

## ANÁLISE DE AGRUPAMENTO DE MUNICÍPIOS DO ENTORNO DO LAGO DE SOBRADINHO, UTILIZANDO ATRIBUTOS FÍSICOS DO SOLO

SÁLVIO NAPOLEÃO SOARES ARCOVERDE<sup>1</sup>, NELCI OLZEVSKI<sup>2</sup>, ALESSANDRA<sup>3</sup>  
MONTEIRO SALVIANO, JANIELLE SOUZA PEREIRA<sup>4</sup> JORGE WILSON CORTEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Agronomia na Universidade Federal da Grande Dourados, UFGD, MS. [salvionapoleao@gmail.com](mailto:salvionapoleao@gmail.com)

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Profa., Colegiado de Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Juazeiro, BA. [Nelci.olzevski@univasf.edu.br](mailto:Nelci.olzevski@univasf.edu.br)

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, Prof., Faculdade de Ciência Agrárias (FCA), Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados, MS. [jorge.cortez@ufgd.edu.br](mailto:jorge.cortez@ufgd.edu.br)

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Pesquisadora Embrapa Semiárido, Petrolina, PE. [amendes@cpatsa.embrapa.br](mailto:amendes@cpatsa.embrapa.br)

<sup>4</sup>Aluna de Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental na Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Juazeiro, BA. [janielle.pereira@bol.com.br](mailto:janielle.pereira@bol.com.br)

Apresentado no  
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015  
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar os atributos físicos do solo dos municípios localizados no entorno do lago de Sobradinho utilizando a análise de agrupamento. Foram coletadas amostras de solo nas camadas de 0-0,10 m, com três repetições em cada propriedade, sendo o uso do solo a caatinga e a agricultura nos municípios de Sobradinho em quatro propriedades, Casa Nova com oito propriedades, Sento Sé com oito propriedades e Remanso com quatro propriedades no Estado da Bahia. Os atributos analisados foram: diâmetro médio ponderado (DMP), diâmetro médio geométrico (DMG), densidade do solo (Ds), porosidade total do solo (Pt), argila, silte, areia, grau de floculação (GF) e argila dispersa em água (ADA), sendo analisados pela análise de agrupamento utilizando o método de Ward e a distância Euclidiana, após a estatística descritiva e o teste de normalidade. Verificou-se a formação clara de dois grandes grupos: no qual GI engloba Casa Nova e Remanso e o GII formado por Sento Sé e Sobradinho. Dentro do GII podem diferir outros dois subgrupos tendo Casa Nova e Remanso em um deles e isoladamente Sobradinho. A formação do GII pode ser atribuída aos maiores valores de argila e consequentemente do grau de floculação. De modo geral, não se verifica diferença entre o uso da agricultura e a Caatinga, em todos os grupos, com bases nos atributos físicos do solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** multivariada, método de Ward, grau de floculação

## ANALYSIS OF CLUSTER OF MUNICIPALITIES OF SOBRADINHO LAKE ENVIRONMENT USING PHYSICAL ATTRIBUTES OF THE SOIL

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate the soil physical properties of the municipalities located around the Sobradinho lake using cluster analysis. Soil samples were collected in the layers 0-0.10 m, with three replications in each property, and land use to scrub and agriculture in Sobradinho municipalities in four properties, new house with eight properties, Sento Sé eight properties and Remanso with four properties in the State of Bahia. The attributes were analyzed: mean weight diameter (DMP), geometric mean diameter (GMD), bulk density (Ds), total soil porosity (Pt), clay, silt, sand, flocculation (GF) and dispersed clay water (ADA), and analyzed by cluster analysis using the Ward method and the Euclidean distance, after the descriptive statistics and the normality test. There was the clear formation of two groups: in which GI encompasses Casa Nova and Remanso and

GII formed by Sento Sé and Sobradinho. Within the GII may differ other two subgroups with Casa Nova and Remanso one of them and alone Sobradinho. The formation of the IGI can be attributed to the higher clay values, and consequently the degree of flocculation. Generally speaking, there is not difference between the use of agriculture and the Caatinga, in all groups, with bases in the soil physical properties.

