

Argila dispersa em água e grau de floculação de um Latossolo sob gramíneas no Brejo da Paraíba (Brasil)

Alícia Brasiliano Barreto¹, Danillo Dutra Tavares², Pedro Luan Ferreira da Silva^{3*}, Flávio Pereira de Oliveira⁴, Adriana Ferreira Martins⁵, Walter Esfrain Pereira⁶

¹ Estudante de graduação em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

² Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Ciência do Solo, Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil.

^{3*} Engenheiro Agrônomo, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Brasil. (pedroluanferreira@gmail.com).

⁴ Engenheiro Agrônomo, Dr. em Ciência do Solo, Professor, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

⁵ Bióloga, Dra., PNPd no Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

⁶ Engenheiro Agrônomo, Dr. em Fitotecnia, Professor, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.

Histórico do Artigo: Artigo submetido e revisado pelo XV SEAGROCCA, sendo aceito e indicado para publicação

RESUMO

O conhecimento da textura é importante, devido a sua estreita relação com o uso e manejo dos solos, por indicar qual a melhor forma de aplicação da água em sistemas produtivos, na troca catiônica, na avaliação da dinâmica de nutrientes e poluentes no solo, além de ser fundamental para os estudos de gênese e classificação de solos. Desta forma, O objetivo do trabalho foi avaliar a análise textural do solo, assim como a argila dispersa em água e o grau de floculação de um Latossolo sob gramíneas no Brejo Paraíba. O experimento foi instalado no ano de 2005 em área experimental da fazenda Chã de Jardim, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, em Areia - PB. Os tratamentos avaliados foram os seguintes: T1 - *Brachiaria decumbens*, T2 - *Brachiaria brizantha*, T3 - *Brachiaria humidicola*, T4 - *Brachiaria brizantha* cv. MG5 - Vitória e T5 - *Brachiaria ruziziensis*. Amostras com estrutura deformada foram coletadas nas camadas de 0,0 - 0,10 m, 0,10 - 0,20 m e 0,20 - 0,30 m, para a determinação das seguintes variáveis: granulometria (areia, silte e argila), argila dispersa em água (ADA) e grau de floculação (GF). De acordo com os resultados, os tratamentos apresentaram mudanças texturais, variando entre Franco argilo arenosa e Argilo arenosa. Essa segunda classe textural é resultado por apresentar um maior teor de argila, com 381 a 394 g kg⁻¹. A camada superficial foi a que obteve os maiores teores de areia e argila dispersa em água, porém sem alterações no grau de floculação entre os tratamentos, mostrando que o solo possui uma boa estruturação.

Palavras-Chaves: Física do solo, Conservação do solo, Textura, *Brachiaria*.

Water dispersed clay and flocculation degree of an Oxisol under grasses in Brejo of Paraíba (Brazil)

ABSTRACT

The knowledge of texture is important because of its close relationship with land use and management, as it indicates the best way to apply water in production systems, cation exchange, nutrient and pollutant dynamics evaluation, and be fundamental for soil genesis and classification studies. Thus, the aim of this work was to evaluate the textural analysis of the soil, as well as the clay dispersed in water and the degree of flocculation of an Oxisol under grasses in the Brejo of Paraíba. The experiment has been conducted since 2005 in an experimental area of Chã de Jardim, belonging to the Center of Agricultural Sciences of the Federal University of Paraíba, in Areia - PB. The treatments evaluated were: T1 - *Brachiaria decumbens*, T2 - *Brachiaria brizantha*, T3 - *Brachiaria humidicola*, T4 - *Brachiaria brizantha* cv. MG5 - Victoria and T5 - *Brachiaria ruziziensis*. Samples with deformed structure were collected in layers of 0.00 - 0.10 m, 0.10 - 0.20 m and 0.20 - 0.30 m, to determine the following variables: granulometry (sand, silt and clay), clay dispersed in water (CDW) and flocculation degree (FD). According to the results, the treatments presented textural changes, ranging from Franco sandy clay to Sandy clayey. This second textural class is the result of having a higher clay content, with 381 to 394 g kg⁻¹. The surface layer was the one that obtained the highest levels of sand and clay dispersed in water, but without changes in the flocculation degree between treatments, showing that the soil has a good structure.

