



**Universidade:  
presente!**

**UFRGS**  
PROPEAQ



**XXXI SIC**

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2019
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Transformada do Espalhamento Inverso e Instabilidades Numéricas Associada a Orbitas Homoclínicas
<b>Autor</b>	ALISSON MATHEUS FACHINI SOARES
<b>Orientador</b>	LUCAS DA SILVA OLIVEIRA

# Transformada do Espalhamento Inverso e Instabilidades Numéricas Associada a Orbitas Homoclínicas

UFRGS - Alisson Matheus F. Soares - Orientador: Lucas da Silva Oliveira

Na primeira parte da iniciação científica, começamos definindo o que são sistemas completamente integráveis e encontramos uma maneira de decidir quando o sistema é, ou não é integrável, através do formalismo de Lax. Nessa segunda parte iremos estudar um método para que possamos encontrar uma solução, tal método é conhecido como Transformada do Espalhamento Inverso (*Inverse Scattering Transform - IST*). Com IST é possível resolver alguns problemas importantes, porém iremos tratar de questões importantes relacionadas com equações da classe que pertencem a KDV e NLS.

$$u_t + 6uu_x + u_{xxx} = 0 \quad (\text{KDV})$$

$$iu_t + u_{xx} + 2|u|^2u = 0 \quad (\text{NLS})$$

A KDV possui uma profunda conexão com as ondas do tipo soliton, pois quando a primeira vez que, uma onda rasa de forma constante foi descrita em 1834 por *John Scott Russell*, deixou muitas questões em aberto, não se sabia quais eram equações cujas as soluções possuíam essas propriedades. Entretanto em 1895 *Diederik Korteweg* e *Gustav de Vries* mostraram que existia uma equação não linear, tal que sua solução satisfazia as propriedades observadas por Russell. Hoje em dia sabemos que existem inúmeras aplicações para essa equação, sendo elas em ondas acústica no plasma ou em emaranhados de cristais, como modelagem de ondas em atmosfera rotativa. Outra “prima” da KDV é a NLS (*Nonlinear Schrödinger Equation*), que também possui propriedades das suas soluções serem ondas do tipo soliton, também possuindo aplicações em alguns ramos da física, pois se trata de ondas com efeitos dispersivos, viajando em um meio não linear, e.g. ótica não linear, mas também ondas na água e no plasma como a KDV.

No estudo das soluções com condições de periodicidade da NLS, encontramos instabilidades devido a estruturas homoclínicas da equação. Estudando o trabalho de M. J. Ablowitz e P. A. Clarkson iremos explorar essa estabilidade ligado aos métodos de diferenças finitas ou também quando aproximando o problema como indica os autores, utilizando o método das linhas para aplicar o método de Runge Kutta Merson.