadêmica tanto do Departamento de Matemática como de outros Departamentos do CCN, cujo objetivo é divulgar e ao mesmo tempo estimular outros estudantes a estudar tal assunto de suma importância na formação de jovens matemáticos e de áreas afins, como pôr exemplo, a física e engenharia.

Resultados e Discussão

No nosso trabalho fizemos uma pesquisa minuciosa sobre Equações Diferenciais Ordinárias. Depois do primeiro contato com as definições preliminares sobre o tema, investigamos alguns métodos de soluções dessas equações, como por exemplo; Método do fator integrante, equações exatas, separáveis e método das variações dos parâmetros. Após estudarmos os métodos de soluções para algumas equações, observamos o comportamento das soluções destas equações, e o nosso foco foi em estudar a existência e unicidade dessas soluções. Então nos deparamos com o

seguinte problema: Seja $y´=f(x,y)$, Problema da existência: Dado um ponto $(x0,y0)$ arbitrário numa

região R, existe uma solução $y=y(x)$ dessa equação definida num intervalo I contendo $x0$ e tal que

$y(x0) = y0$? Problema da unicidade: Supondo que exista tal solução, ela é única? Para demonstrar que esse resultado é válido, desde que se tenham pré-requisitos sobre a equação. Partimos da

Observação de que encontrar uma solução para a equação $y(x0) = y0$ com problema de valor inicial

$y(x0) = y0$ num intervalo I contendo $x0$ é equivalente a encontrar uma solução para a equação

integral $yx=y0+ x0xft,ytdt$, notamos ainda que está equação integral pode ser vista como um

operador, cujas soluções aparecem como ponto fixo. Diante disso, fizemos algumas definições para estabelecer o domínio desse operador, foi-se necessário então a idéia de Espaços métricos, além disso, a idéia de sistemas de equações diferencias também foi usada e com as informações e resultados necessários e suficientes, conseguirmos mostrar com relativa facilidade a veracidade do dos problemas de existência e unicidade, esse veio num só capitulo que leva o nome do nosso trabalho (Teorema de Existência e Unicidade). Concluída a demonstração do Teorema de Existência e Unicidade, nos interessamos em estudar algumas aplicações desse teorema, para isso, fizemos outro capitulo para trabalhar com um problema em que aparece uma aplicação direta do teorema de existência e unicidade, esse por sua vez, leva o nome de Teorema Fundamental das curvas Planas, e

a partir dele conseguiremos garantir a existência de uma curva α sob certas condições iniciais

impostas.

Palavras Chaves: Equações. Teorema. Curvas planas.

Conclusão

Com nosso estudo sobre o tema, aprendemos os principais métodos de resolução de PVI, sabendo aplicá-los de acordo com cada problema específico. Alem disso, vimos diversas aplicações de equações diferenciais, passamos a usar o teorema de existência e unicidade com bastante segurança, pois de fato comprovamos a sua veracidade e adquirimos um teor maior de abstração, pois estudamos assuntos que estão além da graduação e isso evidentemente contribui para um bom progresso numa pós- graduação.

Bibliografia

[1] Boyce, W.E.-Di Prima, Richard. C., Equações Diferenciais Elementares e Problemas de Valores de Contorno, 5ª Ed. LTC- Rio de Janeiro, 1994.

[2] Dennis G. Zill- Equações Diferenciais, 6ª Ed. International Thomson Editores- 1997

[3] Figueiredo, D. G. – Análise I, 2ª Ed. LTC- Rio de Janeiro- 1996.

[4] Medeiros, L. A – Lições Sobre Equações Diferenciais. XXXII (Série Didática)- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas-1972.

[5] Kreider, D.L.;-Kuller, R. G.; Ostberg, D. R.- Elementary Diffential Equations. Addison-Wesley, 1968. 492p.

[6] Manfredo P. do Carmo- Geometria Diferencial de Curvas e Superficies (Coleção Textos Universitários) – Rio de Janeiro-2006