

## Plano Analítico: Análise Numérica e Científica

### 1. Identificação da Unidade Curricular

- **Instituição:** Instituto Superior Politécnico de Ciências e Tecnologia (INSUTEC)
- **Curso:** Engenharia de Informática e Sistemas de Informação (EISI)
- **Classificação:** Disciplina Específica (Nuclear)
- **Ano:** 2º | **Semestre:** 2º (4º Semestre)
- **Créditos:** 8.0 UC
- **Carga Horária Total:** 120 Horas (90h de Contacto | 30h de Trabalho Complementar)

### 2. Apresentação e Justificação

Esta disciplina foca na transformação de modelos matemáticos contínuos em algoritmos discretos que podem ser executados por computadores. Enquanto o cálculo tradicional busca soluções exatas, a Análise Numérica foca na obtenção de soluções aproximadas com erro controlado. É uma competência vital para o desenvolvimento de motores físicos, simulações de engenharia e para a base matemática de algoritmos de Inteligência Artificial (*Deep Learning*), alinhando-se ao rigor técnico exigido pelo **Decreto Presidencial 193/18**.

### 3. Competências a Desenvolver (Decreto 193/18)

#### 3.1 Competências Instrumentais (Saber)

- Compreender a representação de números em sistemas de vírgula flutuante e a teoria de erros associada.
- Dominar os métodos iterativos para resolução de equações não lineares e sistemas lineares de grande porte.
- Entender as bases teóricas da interpolação, integração e diferenciação numérica.

#### 3.2 Competências Técnicas e Operacionais (Saber Fazer)

- **Programação Científica:** Implementar algoritmos numéricos (Newton-Raphson, Gauss-Seidel, Runge-Kutta) utilizando **Python (NumPy/SciPy)** ou **MATLAB**.
- **Tratamento de Dados:** Aplicar o método dos mínimos quadrados para ajustar modelos matemáticos a conjuntos de dados experimentais.
- **Simulação Numérica:** Resolver equações diferenciais ordinárias numericamente para prever o comportamento de sistemas dinâmicos.

#### 3.3 Competências Atitudinais (Saber Ser/Estar)

- Demonstrar rigor analítico na avaliação da convergência e estabilidade dos algoritmos desenvolvidos.
- Garantir a eficiência computacional em problemas que envolvem grandes volumes de processamento matemático.

#### 4. Conteúdo Temático

1. **Aritmética Computacional e Erros:** Representação binária, erros de truncamento, arredondamento e propagação de erro.
2. **Zero de Funções Reais:** Métodos da Bisseção, Secante e Newton-Raphson; critérios de paragem.
3. **Sistemas de Equações Lineares:** Métodos diretos (Decomposição LU/Cholesky) e Iterativos (Jacobi e Gauss-Seidel).
4. **Aproximação de Funções:** Interpolação de Lagrange/Newton e Ajuste de Curvas (Mínimos Quadrados).
5. **Integração e Diferenciação Numérica:** Regras de Newton-Cotes (Trapézios e Simpson) e Quadratura de Gauss.
6. **Equações Diferenciais Ordinárias (EDO):** Métodos de passo único (Euler e Runge-Kutta).

#### 5. Regime de Avaliação (Disciplina Específica)

- **Avaliação Contínua (40%):**
  - 1ª Frequência (Erros e Equações): 13%
  - 2ª Frequência (Sistemas e Integração): 14%
  - Projeto de Simulação Numérica (Laboratório): 13%
- **Exame Normal (60%):** Prova global com resolução de problemas teóricos e implementação algorítmica.

#### 6. Referências Bibliográficas (APA 7ª Ed.)

- Burden, R. L., & Faires, J. D. (2016). *Análise numérica* (10ª ed.). Cengage Learning.
- Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2021). *Métodos numéricos para engenharia* (8ª ed.). McGraw-Hill.
- Faustino, A. M. (2014). *Análise numérica*. FEUP.
- Quarteroni, A., Sacco, R., & Saleri, F. (2017). *Numerical mathematics*. Springer.