

# REGRESSÃO POR VETORES DE SUPORTE (SVR) NA PREDIÇÃO DA RESPIRAÇÃO DO SOLO EM ÁREA DE FLORESTA EUCALIPTO

L.de Souza Teixeira, M.E. Vicentini, K.F. Ferreira Canteral, P.A. da Silva, Wanderson De Lucena, N. La Scala Jr, G. de Souza Rolim, A.R. Panosso  
Universidade Estadual Paulista/UNESP. [lakst13@hotmail.com](mailto:lakst13@hotmail.com)

## Introdução

A máquinas de vetores suporte (SVMs - Support Vector Machines) são técnicas de aprendizado estatístico supervisionado para modelos classificação e regressão (SVR) e podem ajudar na predição da emissão do CO<sub>2</sub> no solo (FCO<sub>2</sub>). A capacidade do SVM depende de funções de kernel adequadas, que incluem kernel polinomial, kernel função de base radial (RBF) e kernel linear (LN).

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho da SRV na predição da FCO<sub>2</sub> em área de floresta de eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis*) no Cerrado, a partir de atributos do solo.

## Material e métodos

Conjunto de dados de dados foi formado por 794 leituras da FCO<sub>2</sub>, o algoritmo SVR foi treinado com as variáveis: temperatura do solo (Ts), conteúdo de água no solo (SWC), matéria orgânica do solo (MOS), soma de bases (SB), pH e fósforo (P).

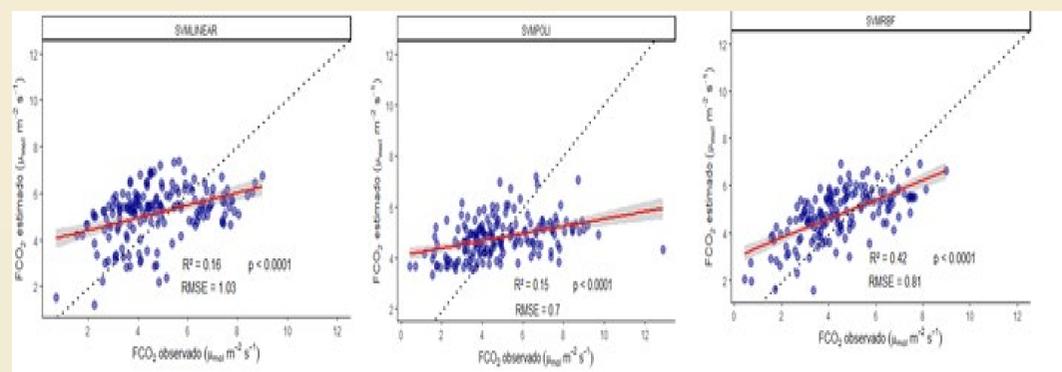


O modelo foi treinado com três diferentes função kernel ( $\gamma$ ): (base radial (RBF), polinomia e linear) e os parâmetros custo ( $c$ ) e épsilon ( $\epsilon$ ) (Vapnik, 1999) foram ajustados. O algoritmo de validação cruzada foi utilizado para encontrar o melhor valor dos parâmetros. O desempenho dos modelos foi avaliado pelo erro médio absoluto (MEA), erro da raiz quadrada média (RMSE) e coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).

## Resultados

	Fase	r	RMSE	MEA	R <sup>2</sup>
Linear	Calibração	0.43	1.02	1.07	0.19
	Validação	0.40	1.032	1.44	0.16
Poli	Calibração	0.41	0.692	1.09	0.17
	Validação	0.39	0.666	1.51	0.15
RBF	Calibração	0.68	0.79	1.11	0.47
	Validação	0.65	0.805	1.13	0.42

Linear	$\zeta = 9$ e $\epsilon = 0.1$
Poli	$\zeta = 1$ $\gamma = 0.167$ , degree = 3 e $\epsilon = 0.1$
RFB	$\zeta = 8$ $\gamma = 0.167$ e $\epsilon = 0.2$



Os modelos gerados foram significativos ( $p < 0,001$ ). Na função Kernel (RBF) os melhores parâmetros selecionados foram:  $\gamma = 8$ ,  $\epsilon = 0,2$  e o número de vetores de suporte foi = 330. Os valores de RMSE e MEA foram: 0,805 e 1,13 respectivamente, com  $R^2 = 0,42$ . Para a SVR com a função Kernel Polinomial os melhores parâmetros selecionados foram:  $\gamma = 1$ , grau = 3 e  $\epsilon = 0,1$ . O número de vetores de suporte foi de 485 e o modelo teve um  $R^2 = 0,15$ . Os valores RMSE e MEA foram : 0,606, 1,507 respectivamente. Já para a SVR com uma função Kernel Linear os melhores parâmetros encontrados foram: 9 e  $\epsilon = 0,1$  e número de vetores de suporte foi = 255.

## Conclusão

O melhor modelo utilizando o algoritmo SVR na predição da FCO<sub>2</sub> foi obtido com a função kernel RBF.