Keywords: Soil physics, Soil conservation, Texture, *Brachiaria*.

1. Introdução

O solo é um dos mais básicos e importantes recursos naturais, de papel destacado dentro dos ecossistemas e para a sociedade (Oliveira, 2010). A ação conjunta de fatores antrópicos e naturais, ocasionam a alteração e, em muitos casos, a degradação, reduzindo a sua produtividade ou até o tornando improdutivo (Guerra; Jorge, 2014).

No território brasileiro, estima-se que 11,2 % do solo é ocupado com pastagens, nativas ou cultivadas, área maior que a destinada a agricultura (9 %). O rebanho bovino brasileiro é estimado em 215 milhões de cabeças, caracterizando a pecuária como uma importante cadeia produtiva na economia brasileira (Carvalho; Zen, 2017).

Nos sistemas de manejo que utilizam plantas de cobertura, as gramíneas perenes apresentam ação agregante mais prolongada do que as leguminosas (Silva et al., 1997; Albuquerque et al., 2005). Por ter um extenso sistema radicular concentrado na superfície, quando considerado longo efeito de tempo, as gramíneas resultam em valores altos de estabilidade dos agregados, principalmente para espécies perenes, pois as ligações dos pontos de contato entre partículas minerais e agregados são bem pronunciadas (Londe; Bitar, 2011).

São muitos os atributos físicos do solo que se pode determinar, entretanto, nenhum parâmetro possui importância maior que textura do solo. A análise granulométrica é uma análise de rotina em laboratórios de Física do Solo, utilizada para a determinação da percentagem em peso que cada faixa especificada de tamanho de partículas representa na massa total analisada (Almeida et al., 2012). Essa é uma ferramenta essencial para a caracterização e o estudo de solos e sedimentos, com aplicação em diversos campos de atividade. Ao analisar o solo, a textura de cada horizonte pedogenético é, normalmente, a primeira e mais importante característica a ser analisada, pois não está sujeita a alterações sendo considerada inalterada no solo (Brady; Weil, 2013).

A distribuição quantitativa das partículas minerais menores que 2 mm, representa a textura do solo, as quais são divididas nas frações areia, silte e argila. Vários sistemas de classificação têm definido diferentes limites para essas frações (Gee; Bauder, 1986). Na escala sugerida pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e adotada no Brasil, a fração areia tem diâmetro compreendido entre 2,0 e 0,05 mm, o silte entre 0,05 e 0,002 mm e a argila constitui a fração menor do que 0,002 mm (Cunha et al., 2014). Frações grosseiras maiores que 2 mm de diâmetro (cascalhos, seixos, matacões e outras) podem afetar o comportamento do solo, mas não são classificados como pertencentes a terra fina seca ao ar, na qual melhor emprega-se o termo textura do solo (Brady; Weil, 2013).

Solos com boa condição física, deve apresentar algumas propriedades estruturais, primeiramente deve ser estável em água, como também apresentar uma distribuição de tamanho de poros favorável, permitindo ao solo absorver, armazenar e liberar água para ser usada pelas plantas (Czyż; Dexter, 2015). A argila dispersa em água, é uma variável que vai interferir diretamente no grau de floculação, que tem influência na agregação das partículas do solo, dessa forma, se tornam atributos importantes nos estudos de conservação dos solos (Santos et al., 2010).

Nos estudos de avaliação das condições estruturais do solo, as análises de argila dispersa em água e grau de floculação têm sido bastante utilizadas, sabendo que quanto maiores forem os valores de argila dispersa em água, conseqüentemente menor será estabilidade de agregados e a resistência do solo a desagregação, enquanto que o grau de floculação tem efeito inverso, quanto maior seu valor, maior a estabilidade estrutural, refletindo na união entre as partículas e na resistência contra à ação dos agentes erosivos (Dontsova et al., 2009).

