



Levantamento da textura do solo e da relação silte/argila em regiões semiáridas do Nordeste

Whenderson Thalmer de Medeiros Silva^{1*}, Francisco José Basílio Alves¹, Francisco de Assis Pereira Leonardo¹, Rivaldo Vital dos Santos¹, José Aminthas de Farias Júnior¹

Resumo: Objetivou-se com o presente estudo, realizar um levantamento da textura do solo e a relação silte/argila na região semiárida dos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Pernambuco. O estudo foi desenvolvido com a utilização do levantamento das análises físicas realizadas no Laboratório de Solos e Água da UFCG, campus Patos-PB, no período de 2008 a 2017. Foram selecionadas 415 amostras, analisando quanto a sua textura (areia, silte e argila) na profundidade de 0-20 cm. Para a análise textural foi utilizado o método do densímetro, e utilizado o triângulo textural para a classificação. Foi calculada a relação silte/argila, sendo realizada a análise descritiva dos dados, utilizando o software Office 2010 da Microsoft planilha Excel. A partir da análise dos dados foi calculado o número de classes (K), através da equação de Sturges: $K = 1 + 3,33 \log n$. A fração areia apresentou maiores valores quando comparada as frações silte e argila. A relação silte/argila nos solos da região semiárida dos respectivos estados na camada de 0-20 cm não indica adequadamente o seu grau de intemperismo. A classe textural franco arenoso apresentou a maior frequência, seguida de areia franca e areia, indicando a predominância de solos arenosos nas regiões de estudo.

Palavras-chave: Atributos físicos, fração areia, fração silte, fração argila.

Survey of soil texture and silt / clay ratio in northeastern semi-arid regions

Abstract: The objective of this study was to study the soil texture and the silt / clay ratio in the semiarid region of Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará and Pernambuco states. The study was developed with the use of a physical analysis survey conducted at the Soil and Water Laboratory of the UFCG, Patos-PB campus, from 2008 to 2017. 415 samples were selected from, analyzing their texture (sand, silt and clay) in depth 0-20 cm. For the textural analysis the densimeter method was used, and the textural triangle was used for the classification. The silt/clay ratio was calculated, and the descriptive data analysis was performed using Microsoft Excel 2010 software. From the data analysis, the number of classes (K) was calculated using the Sturges equation: $K = 1 + 3.33 \log n$. The sand fraction presented higher values when compared the silt and clay fractions. The silt / clay ratio in the soils of the semi-arid region of the respective states in the 0-20 cm layer does not adequately indicate their degree of weathering. The sandy loam textural class presented the highest frequency, followed by sand and sand, indicating the predominance of sandy soils in the study regions.

Key words: Physical Attributes, sand fraction, silt fraction, clay fraction.

INTRODUÇÃO

A região semiárida do Nordeste brasileiro, em razão da variedade de condições climáticas, vegetação, tipos de rochas e formações do relevo, apresenta os mais diversos ambientes e, conseqüentemente, os mais diversos tipos de solos. Esses solos apresentam feições morfológicas, físicas, químicas e mineralógicas marcantes, o que possibilita subdividi-los em classes relativamente homogêneas. Devido a organização intrincada de ambientes no Nordeste, especialmente no semiárido, com áreas de formação geológica mais resistente, bacias sedimentares e áreas de recobrimento cristalino por sedimentos, é possível encontrar solos de textura arenosa e profundos próximos de solos argilosos e rasos, ressaltando a importância de se estudar e conhecer melhor as características gerais das principais classes de solo em termos de área de ocorrência (MARQUES et al., 2014).

Na maior parte da região semiárida os solos não absorvem totalmente a água, mesmo quando a precipitação pluviométrica ocorre de forma concentrada, deve-se isso a alguns desses solos apresentarem um

horizonte B-textural com grande quantidade de argila, horizonte que impermeabiliza o solo e limita a infiltração da água nos demais horizontes. Além disso, ocorre o caso do pisoteio de animais que acabam compactando os solos, impedindo a infiltração e facilitando o escoamento superficial das águas, principalmente em Luvisolos crômicos, bem como nos Planossolos (ARAÚJO, 2011).

