



Espodossolos: características, limitações e potencialidades.

Spodosols: characteristics, limitations and potential.

Thaís Rayane Gomes da SILVA (1), Marcelo Rodrigues BARBOSA JÚNIOR (2), Samuel Barbosa Tavares dos SANTOS (3), Millena de Araujo RODRIGUES (4), Cícero Gomes dos SANTOS (5), Márcio Aurélio Lins dos SANTOS (6)

(1) Mestranda em Agricultura e Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Campus de Arapiraca

*E-mail: tsgomes4@gmail.com

(2) Mestrando em Agronomia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal

E-mail: marcelojragro@gmail.com

(3) Engenheiro Agrônomo, Universidade Federal de Alagoas, Campus de Arapiraca

E-mail: samuel.santos@arapiraca.ufal.br

(4) Mestranda em Agricultura e Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Campus de Arapiraca

E-mail: millenarlina@gmail.com

(5) Professor Adjunto da Universidade Federal de Alagoas, Campus de Arapiraca

E-mail: cgomes@arapiraca.ufal.br

(6) Professor Associado da Universidade Federal de Alagoas, Campus de Arapiraca

E-mail: mal.santo@arapiraca.ufal.br

Resumo - Os Espodossolos são, em geral, de moderado a fortemente ácidos, normalmente com baixa saturação por bases (distróficos), podendo apresentar altos teores de alumínio extraível. A textura é predominantemente arenosa e raramente argilosa (tendente para média ou siltosa) no horizonte B espódico. Em razão da pequena quantidade de trabalhos realizados sobre os Espodossolos do Brasil, existe a necessidade de conhecer suas características para sua melhor compreensão. Assim, objetivou-se estudar os Espodossolos, desde suas características gerais até suas limitações e potencialidades, visando compreender melhor a sua gênese, além do aprimoramento na definição do horizonte B espódico e da subdivisão desta Ordem no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Tendo em vista que, são solos que ocorrem em poucas áreas brasileiras, com horizontes bem definidos, de textura arenosa e de baixa fertilidade, por isso pouco usado na agricultura.

Palavras-chave: Espódico. Horizonte. Solos.

Abstract - Spodosols are, in general, from moderate to strongly acidic, usually with low base saturation (dystrophic), and may have high levels of extractable aluminum. The texture is predominantly sandy and rarely clayey (tending towards medium or silty) in the spodic B horizon. Due to the small amount of work carried out on Espodossolos do Brasil, there is a need to know its characteristics for better understanding. Thus, the objective was to study the Espodossolos, from their general characteristics to their limitations and potential, in order to



better understand their genesis, in addition to improving the definition of the spodic B horizon and the subdivision of this Order in the Brazilian Soil Classification System. Bearing in mind that, they are soils that occur in few Brazilian areas, with well-defined horizons, with sandy texture and low fertility, therefore, little used in agriculture.

Keywords: Espódico. Horizon. Soils.

Introdução

Os Espodossolos são solos minerais, predominantemente arenosos, com evidências de transporte de material coloidal no perfil, na forma de complexos organometálicos (IAC, 2019, p.1). No campo, pode ser identificado pela coloração do horizonte espódico, que varia de acinzentado, tonalidade escura ou preta, até avermelhado ou amarelado, e pela nítida diferenciação de horizontes. Podem apresentar um horizonte cimentado como fragipã, duripã ou “ortstein” subjacente ao horizonte espódico (AGEITEC, 2019, p.1).

Verifica-se a atuação do processo de perda de compostos de alumínio com ou sem ferro em presença de húmus ácido e consequente acumulação desses constituintes em profundidade (AGEITEC, 2019, p.1). Estudos dessa natureza são úteis e muitas vezes suficientes na avaliação da (i)-mobilização de compostos orgânicos de Al e Fe (SAUER et al., 2007, p. 1082) e inorgânicos de Si, Al e Fe (ANDERSON et al., 1982, p. 245), bem como nos estudos de translocação de vários elementos durante o processo de podzolização (SKJEMSTAD et al., 1992, p. 1082) e descrição do grau de desenvolvimento dos Espodossolos e solos afins (JANSEN et al., 2005, p. 1082).

Cabe destacar que esses solos, constituídos por material mineral, apresenta horizonte B espódico imediatamente abaixo do horizonte E, A ou horizonte hístico dentro de 200 cm a partir da superfície do solo ou de 400 cm se a soma dos horizontes A+E ou dos horizontes hístico (com menos de 40 cm) + E ultrapassar 200 cm de profundidade (SANTOS et al., 2018, p. 8). Apresentam textura arenosa ao longo do perfil, sendo poucos os casos reconhecidos com textura média e quimicamente são solos ácidos e de baixa fertilidade natural (OLIVEIRA, 2007, p. 1).