Diante do exposto, o presente trabalho teve objetivo avaliar a análise textural do solo, assim como a argila dispersa em água e o grau de floculação de um Latossolo sob gramíneas no Brejo Paraibano.

2. Material e Métodos

2.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi instalado no ano de 2005 em área experimental da fazenda Chã de Jardim, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em Areia – PB. O município de Areia está inserido na microrregião do Brejo e mesorregião do Agreste da Paraíba ($6^{\circ}58'12''S$; $35^{\circ}41'15''W$ e altitude de 620 m). Conforme a classificação de Köppen, o clima predominante no município é do tipo As' - tropical, quente e úmido, com chuvas no período de outono e inverno e precipitação média anual de 1400 mm, onde 62% distribui-se entre os meses de abril e julho (Lima et al., 2014). A temperatura média anual é de $24,5^{\circ}C$ e a umidade relativa do ar média é de 80%.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo distrófico (Santos et al., 2018). A caracterização de química e fertilidade do solo da área experimental apresentou os seguintes resultados: pH (H_2O 1: 2,5) = 5,3; Ca^{2+} = $1,89\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$, Mg^{2+} = $1,43\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$, Al^{3+} = $0,30\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$, $H+Al^{3+}$ = $8,33\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$, SB = $3,46\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$, CTC = $11,79\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$, Na^{+} = $0,06\text{ cmol}_c\text{ dm}^{-3}$; MOS = $49,52\text{ g kg}^{-1}$; P = $1,82\text{ mg dm}^{-3}$ e K^{+} = $28,37\text{ mg dm}^{-3}$

Figura 1 – Localização da área experimental Chã de Jardim, Areia-PB



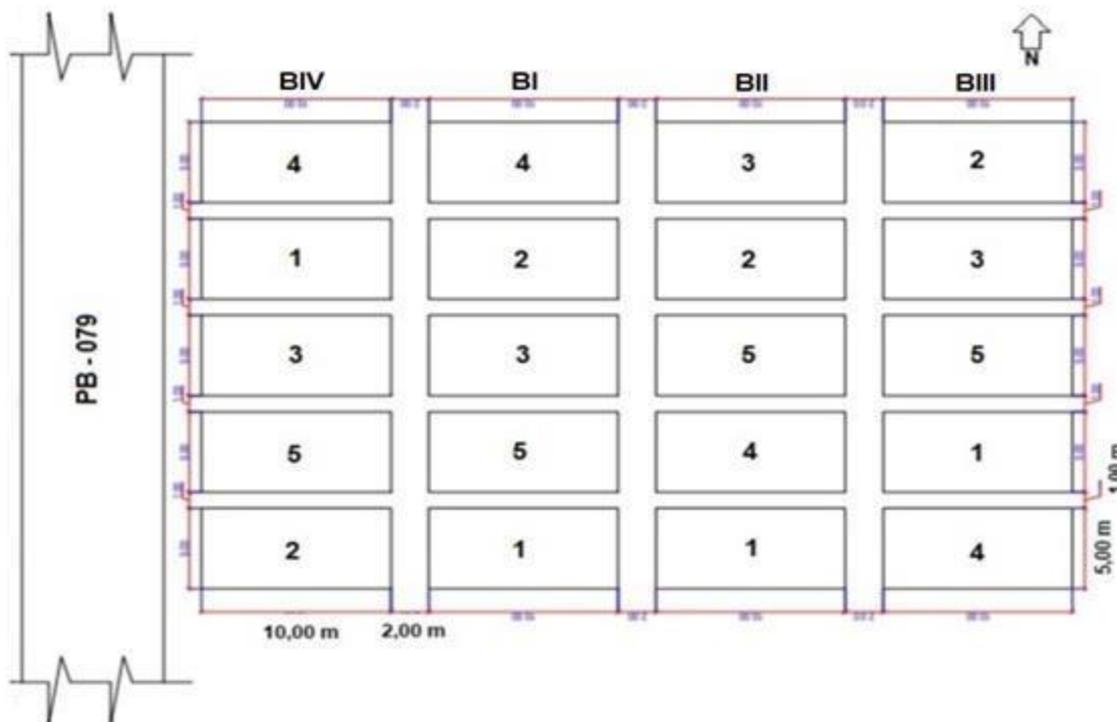
Fonte: Autor (2019).