A degradação físico-química dos solos do semiárido tem relação direta com o manejo inadequado do solo através de práticas agropecuárias, associadas aos longos períodos de seca e com as chuvas, pois apesar de esparsos e inesperados os eventos chuvosos ocorrem em determinados períodos e locais com grande intensidade, o que associado à baixa eficiência dos sistemas produtivos em proteger os solos, resulta em eventos degradantes de grande escala (ALBUQUERQUE et al., 2002).

Medeiros et al. (2013) fizeram a caracterização física e química de dois solos sob pecuária bovina no semiárido do Seridó – RN (Luvisolo crômico e Neossolo flúvico), em 6 perfis, com profundidade variando de 0-60 cm e os resultados mostraram que as

maiores quantidades de calhaus e cascalhos foram encontradas no Luvissole crômico e no Neossolo flúvico maior presença de terra fina devido ser um solo próximo a riachos ou rios. Quanto à granulometria, esses autores verificaram predominância da textura areia franca, densidade de partículas com valores predominantes em solos minerais e aumento da densidade do solo a medida em que aumenta a profundidade, exceto no Neossolo flúvico. Luciano et al. (2010), avaliando as propriedades físicas em Cambissolo Háptico até a camada de 25 cm do solo, constataram que o preparo convencional do solo adotado antes do plantio direto e o período de tempo de condução do plantio direto influenciam a porosidade, a estabilidade de agregados, a resistência ao penetrômetro e a taxa inicial de infiltração de água.

Segundo Carneiro et al. (2009), a avaliação da qualidade física do solo é complexa e deve ser feita em função de um conjunto de atributos (indicadores) e suas relações entre si, uma vez que já vem sendo verificado que indicadores isolados não são suficientes para explicar a perda ou ganho dos cultivos de determinado solo.

De acordo com Santos et al. (2014), dentre os indicadores utilizados para avaliar a qualidade física do solo, a relação silte/argila vem sendo muito estudada,

pois serve como base para avaliar o grau de intemperismo presente em solos de regiões tropicais. É empregada em solos de textura franco arenosa ou mais fina. Este indicador evidencia baixos teores de silte e, portanto, alto grau de intemperismo, quando apresenta, em grande parte do horizonte B, valor inferior a 0,7 nos solos de textura média ou inferior a 0,6 nos solos de textura argilosa ou muito argilosa.

Com base no exposto, o presente estudo teve como objetivo, realizar um levantamento da textura do solo e a relação silte/argila na região semiárida dos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização do estudo

O estudo foi desenvolvido com a utilização do levantamento das análises físicas realizadas no Laboratório de Solos e Água da Universidade Federal de Campina Grande, campus Patos-PB, no período de 2008 a 2017, utilizando-se os resultados das amostras da região semiárida dos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Pernambuco. No período do estudo foram selecionadas 415 amostras da região semiárida, analisando quanto a sua textura (areia, silte e argila) na profundidade de 0-20 cm. (Figura 1).

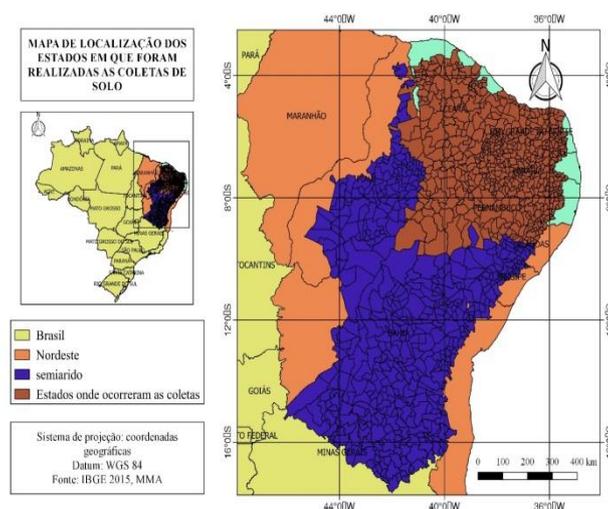


Figura 1. Mapa de localização dos estados em que foram realizadas as coletas de solo.

Análise textural

Para as análises foi utilizado o método do densímetro, que se baseia na velocidade de queda das partículas que compõem o solo de acordo com a metodologia preconizada pela Embrapa (1997).

Classificação textural

Para obtenção da classe textural foi utilizado o triângulo textural contendo 13 classes, a partir dos resultados de areia, silte e argila.