No Brasil, a ocorrência de Espodossolos é pequena em relação a outros solos e, por isso, são escassos os estudos a respeito desta classe, o que dificulta a adequação de critérios analíticos para a definição do horizonte B espódico e, consequentemente, para a classificação dos Espodossolos que aqui ocorrem. Dessa forma, os conceitos para horizontes espódicos no Brasil vêm sendo adaptados da Classificação Americana, Soil Taxonomy, os quais, em geral, não se adequam para os Espodossolos brasileiros e mesmo outros de regiões de clima tropical (OLIVEIRA, 2007, p. 2).

No Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS) a Ordem está dividida conforme o acúmulo de matéria orgânica e ferro (Espodossolos Humilúvicos, Ferrilúvicos ou Ferrihumilúvicos) devido à coloração ferruginosa apresentada nos horizontes espódicos. Entretanto, esta terminologia é de certa forma, contraditória aos resultados de trabalhos realizados com Espodossolos no Brasil, os quais mostram ser o alumínio, acompanhado da matéria orgânica, o principal elemento envolvido neste processo, uma vez que o ferro tem sido encontrado em quantidades muito pequenas (OLIVEIRA, 2007, p. 2).



Desta maneira, objetivou-se estudar os solos classificados como Espodossolos, desde suas características gerais até suas limitações e potencialidades, visando compreender melhor a sua gênese, além do aprimoramento na definição do horizonte B espódico e da subdivisão desta Ordem no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

Revisão de literatura

Subordens

Espodossolos Humilúvicos - solos com presença de horizonte espódico identificado com os sufixos Bh e/ou Bhm, principalmente, de modo isolado ou sobrepostos a outros tipos de horizontes (espódicos ou não espódicos) (JACOMINE et al., 1979, p. 137).

Espodossolo Ferrilúvico - solos com presença de horizonte espódico identificado com os sufixos Bs e/ou Bsm, principalmente, de modo isolado ou sobrepostos a outros tipos de horizontes (espódicos ou não espódicos) (SANTOS, 2018, p. 142).

Espodossolo Ferri-Humilúvico - outros espodossolos que não se enquadram nas classes anteriores (SANTOS, 2018, p. 143).

Horizontes

Segundo Araújo Filho (2003, p. 28), os Espodossolos, geralmente, são solos profundos à muito profundos, com sequência de horizonte do tipo A, E, Bh, Bhs ou Bs; A, E, Bhsm, Bsm ou Bm; A, E, Bsx; Bx, etc. A presença de horizontes com cimentação forte, do tipo Bsm, Bhsm ou Bm, é típica dos Espodossolos do ambiente dos tabuleiros costeiros. Segundo o autor, os horizontes se caracterizam por:

Horizonte superficial A - é comumente moderado com espessura variável na faixa de 10 a 30 cm. Apresenta cores com padrão cinzento, muito escuro ou mesmo preto. A textura mais frequente é areia ou areia-franca, podendo às vezes ocorrer com textura franco-arenosa. A consistência, no solo seco, pode ser macia ou solta; passando a muito friável, quando no solo úmido; e não plástica e não pegajosa no solo molhado. A transição para o horizonte subjacente é normalmente clara ou gradual com topografia plana.

Horizonte E (eluvial) - apresenta espessura bastante variável, mas normalmente na faixa de 50 a 200 cm. No estado úmido, pode ser do tipo bruno-acinzentado, cinzento-brunado-claro, cinzento e cinzento-claro, até praticamente branco. A textura é tipicamente arenosa e a consistência do solo seco é macia ou solta, passando a muito friável ou solta no estado úmido e não plástica e não pegajosa no estado molhado. A transição entre os horizontes E e B espódico usualmente é abrupta e plana.

Horizonte subsuperficial B espódico (Bh ou Bhs) - possui espessura entre 4 a 50 cm, a coloração desse horizonte para o solo úmido, pode ser do tipo bruno-avermelhado-escuro, bruno-escuro e amarelo-brunado. A textura mais frequente é areia ou areia-franca, mas pode ocorrer



casos na faixa média. A consistência com o solo seco pode ser dura, macia ou solta; com o solo úmido varia de friável a firme; e no solo molhado normalmente é não plástica e não pegajosa. A transição para os horizontes subjacentes (Bhm, Bhsm ou Bm) normalmente é abrupta e ondulada.