2.2 Caracterização dos tratamentos e delineamento experimental

O estudo foi realizado em um experimento com delineamento em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições (5 x 4). Os tratamentos avaliados foram os seguintes: T1 - *Brachiaria decumbens*, T2 - *Brachiaria brizantha*, T3 - *Brachiaria humidicola*, T4 - *Brachiaria brizantha* cv. MG5 -

Vitória e T5 – *Brachiaria ruziziensis*. As parcelas experimentais (total de 20), tinham área total de 50 m² (10 x 5 m), distanciando um metro (1 m) entre parcelas e dois metros (2 m) entre blocos (Figura 2).

Figura 2– Croqui da área experimental com o delineamento experimental.



Fonte: Adaptado de Borba (2019).

Legenda: 1 - *Brachiaria decumbens*; 2 - *Brachiaria brizantha*; 3 - *Brachiaria humidicola*; 4 - *Brachiaria brizantha* cv. MG5 - Vitória e 5 - *Brachiaria ruziziensis*.

As amostras com estrutura deformada foram coletadas em outubro de 2018 nas camadas de 0,00 - 0,10 m, 0,10 - 0,20 m e 0,20 - 0,30 m, com auxílio de uma pá de corte. Posteriormente as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Análises Físicas de Solo, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). As amostras de solo foram destorroadas e passadas em peneira com malha de 2 mm de diâmetro, obtendo a terra fina seca ao ar (TFSA), para a determinação das seguintes variáveis: granulometria (areia, silte e argila), argila dispersa em água (ADA) e grau de floculação (GF). As determinações seguiram a metodologia proposta no manual de métodos e análises de solo (Teixeira et al., 2017).

A granulometria foi determinada adotando-se o método do densímetro, utilizando o hidróxido de sódio como dispersante químico (NaOH – 1 mol L⁻¹), mais agitação mecânica para a dispersão física das partículas por um intervalo de 5 minutos. A argila dispersa em água foi determinada pelo mesmo procedimento, excetuando-se sem a utilização do hidróxido de sódio.

O grau de flocculação do solo (GF) foi calculado através da Equação 1:

$$GF = \frac{(Arg_{total} - Arg_{H2O})}{Arg_{total}} \times 1000 \quad (1)$$

Onde: GF – grau de flocculação do solo ($g\ kg^{-1}$), Arg_{total} – argila total da amostra ($g\ kg^{-1}$) e Arg_{H2O} – argila dispersa em água ($g\ kg^{-1}$).

3. Resultados e Discussão

Na Tabela 1, são apresentados os dados da análise granulométrica, argila dispersa em água e grau de flocculação, nos diferentes tratamentos de um Latossolo, nas respectivas profundidades.

Observando a Tabela 1, na profundidade de 0,00 - 0,10 m é possível observar que ocorreu variação na classificação textural, sendo o *Brachiaria humidicola* e o *Brachiaria brizantha* cv. MG5 - Vitória classificados com textura Franco argilo arenosa, sendo esses com os menores teores de argila (344 e 343 $g\ kg^{-1}$) e os maiores de areia (592 e 583 $g\ kg^{-1}$). Os demais tratamentos, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria ruzizensis*, apresentaram textura Argilo arenosa, mostrando comportamento inverso aos outros dois tratamentos já mencionados, nesses três tratamentos obtiveram maiores teores de argila e menores de areia. O teor de silte apresentou pouca influência entre os tratamentos nessa profundidade, apresentando valores entre 62 e 76 $g\ kg^{-1}$, com uma variação de aproximadamente 14 $g\ kg^{-1}$.