Relação silte/argila

Calculada dividindo-se os teores de silte pelos de argila, obtidos da análise granulométrica. A relação

silte/argila serve como base para avaliar o estágio de intemperismo presente em solos de regiões tropicais.

Análise estatística

Foi realizada a análise descritiva dos dados, utilizando o resumo estatístico do software Microsoft Excel 2010, que compreende os parâmetros: média, mediana, moda, desvio-padrão, variância, erro padrão, curtose, assimetria, o valor máximo e mínimo e a soma.

A partir da análise dos dados foi calculado o número de classes (K), através da equação de Sturges: $K = 1 + 3,33 \log n$ (equação 1)

Em que: K = número de classes; n = número de dados avaliados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a figura 2 a fração areia obteve um maior número de amostras localizadas na classe de

868,2 g kg⁻¹ seguida da classe 782,7 g kg⁻¹, o que correspondeu a aproximadamente 27% e 25% das amostras localizadas dentro das respectivas classes. Apenas 1% das amostras apresentaram valores correspondentes à classe de 183,9 g kg⁻¹.

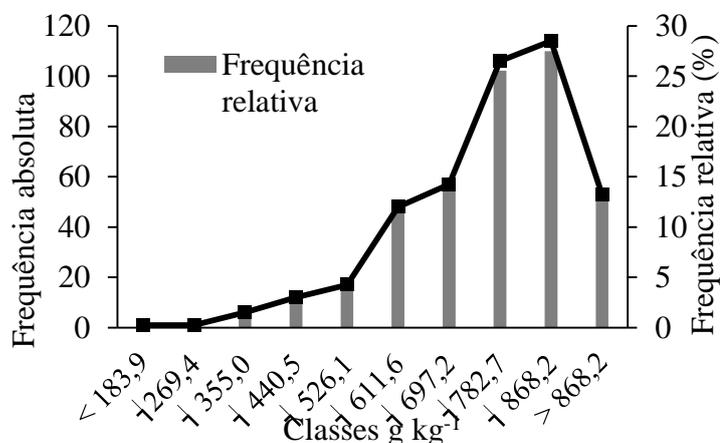


Figura 2. Frequência absoluta e relativa da fração areia na textura dos solos do semiárido da Paraíba.

Esse tipo de resultado é bem evidenciado na região semiárida, devido ser uma de suas características conterem em sua camada superficial do solo uma maior predominância dessa fração, devido ao pouco desenvolvimento dos seus solos e pela característica dos materiais de origem da região. Fernandes et al. (2015) ao realizarem estudo na região semiárida do Ceará observando diferentes tipos de manejo do solo encontrou valores semelhantes na análise física do solo, na qual na camada de 0-15 cm e 15-30 cm encontrou-se 814,00 g kg⁻¹ e 674,00 g kg⁻¹, respectivamente.

Rodrigues et al. (2017) ao avaliarem as frações granulométricas do solo em um plantio bananeiras no semiárido pernambucano encontraram valor inferior da

fração areia (587,6 g kg⁻¹) quando comparada com as classes de maior frequência do presente estudo.

A figura 3 apresenta os valores da fração silte, observa-se que esta fração foi a menos representativa dentre as demais frações analisadas, apresentando os maiores valores nas classes de 110,38 g kg⁻¹ e 159,7 g kg⁻¹, totalizando 28% e 19% das amostras, respectivamente. A classe de menor representação foi classe >455,8 g kg⁻¹, apresentando apenas 4% das amostras. Os valores desta fração reflete na relação silte/argila que é um indicativo do grau de intemperismo do solo.