Horizontes Bhm, Bhsm, ou Bm - ocorrem com maior frequência em profundidades de 80 a 200 cm, tendo espessuras muito variadas. A cor, para o solo úmido, é muito diversificada, pode ser bruno-vermelho-escuro ou claro, bruno-avermelhado, vermelho-amarelado, amarelo-avermelhado, bruno-amarelado e amarelo-brunado. O horizonte Bm, quando presente, destaca-se por apresentar cores claras ou acinzentadas. A textura varia na faixa de arenosa a média, no estado seco. A consistência é extremamente dura, no estado úmido, varia de extremamente firme a muito firme; e no material molhado, normalmente é não plástica e não pegajosa.

Limitações

As principais limitações dessa classe de solo estão relacionadas à sua textura arenosa ao longo do perfil, sendo raros os casos reconhecidos de textura média. Possuem baixa fertilidade natural, baixa CTC (capacidade de troca de cátions) e acidez elevada (MARTINS; JESUS JÚNIOR, 2011, p. 1), drenagem moderada a imperfeita, dificuldade de trabalhabilidade pela presença de cama de impedimento (Fragipã, Duripã ou "ortstein") e risco elevado de contaminação do lençol freático e de alagamentos (FARIAS et al., 2019, p. 7).

Além disso, as características físicas (textura arenosa) e químicas (baixa CTC) dos Espodossolos, atreladas ao manejo inadequado facilita a ocorrência de perdas de nutrientes por lixiviação, principalmente N e K. As técnicas que auxiliem na permanência desses elementos no solo são de fundamental importância na redução da aplicação e perdas de fertilizantes no sistema (MARTINS, 2018, p. 1).

Ocorrências em Alagoas

Segundo Moura Filho (1998, p. 54), exemplos de solos com feições similares aos do Espodossolos foram descritos em ambiente desta natureza no Sul do Estado de Alagoas. Foram encontrados em Alagoas perfis de Espodossolos nos Levantamentos da Embrapa (1975, p. 15).

Base e Critérios

Para Santos (2018, p. 1) a base e o critério dos Espodossolos são:

Base – atuação de processo de podzolização com eluviação de materiais compostos principalmente por uma mistura de matéria orgânica humificada e alumínio, podendo ou não conter ferro, e conseqüente acumulação iluvial desses constituintes.

Critério – desenvolvimento de horizonte diagnóstico B espódico em sequência a horizonte E (álbico ou não), A ou hístico.



Potencialidades

Os espodossolos são utilizados na agricultura com culturas adaptadas e fertirrigação de fruteiras (cajueiros, mangabeiras e coco da baía) (FARIAS, 2019, p. 8). Estudos e investimentos em busca de alternativas que garantam uma boa produtividade, com menores custos e que diminuam as perdas do sistema de produção, são cada vez mais frequentes. O uso de adubo verde nos Espodossolos, por exemplo, pode ser uma maneira de manter os nutrientes por mais tempo no sistema (MARTINS, 2018, p. 1).

Seu uso é empregado também para a exploração de areia na área de construção civil e preservação ambiental quando localizado na faixa costeira (FARIAS, 2019, p. 8).

Ocorrências no Brasil

Os espodossolos são encontrados em ambientes costeiros, com características variáveis, seja em termos de material de origem, morfologia ou gênese (MOREAU, 2001, p. 1). Sua ocorrência no Brasil se dá nas baixadas litorâneas ao longo da costa leste, especialmente na Bahia, Sergipe e Alagoas e nas baixadas arenosas do Rio Grande do Sul, podendo também ser encontrados nos tabuleiros costeiros dos sedimentos da Formação Barreiras (OLIVEIRA et al., 1992, p. 55).

Ocorre ainda no extremo Noroeste do Estado do Amazonas e no Centro-Sul de Roraima, onde estão suas áreas mais extensas e expressivas (EMBRAPA, 1981, p. 55). No Brasil, a maior concentração de perfis de Espodossolos foi evidenciada, principalmente, na região costeira e com concentração relevante na região Amazônica (MENEZES, 2015, p. 1).

A área estimada de ocorrência desta classe de solos no Mapa de Solos do Brasil é de 18.2481,3 km² (SANTOS et al., 2011, p. 2).

Considerações finais

Os Espodossolos evidenciam situações ambientais diversas, porém ainda há uma carência de estudos mineralógicos nesse tipo de solos. A classe dos Espodossolos no SiBCS é uma das mais carentes em atributos químicos discriminadores de classes, principalmente em nível de ordem taxonômica.