Na profundidade de 0,10 - 0,20 m, os tratamentos apresentaram mudanças texturais, variando entre Franco argiloarenosa e argilo arenosa, mesmas classes texturais da profundidade 0,00 - 0,10 m, apenas a mudança entre os tratamentos, essa segunda classe é resultado desses tratamentos apresentarem um maior teor de argila, com 381 a 394 $g\ kg^{-1}$. O *Brachiaria humidicola* e o *Brachiaria brizantha* cv. MG5 - Vitória foram os tratamentos que se assemelharam, apresentando a mesma classe textural (Argilo arenosa). Os tratamentos *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria ruzizensis* apresentaram os maiores teores de areia dentre os tratamentos da camada de 0,10 - 0,20 m, variando de 562 a 580 $g\ kg^{-1}$, como também foram classificados com a mesma classe textural (Franco argilo arenosa).

Para a profundidade de 0,20 - 0,30 m, não houve mudança textural entre nenhum dos tratamentos, todos foram semelhantes, apresentando como classe textural Argilo arenosa. Nessa profundidade os teores de areia variaram entre 490 a 540 $g\ kg^{-1}$, silte de 58 a 95 $g\ kg^{-1}$ e argila 395 a 425 $g\ kg^{-1}$, mas essa pequena variação nos teores não foi suficiente para modificar a classe textural. A textura do solo é uma característica física de difícil alteração (Stefanoski et al., 2013), mas foi observado na camada de 0,10 - 0,20 m, que houve uma mudança da classe textural entre os tratamentos. Essa variação pode ter ocorrido pela migração da argila com a profundidade, o que pode ser confirmado pelo aumento dos teores de argila com a profundidade.

Tabela 1 –Granulometria, argila dispersa em água (ADA), grau de flocculação (GF) e classificação textural de um Latossolo sob gramíneas no brejo da Paraíba. Areia-PB.

Tratamento	Areia	Silte	Argila	ADA	GF	Classificação Textural
	0,00 - 0,10 m					
<i>Brachiaria decumbens</i>	584	62	354	19	940	Argilo arenosa
<i>Brachiaria brizantha</i>	542	76	383	3	990	Argilo arenosa

<i>Brachiaria humidicola</i>	592	65	344	19	940	Francoargilo arenosa
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. MG5 - Vitória	583	75	343	22	930	Franco argilo arenosa
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	569	68	364	6	980	Argilo arenosa
0,10 –0,20 m						
<i>Brachiaria decumbens</i>	562	90	348	0	1000	Franco argilo arenosa
<i>Brachiaria brizantha</i>	563	91	345	0	1000	Franco argilo arenosa
<i>Brachiaria humidicola</i>	551	67	381	0	1000	Argilo arenosa
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. MG5 - Vitória	519	95	385	0	1000	Argilo arenosa
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	580	75	344	0	1000	Franco argilo arenosa
0,20 –0,30 m						
<i>Brachiaria decumbens</i>	540	64	395	0	1000	Argilo arenosa
<i>Brachiaria brizantha</i>	507	73	420	0	1000	Argilo arenosa
<i>Brachiaria humidicola</i>	490	95	415	0	1000	Argilo arenosa
<i>Brachiaria brizantha</i> cv. MG5 - Vitória	495	85	419	0	1000	Argilo arenosa
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	494	80	425	0	1000	Argilo arenosa

Com relação aos valores de ADA e GF (Tabela 1), na profundidade 0,00 - 0,10 m apresentou um pequeno valor de ADA, sendo o que tratamento com *Brachiaria brizantha* cv. MG5 - Vitória apresentou maior valor, enquanto que nesse mesmo tratamento a argila total obteve o menor valor. Isso pode estar ocasionando uma maior capacidade de desagregação do solo, elevando o valor de ADA. Avaliando o GF observamos que todos os valores estão acima de 90%, mostrando que mesmo que esse solo apresente ADA nessa profundidade, o GF não apresenta valores baixos, podendo atribuir que esse solo é bem estruturado.