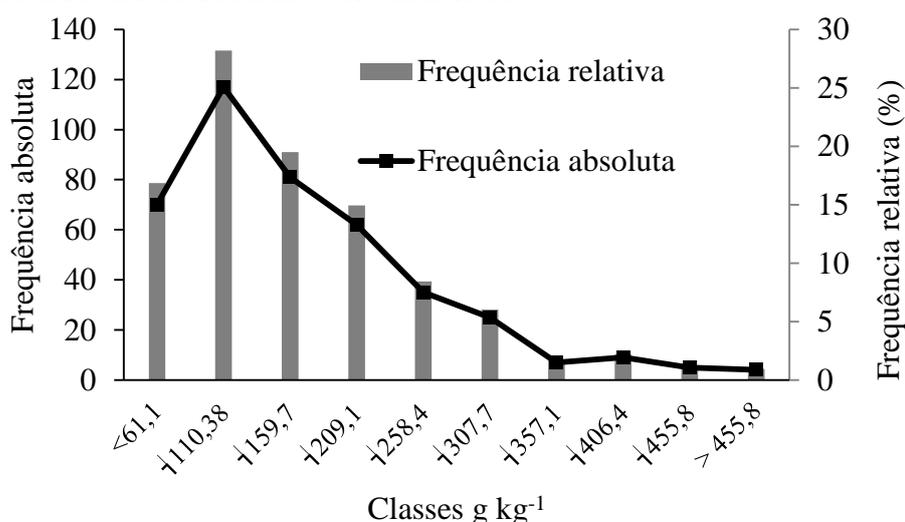


Figura 3. Frequência absoluta e relativa da fração silte na textura dos solos do semiárido da Paraíba.

Em estudo realizado no município de Pinheiral, região do Médio Vale do Paraíba do Sul, avaliando os atributos químicos e físicos do solo sob fragmento de

floresta secundária em estágio inicial, Guareschi et al. (2014) encontraram valores inferiores aos apresentados no presente trabalho, sendo 80 g kg⁻¹ e 79 g kg⁻¹ nas

camadas superficiais de 0-10 cm e 10-20 cm, respectivamente.

Na figura 4 a classe de maior destaque para a fração argila foi a 130,1 g kg⁻¹, apresentando em sua frequência relativa entorno de 47% do total das amostras. Nota-se

que à medida que os valores das classes vão aumentando a quantidade de amostras inseridas em cada uma delas vão diminuindo, chegando até a classe de >560,6 g kg⁻¹ que correspondeu a apenas 2% das amostras.

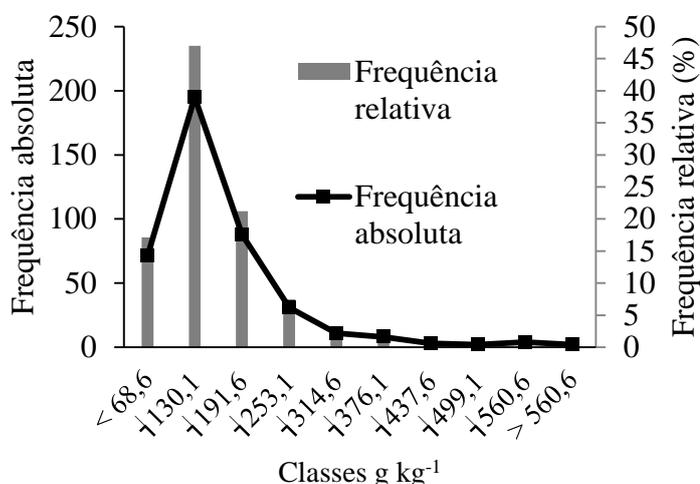


Figura 4. Frequência absoluta e relativa da fração argila na textura dos solos do semiárido da Paraíba.

Esta fração é encontrada em maior quantidade no horizonte Bt que é um horizonte sub-superficial do solo, , como as amostras foram coletadas na camada de 0-20 cm do solo, correspondente a camada mais superficial, estas podem ter sido influenciadas por esse fator. Esses resultados foram inferiores aos apresentados no estudo de Guareschi et al. (2014), e superiores aos apresentados por Fernandes et al. (2015) na camada de 0-15 cm do solo. Corrêa et al. (2010) em estudo desenvolvido no semiárido pernambucano encontraram em área de

vegetação nativa, valores semelhantes aos apresentados neste estudo.

A figura 5 corresponde às frequências encontradas para a relação silte/argila, pode-se observar que as classes de maior destaque foram às classes < 1,04 g kg⁻¹ e 1,98 g kg⁻¹ correspondendo a uma frequência relativa 51% e 34% respectivamente, indicando o maior número de amostras localizadas dentre esses intervalos. Destaca-se também que em nenhuma amostra foi encontrado valores correspondentes às classes de 7,62 g kg⁻¹ e 8,56 g kg⁻¹.

