

13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

Cálculo fracionário

Santos, Jéssica
Lazo, Matheus
jessica-many@hotmail.com

Evento: Congresso de iniciação científica
Área do conhecimento: Matemática aplicada

Palavras-chave: Cálculo fracional; Equações diferenciais fracionárias; transformadas integrais;

1 INTRODUÇÃO

O cálculo fracionário teve seu início em 1965. Quando l'Hôpital escreveu uma carta a Leibniz perguntando qual o significado da expressão $\frac{d^{(1/2)}y}{dx^{(1/2)}}$. Logo após, Leibniz responde a carta dizendo que o resultado dessa derivada é $x(\sqrt{dx:x})$. Poderíamos nos perguntar qual o significado da derivada de ordem π ou ordem i ? A resposta é sim. Historicamente a área que estuda esta continuação analítica é chamado cálculo fracionário.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste trabalho, apresentamos um estudo analítico sobre integrais e derivadas com potências de números reais ou complexos (Oldham 1974). Supomos que

$$D = \frac{dy}{dx}$$

Podemos dizer então que estudamos a interpretações de $D^{(1/2)}$ ou ampliando esta ideia D^a

Em que a pode ser qualquer número real tal, como pi, ou complexo.

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O cálculo fracionário é uma ferramenta matemática que possibilita o uso de ordem real e complexa nos operadores diferenciais. Este cálculo é extremamente importante para aplicações que envolvam o estudo de sistemas complexos. Singularmente, trabalhamos em resolver as equações diferenciais de ordem não inteira e depois debatemos o seu resultado para tentar solucionar problemas físicos inéditos tais como escoamento de fluidos, reologia, transporte difusivo, redes elétricas e teoria do campo. Para isto, abordamos as definições de derivadas e integrais de ordem não inteira do Cálculo fracionário de Riemann-Liouville, um dos mais populares desta área.

13ª Mostra da Produção Universitária

Rio Grande/RS, Brasil, 14 a 17 de outubro de 2014.

4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

O cálculo fracionário apesar de não ser tão antigo quanto ao cálculo usual (de ordem inteira) nas últimas 3 décadas despertou bastante interesse devido a suas aplicações nas áreas mais diversas. A demora por não estudar este tipo de cálculo deve-se pelo fato de não existir uma interpretação física e geométrica. Recentemente foi proposta uma ideia uma interpretação geométrica como “sombras de uma área” e uma interpretação física como “sombras do passado”. Embora estas interpretações não parem satisfatórias, ficou bastante evidente nestas três décadas que o cálculo fracionário é uma ferramenta muito importante para resolver sistemas que não podem ser resolvidos pelos métodos convencionais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, o cálculo fracionário vem crescendo a fim de refinar a descrição das equações diferenciais de ordem não inteiras. O estudo nessa área é uma forma da matemática para resolver problemas complexos que pode ser encontrados nas engenharias e na física.

REFERÊNCIAS

OLDHAM, Keith B. **The fractional calculus**. Elsevier, 1974.

SAMKO, Stefan G.; KILBAS, Anatoly A.; MARICHEV, Oleg I. Fractional integrals and derivatives. **Theory and Applications**, Gordon and Breach, Yverdon, v. 1993, 1993

PODLUBNY, Igor. Geometric and physical interpretation of fractional integration and fractional differentiation. **arXiv preprint math/0110241**, 2001

JUMARIE, Guy. Laplace's transform of fractional order via the Mittag-Leffler function and modified Riemann–Liouville derivative. **Applied Mathematics Letters**, v. 22, n. 11, p. 1659-1664, 2009.

KOLWANKAR, Kiran M.; GANGAL, Anil D. Fractional differentiability of nowhere differentiable functions and dimensions. **Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science**, v. 6, n. 4, p. 505-513, 1996.