Ainda na Tabela 1, em nenhum dos tratamentos avaliados na profundidade 0,10 - 0,20 m e 0,20 - 0,30 m apresentaram ADA, mostrando que esse solo apresenta baixa capacidade de desagregação, independentemente do tratamento. Sempre foi mencionado que solos com alto teor de ADA erodem com mais facilidade do que os que apresentaram um valor menor (Nguetnkam; Dultz, 2014; Gajda et al., 2018). Segundo Mota et al. (2015) além da susceptibilidade à erosão, solos como elevados teores de ADA, ocasionam problemas a qualidade física e estrutural do solo, tais como, obstrução dos poros e posterior redução da permeabilidade de água e ar, mas pelas determinações de ADA, mostra que esse solo não apresenta problema com dispersão de argila em água.

Para obtenção do valor do GF, se leva em consideração os teores da argila total e ADA, dessa forma a ausência de ADA proporciona um elevado GF, visto que seus valores são inversamente proporcionais. Diante disso, em todos os tratamentos, obteve-se um GF de 100%, contudo, a elevação do grau de flocculação pode estar relacionada pela presença de elementos flocculantes no solo (Gasparetto et al., 2007).

Os Latossolos são solos com elevado grau de intemperização, possuem alto teor de óxidos de ferro e alumínio, levando para um pH ácido do solo, possuem argilas do tipo 1:1, o que faz com que as cargas negativas da caulinita sejam bloqueadas fortemente, favorecendo o balanceamento das cargas negativas, e assim, permite a flocculação dos colóides, formando os microagregados, e por essa razão esses solos são porosos e com boa drenagem (Santos et al., 2018). Para Santos et al. (2010) a análise de variáveis como ADA e GF, são fundamentais para a avaliação da agregação e estudos de conservação dos solos.

Tabela 2 – Distribuição do tamanho das partículas de areia muito grossa (AMG), areia grossa (AG) areia média (AM), areia fina (AF) e areia muito fina (AMF) de um Latossolo sob gramíneas no brejo da Paraíba. Areia-PB.

Tratamento	Areia				
	AMG	AG	AM	AF	AMF
	----- g kg ⁻¹ -----				
	0,00 – 0,10m				
<i>Brachiaria decumbens</i>	40	204	206	114	20
<i>Brachiaria brizantha</i>	33	183	188	113	25
<i>Brachiariahumidicola</i>	49	216	192	110	25
<i>Brachiaria brizantha cv. MG5 - Vitória</i>	51	198	196	111	27
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	40	197	197	112	22
	0,10 – 0,20m				
<i>Brachiaria decumbens</i>	38	192	201	110	17
<i>Brachiaria brizantha</i>	45	220	200	101	9
<i>Brachiariahumidicola</i>	43	201	210	105	14
<i>Brachiaria brizantha cv. MG5 - Vitória</i>	42	183	176	108	18
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	44	203	215	113	17
	0,20 – 0,30m				
<i>Brachiaria decumbens</i>	38	181	191	111	18
<i>Brachiaria brizantha</i>	32	171	207	109	16
<i>Brachiariahumidicola</i>	50	203	186	102	16
<i>Brachiaria brizantha cv. MG5 - Vitória</i>	40	175	181	105	18
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	41	168	178	111	19

Na Tabela 2, são apresentados os dados do fracionamento das areias em: areia muito grossa (AMG), areia grossa (AG) areia média (AM), areia fina (AF) e areia muito fina (AMF), nos diferentes tratamentos de um Latossolo, nas respectivas profundidades.