**KEYWORDS:** multivariate, Ward method, flocculation

**INTRODUÇÃO:** A remoção da cobertura vegetal e a implantação da prática do monocultivo intenso reduz os processos de ciclagem de nutrientes e a acumulação e decomposição da matéria orgânica, modificando características físicas do solo como a densidade, a porosidade (CARNEIRO et al., 2009) e a distribuição de agregados (PORTUGAL et al., 2010), comprometendo o suprimento de água, a aeração, a disponibilidade de nutrientes, a atividade microbiana e a penetração de raízes, dentre outros (REINERT e REICHERT, 2006). O estudo da qualidade do solo por meio de indicadores pode ser realizado utilizando-se técnicas estatísticas de análise multivariada, a qual tem ampla importância em estudos de análise exploratória de dados, sendo empregada no agrupamento de amostras segundo sua similaridade, bem como na seleção de variáveis de maior importância na discriminação de grupos pré-selecionados (BENITES et al., 2010). Nesse contexto, a análise de agrupamento associada a outros métodos, tem se mostrado um meio viável quando o objetivo é a identificação e adoção de melhores práticas de manejo do solo, pois permite agrupar os elementos amostras em grupos distintos, de forma que cada grupo seja composto por elementos que mais se assemelham (MÁXIMO et al., 2009). Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar os atributos físicos do solo em propriedades rurais do entorno do lago de Sobradinho, utilizando como ferramenta a análise de agrupamento, visando identificar similaridades ou diferenças entre os municípios e os respectivos usos do solo.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O estudo foi realizado nos municípios de Sobradinho, Casa Nova, Remanso e Sento Sé, localizados no entorno do lago de Sobradinho no estado da Bahia, onde foram selecionadas 24 propriedades rurais em função da intensidade e do tempo de uso com atividades agrícolas e da proximidade do lago de Sobradinho. Pela classificação de Köppen, o clima do tipo BSwh' (clima quente e semiárido) predomina em 75% da área, com chuvas anuais variando de 500 mm a 900 mm. A vegetação predominante é a do tipo caatinga hiperxerófila. O entorno do lago de Sobradinho caracteriza-se pela intensa atividade agropecuária com destaque para a agricultura irrigada e cultivo de oleráceas, principalmente a cebola. Na pecuária destaca-se a criação de caprinos e ovinos. Foram coletadas amostras de solos deformadas e indeformadas na profundidade de 0,00–0,10 m, em área sob uso agrícola e caatinga. As amostras deformadas foram obtidas a partir da coleta de 10 amostras simples, com o auxílio de trado, para constituir uma amostra composta. Para coleta das amostras indeformadas foram abertas trincheiras. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e latas de alumínio com tampa e, em seguida, encaminhadas para o laboratório de física dos solos da UNIVASF onde foram processadas e analisadas para determinação do diâmetro médio ponderado (DMP), diâmetro médio geométrico (DMG), densidade do solo (Ds), porosidade total do solo (Pt), argila, silte, areia, grau de flocculação (GF) e argila dispersa em água (ADA). Foi realizada a estatística descritiva e o teste de normalidade e, posteriormente, os dados foram analisados pela análise de agrupamento utilizando o método de Ward e a distância Euclidiana.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Verifica-se pelas médias dos atributos físicos do solo dos municípios sob uso agrícola e caatinga (Tabela 1), aumento dos valores da condição de caatinga para uso agrícola, provavelmente devido a frequente mobilização do solo associado à incorporação de restos vegetais, fertilizantes e corretivos, principalmente nas camadas superficiais.

TABELA 1. Resumo dos valores médios dos atributos físicos do solo dos municípios e seus respectivos usos na camada de 0,00 – 0,10 m.