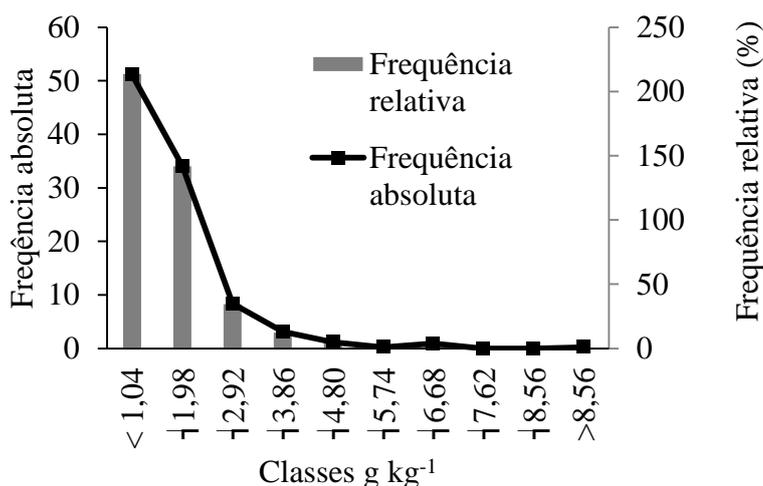


Figura 5. Frequência absoluta e relativa da relação silte/argila na textura dos solos do semiárido da Paraíba.

Os resultados apresentados indicam que os solos dessas regiões na camada de 0-20 cm encontram-se em processo de intemperização, não sendo possível indicar adequadamente o grau de intemperismo baseado somente nessa relação, para as regiões. Pode-se destacar

que os valores das frações silte e argila foram bem inferiores aos apresentados na fração areia, e estas frações são essenciais para o diagnóstico do solo, provavelmente em estudo mais aprofundado ao longo do perfil do solo, seria possível detectar o processo de

intemperismo ocorrente, sendo constatada a partir do aumento da profundidade uma redução do grau de intemperismo, como apresentado no estudo desenvolvido por Rolim Neto et al. (2009) ao avaliarem os atributos de diferentes tipos de solos no Estado de Minas Gerais. Este mesmo estudo apresentou valores semelhantes aos encontrados neste estudo na camada superficial de alguns tipos de Latossolos.

Souza et al. (2010) ao realizarem a caracterização de solos em uma topoclimossequência no maciço de

triumfo no sertão de Pernambuco, encontram valores semelhantes para a relação silte/argila aos encontrados neste estudo, com valores variando de 0,89 a 1,60 na camada superficial do solo.

Em relação à textura do solo (Figura 6), as classes encontradas com maior frequência foram a franco arenosa (46,3%), areia franca (27,2%) e areia (10%). As texturas franco siltosa, franco argilosa e muito argilosa não apresentaram valores significativos (< 1,0 %).

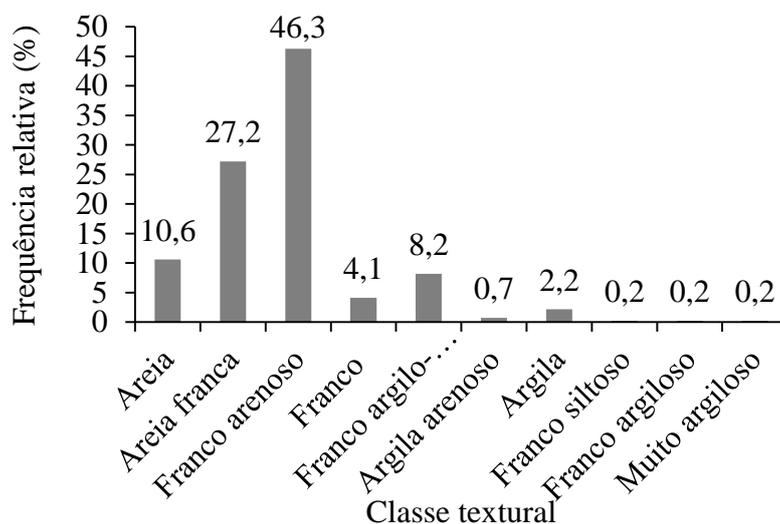


Figura 6. Frequência relativa das classes texturais encontradas para as amostras estudadas.