No geral, são solos com drenagem rápida na superfície, mas pode ser impedida em profundidade, especialmente quando o horizonte espódico é do tipo cimentado e contínuo. Neste caso, o lençol freático pode se tornar elevado no período chuvoso, impondo condições hidromórficas aos solos. Quimicamente, são solos muito dessaturados de bases e apresentam reação de pH mais frequente na faixa de 4 a 5,5 e a capacidade de troca de cátions fica quase restrita à disponibilidade das frações orgânicas e óxidos e hidróxidos associados.



Na maioria dos casos os Espodossolos não são indicados para utilização agrícola.

Conflito de interesses

Os autores deste manuscrito não declararam conflitos de interesse.

Referências

- AGEITEC – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Solos tropicais. Disponível em:< http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_9_2212200611539.html>. Acesso em: 06 de Março de 2019.
- ANDERSON, H. A.; BERROW, M. L.; FARMER, V. C.; HEPBURN, A.; RUSSEL, J.D.; WALKER, A. D. A reassessment of podzol formation processes. **Journal Soil Science**, 33:125-136, 1982.
- ARAÚJO FILHO, J. C. **Horizontes cimentados em Argissolos e Espodossolos dos tabuleiros costeiros e em Neossolos Regolíticos e Planossolos da depressão sertaneja no nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado), IGC/USP, São Paulo, 223 p., 2003.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. Levantamento Exploratório – Reconhecimento de Solos do Estado de Alagoas. Recife – PE, **Boletim Técnico**, 35, 1975.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Mapa de Solos do Brasil**. M. N. Camargo (coordenação). 1981.
- FARIAS, F. C.; et al. **Espodossolo**. Disponível em:< <https://www.ebah.com.br/content/ABAAgufAAC/espodossolo>>. Acesso em: 06 de Março de 2019.
- IAC – Instituto Agrônomo de Campinas. **Espodossolos**. Disponível em:< <http://www.iac.sp.gov.br/solosp/pdf/Espodossolos.pdf>>. Acesso em: 06 de Março de 2019.
- JACOMINE, P. K. T. Conceituação sumária de classes de solos e critérios para subdividi-las. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, v. 1, p. 734, 1979.
- JANSEN, B.; NIEROP, K. G. J.; VERSTRATEN, J. M. Mechanisms controlling the mobility of dissolved organic matter, aluminum and iron in podzol B horizons. **European Journal of Soil Science**, 56:537-550, 2005.
- MARTINS, C. C. **Biochar, composto orgânico e potássio nas características químicas e lixiviação de nutrientes em Espodossolo e no cultivo de mucuna preta e moringa**. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, 2018.



- MARTINS, C. R.; JESUS JÚNIOR, L. A. Evolução da Produção de Coco no Brasil e o Comércio Internacional. Panorama 2010. Aracajú - SE, Embrapa Tabuleiros Costeiros. (**Boletim técnico**), 2011.
- MENEZES, A. R.; FONTANA, A.; COELHO, M. R. **Mapeamento dos Espodossolos e sua ocorrência no território brasileiro**. Natal – RN, XXXV Congresso Brasileiro de Ciências do Solo, 2015.
- MOREAU, A. M. S. S. **Gênese, mineralogia e micromorfologia de horizontes coeso, fragipã e duripã em solos do tabuleiro costeiro do sul da Bahia**. (Tese de Doutorado), Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 139 p., 2001.
- MOURA FILHO, G. **Caracterização e Uso de solos arenosos associados à Foz do Rio São Francisco, no Litoral Sul de Alagoas**. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas), Viçosa, MG: UFV, 169 p. 1998.
- OLIVEIRA, A. P. **Pedogênese de espodossolos em ambientes da formação**. Viçosa, MG, 2007.
- OLIVEIRA, J. B.; KLINGER, T. J.; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos do Brasil**. Guia auxiliar para seu reconhecimento. 2^a ed. FUNEP, 201p., 1992.
- SKJEMSTAD, J. O.; FITZPATRICK, R. W.; ZARCINAS, B. A.; THOMPSON, C. H. Genesis of Podzols on Coastal Dunes in Southern Queensland. II. Geochemistry and forms of elements as deduced from various soil extraction procedures. **Australian Journal of Soil Research**, 30:615-644, 1992.
- SANTOS, H. G.; CARVALHO JÚNIOR, W.; ÁGLIO, M. L. D.; et al. **Mapa de Solos do Brasil**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; et al. **Sistema de Classificação dos Solos**. Embrapa Solos, 2018.
- SAUER, D.; SPONAGEL, H.; SOMMER, M.; GIANI, L.; JAHN, R.; STAHR, K. Review article - Podzol: Soil of the year 2007 - A review on its genesis, occurrence, and functions. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, 170:581-597, 2007. 954 p.