USOS	ARG	SIL	ARE	DMG	DMP	Ds	Pt	ADA	GF
	g kg <sup>-1</sup>			mm		kg m <sup>3</sup>	g kg <sup>-1</sup>		
SC	0.09	0.07	0.83	1.33	2.49	1.48	36.31	11.37	88.63
SUA	0.13	0.06	0.81	1.25	2.26	1.49	34.86	12.22	87.78
RC	0.08	0.03	0.89	1.04	1.88	1.47	41.17	13.22	86.78
RUA	0.12	0.04	0.85	1.10	2.00	1.46	40.56	10.96	89.04
SSC	0.14	0.07	0.79	1.00	1.87	1.60	34.12	7.73	92.27
SSUA	0.15	0.05	0.80	0.84	1.37	1.55	37.46	9.59	90.41
CC	0.13	0.04	0.83	0.79	1.08	1.54	38.00	12.03	87.97
CUA	0.13	0.04	0.84	0.86	1.31	1.51	39.17	12.16	87.84

Abreviaturas: SC: Sobradinho - caatinga; SUA; Sobradinho - uso agrícola; RC: Remanso - caatinga; RUA; Remanso - uso agrícola; SSC: Senso Sé - caatinga; SSUA: Sento Sé - uso agrícola; CC: Casa Nova - caatinga; CUA: Casa Nova - uso agrícola. DMG: diâmetro médio geométrico; DMP: diâmetro médio ponderado; Ds: densidade do solo; Pt: porosidade total; ARG: argila; SIL: silte; ARE=areia; ADA: argila dispersa em água; GF: grau de floculação.

Em relação à composição granulométrica, em média, os solos apresentam classe variando de arenosa a franco-arenosa. Os índices médios DMP e DMG podem ser considerados baixos, o que provavelmente se deve à textura arenosa do solo, ao conteúdo de matéria orgânica e ao processo de revolvimento do solo (COSTA et al., 2004). A Ds apresentou valores médios considerados normais para solos arenosos, variando de 1,35 a 1,85 kg dm<sup>-3</sup> (ARAÚJO et al., 2004). Quanto ao GF, geralmente em áreas agrícolas, apresentam tendência de aumento em profundidade (AGUIAR, 2008), fato possivelmente atribuído a maior incorporação de matéria orgânica e de corretivos pelo revolvimento do solo nas camadas mais profundas. Analisando a profundidade de 0,00 – 0,10 m, foi admitido um corte na distância euclidiana de 7 que permitiu uma divisão clara em dois grandes grupos: no qual GI engloba Sento Sé e o GII formado por Casa Nova, Remanso e Sobradinho (Figura 1). Isso indica que, com o uso conjunto dos atributos físicos, foi possível ordenar os dados em dois grupos.

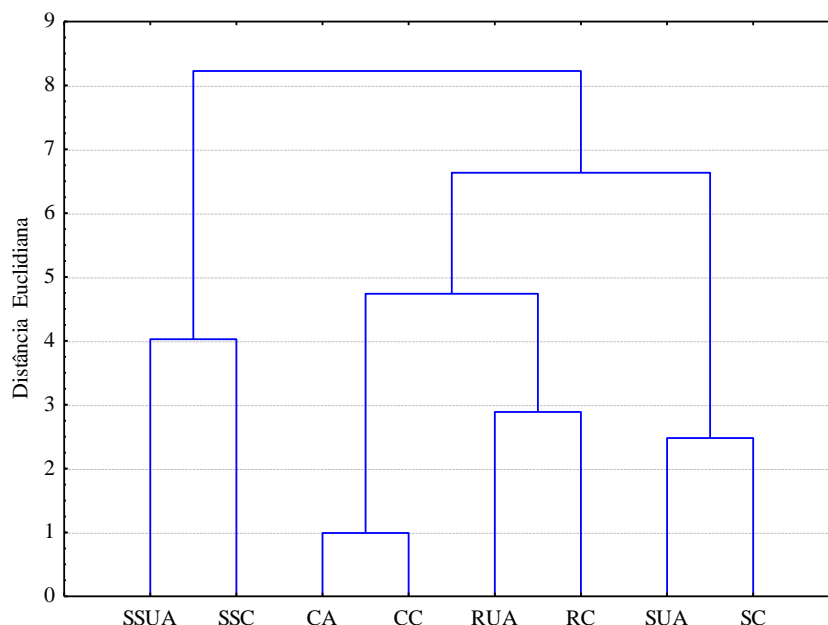


FIGURA 1. Dendrograma resultante da análise hierárquica de agrupamentos mostrando a formação de grupos segundo os atributos físicos do solo na profundidade de 0,00 – 0,10 m.

