



**XXXIII SIC** SALÃO INICIAÇÃO CIENTÍFICA

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2021: SIC - XXXIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2021
<b>Local</b>	Virtual
<b>Título</b>	Um modelo MLP-P_1 aplicado a um problema de transporte radiativo
<b>Autor</b>	GABRIEL RIBEIRO PADILHA
<b>Orientador</b>	PEDRO HENRIQUE DE ALMEIDA KONZEN

# Um modelo MLP- $P_1$ aplicado a um problema inverso de transporte radiativo

Gabriel Ribeiro Padilha<sup>a\*</sup>, Pedro Henrique de Almeida Konzen<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Curso de Bacharelado em Matemática Pura  
<sup>a,b</sup>Instituto de Matemática e Estatística  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Neste trabalho, apresentamos a utilização de um modelo de rede neural artificial (RNA) multi-layer perceptron (MLP) aplicado a um problema inverso de transporte radiativo. O modelo MLP objetiva realizar estimativas do coeficiente de espalhamento  $\sigma$  (variável dependente) a partir de medições de radiação incidente total  $\Phi$  (variáveis independentes) em um meio participativo. Assumimos que a transferência radiativa de calor é descrita pelo modelo  $P_1$  em um domínio unidimensional  $D = [a, b]$ , em um meio com conhecidos coeficiente de absorção  $\kappa$  e fonte de radiação de calor  $B(x) = aT^4$ , onde  $T$  é a temperatura e  $a$  é a constante de Stefan-Boltzmann. Como estudo de caso, consideramos  $D = [0, 1]$ , um meio homogêneo com coeficiente de absorção  $\kappa = 1$  e temperatura  $T(x) = 1000 + 800x, x \in D$ . A calibração da MLP foi realizada por uma abordagem de treinamento supervisionado. Para o caso, definimos um conjunto de calibração com  $n_{\text{train}} = 11$  (amostras de treinamento),  $\sigma_k = 0.1k, k = 0, 1, \dots, n_{\text{train}} - 1$ , e  $\Phi_i^{(k)} = \Phi_i^{(k)}(x_i)$ , onde  $x_i = 0.25i, i = 0, 1, \dots, n_v, n_v = 5$ . As amostras foram obtidas da simulação pelo Método dos Elementos Finitos da aproximação  $P_1$  do problema direto associado. Aqui, uma MLP com uma camada escondida (5 neurônios escondidos) foi suficiente para obtermos uma curva de calibração com  $R^2 = 0.99997$ . A MLP foi então validada usando-se um conjunto com 25 amostras randômicas com  $0 \leq \sigma_j \leq 1$ . Novamente, obteve-se uma ótima curva de validação com coeficiente de determinação  $R^2 = 0.99994$ . Os resultados são considerados bons, visto que os coeficientes de determinação encontrados em ambas as curvas estão próximos de  $R^2 = 1.0$ . Esses resultados indicam a potencialidade da aplicação de MLPs para a predição indireta do coeficiente de espalhamento a partir de medições de radiação.

---

\*gabrielribeiro.05@yahoo.com