Os maiores valores obtidos para as classes texturais contendo a fração areia podem ser explicados devidos a sua maior frequência verificada em todas as amostras estudadas nessa pesquisa, conferindo maior presença de solos arenosos na região semiárida. Salviano et al. (2017), buscando caracterizar e classificar solos representativos do município de Remanso-BA, verificaram que nos Latossolos não ocorre grandes variações na distribuição das frações granulométricas, predominando a classe textural do tipo areia franca nos horizontes superficiais e, nos horizontes subsuperficiais a classe franco arenosa. Resultados semelhantes foram encontrados por Vital et al. (2015), esses autores fizeram a caracterização e a classificação do solo de um perímetro irrigado na região semiárida da Paraíba e constataram que a classe textural mais frequente é a franco arenosa.

Os solos da região semiárida (com raras exceções) são pouco desenvolvidos, rasos, pedregosos, de textura média a arenosa, com média a alta fertilidade natural, apresentando restrições ao uso como a deficiência de água e a suscetibilidade a processos erosivos, bem como a rochiosidade, salinidade, alcalinidade e drenagem (PEREIRA, DANTAS NETO, 2014). Esses mesmos autores realizaram uma pesquisa buscando avaliar o efeito das atividades agropastoris sobre os atributos físico-químicos de três classes de solos de uma bacia hidrográfica no Semiárido, os resultados evidenciaram a ausência de material argiloso, elevado percentual de

compactação, taxas de infiltração reduzidas e baixos teores de matéria orgânica, mostrando que a degradação dos solos não é resultante apenas das condições climáticas ali presentes, mas também o uso e manejo tem influência direta para a ocorrência de processos erosivos, afetando o equilíbrio ambiental da área. De acordo com Santos et al. (2012), as condições edafoclimáticas e similaridade da natureza dos materiais de origem ao longo da região semiárida são as principais responsáveis pela pequena variação apresentadas pelos Neossolos quartzarênicos.

Em pesquisa realizada por Salviano et al. (2017), em um Latossolo Amarelo, foi observado que a areia grossa predomina sobre a areia fina, uma característica comum da grande maioria dos solos de textura arenosa ou média na região semiárida. Também, foi verificada a predominância da areia fina sobre a soma das frações silte e argila, o que pode conferir a esses solos capacidade de infiltração de água limitada, uma vez que a areia fina normalmente pode provocar redução na proporção da macroporosidade. Em contra partida, pode ser favorável aos solos da região semiárida devido aos baixos teores de silte e argila, no sentido de reduzir a percolação e aumentar a capacidade de retenção da água e sua disponibilidade.

Os resultados da estatística descritiva das frações granulométricas dos solos das amostras coletadas em diferentes localidades da região semiárida estão apresentados na Tabela 1. Todas as variáveis analisadas

apresentaram valores de assimetria positivos, com mediana menor que a média, exceto a fração areia, que apresentou valor de assimetria negativo e mediana maior que a média. Os valores de assimetria positiva

sugerem existir tendência de concentração dos valores abaixo da média observada, sendo essa tendência mais expressiva quanto maior for o valor obtido, quando os valores são negativos não há essa tendência.

Tabela 1. Estatística descritiva das frações granulométricas dos solos das amostras coletadas em diferentes localidades da região semiárida.

	Areia	Silte	Argila	Silte/argila
Média	724,3	143,9	131,8	1,32
Erro padrão	7,0	4,5	4,3	0,05
Mediana	740,0	122,0	109,7	1,08
Modo	849,9	200,0	100,0	0,67
Desvio padrão	142,9	92,5	87,5	1,02
Variância da amostra	20429,4	8565,4	7655,9	1,04
Curtose	1,2	1,7	8,2	15,08
Assimetria	-1,0	1,3	2,4	3,03
Intervalo	855,4	493,3	614,9	9,33
Mínimo	98,4	11,7	7,1	0,10
Máximo	953,7	505,1	622,0	9,43
Contagem	415,0	415	415	415
Nível de confiança (95,0%)	13,8	8,9	8,4	0,10

Com exceção da fração areia que apresentou distribuição de frequência platicúrtica, ou seja, curtose negativa, as demais frações do solo tiveram distribuição de frequência leptocúrtica (curtose positiva) mostrando, assim, que a maioria das variáveis possui os dados próximos ao seu ponto zero (centro) no gráfico de distribuição de frequência (NEVES NETO et al., 2013).