Quando admitido um corte na distância euclidiana de 5 (Figura 1) pode-se distinguir três subgrupos: o primeiro composto por Sento Sé (GI), o segundo por Casa nova e Remanso; e, por último, Sobradinho,

evidenciado similaridades entre os municípios Casa Nova e Remanso, o que pode ser atribuído às semelhanças entre as classes de solo estudadas e a predominância da textura arenosa, uma vez que os usos agrícolas diferiram, sendo o cultivo de cebola preponderante em Casa Nova, enquanto criação de caprinos e ovinos, e o cultivo de mandioca e banana, em Remanso. A formação do GI, pode ser atribuída aos maiores valores de argila e, conseqüentemente, do grau de flocculação. De modo geral, não se verifica diferença entre o uso da agricultura e a Caatinga, em todos os grupos, com bases nos atributos físicos do solo. Isso pode ser atribuído à textura extremamente arenosa predominante na maioria dos solos, ao manejo adotado e aos baixos teores de matéria orgânica em ambos os ambientes, características marcantes da maioria dos solos da região do semiárido nordestino.

**CONCLUSÕES:** A técnica de análise de agrupamento permitiu distinguir os municípios e os seus usos a partir da formação de dois grandes grupos e três subgrupos, evidenciando que esse resultado não ocorre em razão da diferença entre o uso caatinga e o uso da agricultura, e, sim, provavelmente, com base nos atributos físicos do solo, à textura extremamente arenosa e ao manejo adotado.

**AGRADECIMENTOS:** À UNIVASF, pela formação e infra-estrutura. À EMBRAPA, pelas condições e infra-estrutura para realização da pesquisa, e aos bolsistas e funcionários envolvidos. Ao CNPQ, pela concessão da bolsa.

## **REFERÊNCIAS**

AGUIAR, M.I.V. **Qualidade física do solo em sistemas agroflorestais**. 2008.79 f. Dissertação (Mestrado em solos e nutrição de plantas) – Universidade federal de Viçosa.

ARAÚJO, M.A.; TORMENA C.A.; SILVA, A.P. Propriedades físicas de um latossolo vermelho distrófico cultivado e sob mata nativa. *R. Bras. Ci. Solo*, 28: 337 - 345, 2004.

BENITES, V.M. MOUTTA, R.O. COUTINHO, H.L.C. BALIEIRO, F.C. Análise discriminante de solos sob diferentes usos em área de mata atlântica a partir de atributos da matéria orgânica. *R. Árvore*, 34: 685-690, 2010.

CARNEIRO, M. A. C.; SOUZA, E. D.; REIS, E. F.; PEREIRA, H. S.; AZEVEDO, W.R. Atributos físicos, químicos e biológicos do solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. *R. Bras. Ci. Solo*, 33: 147-157, 2009.

COSTA, D.M. HOLANDA, J.S. FILHO, O.A.F. Caracterização de solos quanto a afetação por sais na Bacia do rio Cabugí – Afonso Bezerra – RN. **Holos**, 2004.

MÁXIMO, P.S.; SILVA, M.L.; MÁXIMO, M.S.; Valoração de contingente pelas modelagens logit e análise multivariada: um estudo de caso da disposição a aceitar a compensação dos cafeicultores vinculados ao pro-café de Viçosa-MG. **R.árvore**, v.33, n.6, p.1149-1157, 2009.

PORTUGAL, A. F.; JUNCKSH, I.; SHAEFER, C. E. R. G.; NEVES, J. C. L. Estabilidade de agregados em argissolo sob diferentes usos, comparado com mata. *Rev. Ceres*, 57: 545-553, 2010.

REINERT, D.J; REICHERT, J.M. Propriedades físicas do solo. Universidade federal de Santa Maria. Centro de ciências rurais. Santa Maria- RS, 2006.