Avaliando todas as camadas estudadas, em todos os tratamentos é possível observar que os maiores valores das frações de areia concentraram-se na AG e AM, enquanto que a AF apresentou valores intermediários, já a AMG e AMF foram as frações que apresentaram os menores valores. Por esses valores, e para esse solo podemos inferir que não há grandes problemas com perdas de partículas por erosão se manter um bom manejo do solo, isso devido aos seus menores teores das frações mais finas de areia, que segundo Nunes & Cassol (2011) as frações que mais são transportadas em processos erosivos encontram-se nas classes de diâmetro areia fina, areia muito fina.

A camada de 0,00-0,10 m foi a que apresentou os maiores valores para as frações de AMG, AF e AMF, já para a AG e AM, seus maiores valores foram para a camada de 0,10-0,20 m, mesmo assim os valores são bem próximos aos da camada de 0,00-0,10 m, dessa forma podemos concluir que essa camada mais superficial foi que apresentou valores mais elevados das frações de areia comparado as demais camadas, isso pode ter influência da camada superficial ser a primeira a sofrer com os impactos causados ao solo, tanto por meio de fatores antrópicos, quanto naturais.

4. Conclusão

A camada superficial foi a que obteve os maiores teores de areia e argila dispersa em água, porém sem alterações no grau de floculação entre os tratamentos, mostrando que o solo possui uma boa estruturação.

A diferença de classificação textural entre tratamentos não foi suficiente para modificar os valores de argila dispersa em água e grau de floculação nas camadas subsuperficiais.

Com o aumento da profundidade o Latossolo demonstrou ser um solo bem estruturado, não havendo problemas com a dispersão de argilas.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem ao comitê organizador da XV Semana de Agronomia do Campus II da Universidade Federal da Paraíba – UFPB, pela escolha do manuscrito para publicação, e ao laboratório de Física do Solo pelo apoio no desenvolvimento desse estudo (implantação, condução, coleta de material e análises).

6. Referências

Albuquerque, J. A., Argenton, J., Bayer, C., Wildner, L. P., & Kuntze, M. A. G. (2005). Relação de atributos do solo com a agregação de um Latossolo Vermelho sob sistemas de preparo e plantas de verão para cobertura do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 29(2),415-424.

Almeida, B. G. (2008). **Métodos alternativos de determinação de parâmetros físicos do solo e uso de condicionadores químicos no estudo da qualidade do solo**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, Brasil.

Almeida, D. J., Silva, I. F., Silveira, F. P. M., Santiago, R. D., & Costa, J. R. C. (2014). Poaceae cespitosa e decumbente adubadas com NPK: Efeitos na agregação do solo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 44(1), 50-55.

Brady, N. C., & Weil, R. R. (2013). **Elementos da natureza e propriedades dos solos** (3ª ed.). Porto Alegre: Bookman.

Carvalho, T. B., & Zen, S. (2017). A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**, 3(1), 85-99.

Cunha, G. O. M., Almeida, J. A., Barboza, B. B., Friederichs, A., Rech, C., Heberle, D. A., & Grohskopf, M. A. (2014). Comparação de métodos de determinação de argila em diferentes solos brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, 20(1),126-136.

Czyż, E.A., & Dexter, A.R. (2015). Mechanical dispersion of clay from soil into water: readily dispersed and spontaneously-dispersed clay. **International Agrophysics**, 29(1), 31-37.

Dantsova, K.M., Hayes, C., Pennington, J.C., & Porter, B. (2009). Sorption of high explosives to water-dispersible clay: influence of organic carbon, aluminosilicate clay, and extractable iron. **Journal of environmental quality**, 38(4),1458-1465.

Gajda, A. M., Czyż, E. A., Dexter, A. R., Furtak, K. M., Grządziel, J., & Tarkowska, J. S. (2018). Effects of different soil management practices on soil properties and microbial diversity. **International Agrophysics**, 32(1), 81-91.