Apesar dos coeficientes de assimetria e curtose demonstrarem que as frações do solo têm distribuição assimétrica e a fração areia apresentar a maior variância, os valores da média e mediana das variáveis analisadas se mostraram semelhantes, indicando que os conjuntos de dados não apresentam muita variação na assimetria e também se aproximam da distribuição normal.

Em um estudo realizado por de Campos et al. (2013) utilizando a geoestatística, na região sul do Amazonas em área com agrofloresta encontraram valores distantes de zero (centro) em assimetria e curtose e da mesma forma com média e mediana dos atributos físicos do solo. Entretanto, Guimarães et al. (2010), não verificaram distanciamento expressivo da normalidade, apenas constataram que, na natureza, não são encontradas distribuições que sejam absolutamente normais.

A relação silte/argila tem forte relação aos baixos teores de silte, bem como alto grau de intemperismo, quando apresenta, em grande parte do horizonte B, valor inferior a 0,7 nos solos de textura média ou inferior a 0,6 nos solos de textura argilosa ou muito argilosa. No presente estudo o valor médio obtido para relação silte/argila foi de 1,32, indicando que na camada superficial (0-20cm) os solos estão em um bom estado de intemperização. Essa relação é baixa e inferior a 0,7 em todo o perfil do Latossolo Amarelo distrófico indicando, apresenta grau de intemperismo mais avançado do que no Latossolo Vermelho-Amarelo eutrófico, o qual provavelmente tenha

sofrido influência dos materiais cristalinos de origem local (CUNHA et. al, 2008; SANTOS et al., 2013).

CONCLUSÕES

A fração areia apresenta frequentemente maiores valores quando comparada as frações silte e argila.

A relação silte/argila nos solos da região semiárida dos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Pernambuco na camada de 0-20 cm não indica adequadamente o seu grau de intemperismo.

A classe textural franco arenoso é a classe mais frequente, seguida de areia franca e areia, indicando a predominância de solos arenosos nas regiões de estudo.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A.W.; LOMBARDI NETO, F.; SRINIVASAN, V.S.; SANTOS, J.R Manejo da cobertura do solo e de práticas conservacionistas nas perdas de solo e água em Sumé, PB. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 06, n. 01, p. 136-141, 2002.
- ARAÚJO, S. M. S. A Região Semiárida do Nordeste do Brasil; Questões Ambientais e possibilidades de Uso Sustentável dos Recursos. *Rios Eletrônica-Revista Científica da FASETE*. Ano, v. 5, 2011.
- CAMPOS, M.C.C.; SOARES, M.D.R.; SANTOS, L.A.C.; OLIVEIRA, I.A. & AQUINO, E.A. Spatial variability of physical attributes in Alfissol under agroforestry, Humaitá region, Amazonas state, Brazil. *Revista de Ciências Agrárias*. v.56, p.149-159, 2013.
- CARNEIRO, M.A.C., SOUZA, E. D., REIS, E. F., PEREIRA, H. S., AZEVEDO, W.R. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. *Revista Brasileira Ciência do Solo*. v.33, n.2, p. 147-157, 2009.

