



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA PURA E APLICADA**

**MTM510055 Métodos Iterativos para Problemas Inversos**

**PRÉ-REQUISITO:** x-x

**Nº DE HORAS/AULA SEMANAIS:** 06

**EMENTA:** Método de Landweber linear, não linear, métodos de Landweber. Modificados, método do gradiente conjugado, métodos tipo. Newton inexatos (Gauss-Newton, IRGN, Levenberg-Marquardt), Métodos level-set, Aplicação 1: problemas inversos modelados por equações. Integrais, Aplicação 2: problemas inversos modelados por equações. Diferenciais.

**OBJETIVO:** Introduzir o aluno a análise de convergência de métodos Iterativos para problemas inversos.

**PROGRAMA DETALHADO:**

Unidade 1: Introdução à regularização iterativa

- Definições e conceitos básicos
- Condições de fonte
- Convergência e taxas

Referencia: [6] §1.1, §1.2

[5] §2.1 a §2.4

[7] §2.1, §2.3, §2.4, §2.5, §2.6

Unidade 2: Método de Landweber: Problemas lineares

- Métodos de Landweber e Landweber acelerado
- Os mu-métodos
- Estabilidade, convergência
- Princípio da discrepância
- Estimativas para o numero de iterações

Referencia: [1] §6.1 a §6.3

Unidade 3: Método de Landweber: Problemas não-lineares

- Definição e exemplos
- Condição do cone tangencial
- Critério de parada
- Convergência e taxas

Referencia: [1] §11.1

[6] §2.1 a §2.4

Unidade 4: Métodos de Landweber modificados

- Iteração de Landweber em escalas de Hilbert

- Método de Landweber iterativamente regularizado
- Método de Landweber sem derivadas
- Método Landweber-Kaczmarz

Referencia: [6] §3.1, §3.2, §3.3, §3.5

Unidade 5: Método de gradiente conjugado

- Estabilidade e Convergência
- Princípio da discrepância
- Estimativas para o numero de iterações

Referencia: [1] §7.1 a §7.4

[6] §3.4

Unidade 6: Métodos tipo Newton

- Método de Levenberg-Marquardt
- Método de Guass-Newton
- Método de Guass-Newton iterativamente regularizado (IRGN)
- Método IRGN modificado

Referencia: [6] §4.1 a §4.4

Unidade 7: Métodos level-set

- Regularização continua
- Métodos level-set

Referencia: [6] §6.1, §6.2

## **BIBLIOGRAFIA:**

***Livros principais:*** [1], [6]; ***Livros secundários:*** [5], [7].

[1] Engl, Heinz W.; Hanke, Martin; Neubauer, Andreas, "Regularization of inverse problems", Kluwer, Dordrecht, 1996.

[2] Groetsch, Charles; "Generalized inverses of linear operators: representation and approximation", Marcel Dekker, New York, 1977.

[3] Groetsch, Charles, "Elements of applicable functional analysis", Marcel Dekker, Inc., New York, 1980.

[4] Groetsch, Charles, "Stable approximate evaluation of unbounded operators" Springer-Verlag, Berlin, 2007.

[5] Groetsch, Charles, "The theory of Tikhonov regularization for Fredholm equations of the first kind", Pitman, Boston, MA, 1984.

[6] Kaltenbacher, Barbara; Neubauer, Andreas; Scherzer, Otmar, "Iterative regularization methods for nonlinear ill-posed problems", Walter de Gruyter GmbH & Co. KG, Berlin, 2008.

[7] Kirsch, Andreas, "An introduction to the mathematical theory of inverse problems", Springer-Verlag, New York, 1996.

[8] Schuster, Thomas; Kaltenbacher, Barbara; Hofmann, Bernd; Kazimierski, Kamil, "Regularization methods in Banach spaces", Walter de Gruyter GmbH & Co. KG, Berlin, 2012.