Gasparetto, E. C., Barida, J. A., Carneiro, M., Scariot, J. J., & Tabolka, C. L. (2007). Grau de flocação da argila de um Latossolo Vermelho utilizado com lavoura e mata nativa. **Synergismus Scientifica**, 4(1), 1-3.

Gee, G. W., & Bauder, J. W. (1986). Particle size analysis by hydrometer: a simplified method for routine textural analysis and a sensitivity test of measured parameters. **Soil Science Society American Journal**, 43(5), 1004-1007.

Guerra, A. J. T., & Jorge, M. C. O. (2014). **Degradação dos Solos no Brasil** (1ª ed.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

Borba, J. O.M. (2019). **Atributos físicos de um Latossolo sob gramíneas em experimento de longa duração no brejo paraibano**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Paraíba. Areia, PB, Brasil.

Lima, J. R. S., Souza, E. S., Antonino, A. C. D., Silva, I. F., Corrêa, M. M., & Lira, C. A. B. O. (2014). Atributos físico-hídricos de um Latossolo Amarelo cultivado e sob mata nativa no brejo paraibano. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, 9(4),599-605.

Londe, P. R., & Bitar, N. A. B. (2011). Importância do uso de vegetação para contenção e combate à erosão em taludes do lixão desativado no município de Patos de Minas (MG). **Perquirere**,8(2), 224-249.

Mota, J. C. A., Alencar, T. C., & Assis Júnior, R. N. (2015). Alterações físicas de um Cambissolo cultivado com bananeira irrigada na capada do Apodi. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 39(4), 1015-1024.

Nguetnkam, J. P., & Dultz, S. (2014). Clay dispersion in typical soils of north Cameroon as a function of pH and electrolyte concentration. **Land Degradation & Development**, 25(2), 153-162.

Nunes, M. C. M., & Cassol, E. A. (2011). Produção de sedimentos pela erosão em entressulcos em três Latossolos do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**,15(6), 541-547.

Oliveira, F. P. (2010). **Modelagem do escoamento superficial e da erosão hídrica em bacia rural em Arvorezinha, RS, utilizando WEPP**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Santos, H. G., Jacomine, P. K. T., Dos Anjos, L. H. C., Oliveira, V. A., Lumberras, J. F., Coelho, M. R., & Cunha, T. (2018). **Sistema brasileiro de classificação de solos** (5ª ed.). Brasília: Embrapa.

Santos, L. N. S., Passos, R. R., Silva, L. V. M., Oliveira, P. P., Garcia, G. O., & Cecílio, R. A. (2010). Avaliação

de alguns atributos físicos de um Latossolo Vermelho-amarelo sob diferentes coberturas vegetais. **Bioscience Journal**, 26(3),940-947.

Silva, I. F., & Mielniczuk, J. (1997). Ação do sistema radicular de plantas na formação e estabilização de agregados do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 21(3),113-117.

Stefanoski, D. C., Santos, G. G., Marchão, R. L., Petter, F. A., & Pacheco, L. P. (2013). Uso e manejo do solo e seus impactos sobre a qualidade física. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 17(12),1301-1309.

Teixeira, P. C., Donagemma, G. K., Fontana, A., & Teixeira, W. G. (2017). **Manual de métodos de análise de solo** (3ª ed.). Brasília: Embrapa.

Informações adicionais

Como referenciar este artigo: Barreto, A.B., Tavares, D.D., Silva, P.L.F., Oliveira, F.P., Martins, A.F., Pereira, W.E. (2019). Argila dispersa em água e grau de floculação de um Latossolo sob gramíneas no Brejo da Paraíba (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.7, n.3 (Edição Especial – XVSEAGROCCA), p.10-19.



Direitos do Autor. A Revista Brasileira de Meio Ambiente utiliza a licença Creative Commons - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), no qual, os artigos podem ser compartilhados desde que o devido crédito seja aplicado de forma integral ao autor (es) e não seja usado para fins comerciais.