- CORRÊA, R. M.; FREIRE, M. B. G. S.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; PESSOA, L. G. M.; MIRANDA, M. A.; MELO, D. V. M. de. Atributos físicos de solos sob diferentes usos com irrigação no semiárido de Pernambuco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.4, p.358-365, 2010.
- CUNHA, T. J. F.; SILVA, F. H. B. B.; SILVA, M. S. L.; GIONGO, V.; SA, I. B.; OLIVEIRA NETO, M. B.; CAVALCANTI, A. C. Solos do Submédio do Vale do São Francisco: potencialidades e limitações para uso agrícola (**Documentos n.211, 60p.**) Petrolina: Embrapa Semi-Árido.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ªed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 212p., 1997.
- FERNANDES, F. B. P.; LACERDA, C. F.; ANDRADE, E. M.; NEVES, A. L. R.; SOUSA, C. H. C. Efeito de manejos do solo no déficit hídrico, trocas gasosas e rendimento do feijão-de-corda no semiárido. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 3, p. 506-515, 2015.
- GUARESCHI, R. F.; PEREIRA, M. G.; MENEZES, C. E.G.; ANJOS, L. H. C.; CORREIA, M. E. F. Atributos químicos e físicos do solo sob pastagem e estádios sucessionais de floresta estacional. **Revista de la Facultad de Agronomía**. v. 113, p. 47-56, 2014.
- GUIMARÃES, R.M.L.; GONÇALVES, A.C.A.; TORMENA, C.A.; FOLEGATTI, M.V. & BLAINSKI, E. Variabilidade espacial de propriedades físico-hídricas de um Nitossolo sob a cultura do feijoeiro irrigado. **Engenharia Agrícola**, v.30, p.657-669, 2010.
- LUCIANO, R.V; BERTOL, I.; BARBOSA, F. T.; KURTZ, C.; FAYAD, J. A. Propriedades físicas e carbono orgânico do solo sob plantio direto comparados à mata natural, num Cambissolo Háplico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 9, n. 1, p. 9-19, 2014.
- MARQUES, F. A.; NASCIMENTO, A. F.; ARAUJO FILHO, J. C.; SILVA, A. B.. **Solos do nordeste. Embrapa Solos-Folderes/Folhetos/Cartilhas (INFOTECA-E)**, 2014.
- MEDEIROS, B. V. V.; MEDEIROS, L. C.; SOBRINHO, F. E.; GURGEL, M. T. Caracterização física e química de solos sob pecuária bovina no Semi-Árido do Seridó-RN. **AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO**, v. 9, n. 4, p. 08-16, 2013.
- NEVES NETO, D. N.; SANTOS, A. C.; SANTOS, P. M.; MELO, J. C.; SANTOS, J. C. Análise espacial de atributos do solo e cobertura vegetal em diferentes condições de pastagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 17, n. 9, 2013.
- PEREIRA, R. A.; DANTAS NETO, J. Efeito das atividades agropastoris sobre os atributos físico-químicos de três classes de solos de uma bacia hidrográfica no Semiárido brasileiro. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 34, n. 1, 2014.
- RODRIGUES, R. A. S.; MONTENEGRO, A. A. A.; SANTOS, D. P.; MAGALHÃES, A. G.; FONTES JÚNIOR, R. P. Variabilidade espacial da umidade e das frações granulométricas do solo em um plantio de bananeiras irrigado no semiárido pernambucano. **Revista Conexões Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 3, p. 134-143, 2017.
- ROLIM NETO, F. R. C.; SCHAEFER, C. E. G. R.; FERNANDES FLHO, E. I.; CORRÊA, M. M.; COSTA, L. M.; PARAHYBA, R. B. V.; GUERRA, S. M. S.; HECK, R. Topolitossequências de solos do alto paranaíba: atributos físicos, químicos e mineralógicos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.33, p.1795-1809, 2009.
- SALVIANO, A. M.; CUNHA, T. J. F.; OLSZEWSKI, N.; OLIVEIRA NETO, M. B.; GIONGO, V.; QUEIROZ, A. F.; MENEZES, F. J. S. Potencialidades e Limitações para o uso agrícola de solos arenosos na região semiárida da Bahia. **MAGISTRA**, v. 28, n. 2, p. 137-148, 2017.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 4ª edição, Embrapa, Brasília – DF, 376p., 2014.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H.C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, J. B. **Sistema brasileiro de classificação de solos** (3 ed. rev. e ampl., 353p). Brasília, DF: Embrapa, 2013.
- SANTOS, J. C. B.; SOUZA JR., V. S.; CORRÊA, M. M.; RIBEIRO, M. R.; ALMEIDA, M. C.; BORGES, L. E. P. Caracterização de neossolos regolíticos da região semiárida do Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.36, p.683- 696, 2012.
- SOUZA, R. V. C. C.; RIBEIRO, M. R.; SOUZA JUNIOR, V. S.; CORRÊA, M. M.; ALMEIDA, M. C.; CAMPOS, M. C. C.; RIBEIRO FILHO, M. R.; SCHULZE, M. B. B. Caracterização de solos em uma topoclimosequência no maciço de Triunfo - Sertão pernambucano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.34, p.1259-1270, 2010.
- VITAL, A. F. M.; SANTOS, R. V.; LOPES, J. A.; MURAOKA, T. Caracterização de um solo salinizado em área irrigada da região Semiárida. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** VOL. 10 (4), p. 28-32, 2015.