

## Classificação de Solos por Meio da Espectroscopia de Infravermelho Médio (MIR)<sup>(1)</sup>

Pedro Augusto de Oliveira Morais<sup>2</sup>, Diego Mendes de Souza<sup>3</sup>, Beata Emöke Madari<sup>4</sup> e Márcia Thais de Melo Carvalho<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Pesquisa Financiada pelo CNPq.

<sup>2</sup> Químico, doutorando em Química, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>3</sup> Químico, doutorando em Química pela Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

<sup>4</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do solo e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

<sup>5</sup> Engenheira-agrônoma, Ph.D. em Produção Ecológica e Conservação de Recursos, pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

**Resumo** - A classificação de solos é realizada em função das características físicas, químicas, morfológicas e mineralógicas. Esses parâmetros fornecem informações valiosas sobre a formação e o grau de intemperismo do solo, bem como possibilitam a avaliação do seu potencial produtivo. Atualmente, as classes taxonômicas de solos são 13: Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Espodossolos, Gleissolos, Latossolos, Luvisolos, Neossolos, Nitossolos, Organossolos Planossolos, Plintossolos e Vertissolos. Anteriormente à classificação, o solo deve ser submetido a uma série de análises laboratoriais as quais, geralmente, demandam tempo, apresentam alto custo de ensaio, utilizam reagentes químicos tóxicos e geram grandes volumes de resíduos. Diante disso, alternativas verdes e com alto rendimento de ensaio, ganham destaque. Nesse sentido, este estudo apresenta uma nova metodologia mais barata, rápida e de baixo impacto ambiental para classificação de solos por meio da espectroscopia na região do infravermelho médio (MIR), combinado com o método multivariado máquinas de vetores de suporte por mínimos quadrados (LS-SVM), que resultou no desenvolvimento de um modelo de classificação. Esse modelo foi calibrado utilizando um banco de solos, contendo amostras físicas e dados, disponível na Embrapa Arroz e Feijão. Nesse novo método, o único ensaio laboratorial necessário é a aquisição do espectro MIR do solo e, não há, portanto, a utilização de reagentes ou de qualquer tratamento químico das amostras. Uma coleção de 1.083 amostras de solo com ampla faixa de diversidade física, química e mineralógica foi obtida de todas as cinco regiões brasileiras. Após a coleta, as amostras foram secas, moídas, peneiradas e identificadas. Posteriormente às análises físicas, químicas, mineralógicas e morfológicas das amostras, estas foram classificadas em 13 classes de solo. Em seguida, realizou-se a varredura espectral na região do infravermelho médio (400 a 4.000 cm<sup>-1</sup>) de cada amostra de solo. A análise estatística multivariada consistiu em três etapas. A primeira etapa foi a separação dos espectros das amostras em duas matrizes, a de calibração e a de validação, utilizando o algoritmo *Kennard-Stone*. Na etapa seguinte, aplicou-se a técnica de regressão LS-SVM sobre os dados de calibração, sendo fornecidos a técnica, os espectros e as respectivas classes de solo, para se obter um modelo multivariado de classificação. Como última etapa, utilizou-se o modelo obtido na anterior para classificar as amostras pertencentes ao conjunto de validação, utilizando somente os espectros. O modelo classificatório LS-SVM apresentou uma taxa de acerto de 81% em comparação à classificação obtida a partir de métodos laboratoriais clássicos. Esse modelo desenvolvido ainda pode ser melhorado por meio do incremento do número de amostras de solo. Portanto, a classificação do solo por MIR é uma alternativa viável e não destrutiva, que apresenta alta produtividade de análise e de baixo impacto ambiental.