

Limites de liquidez e plasticidade em um Latossolo Amarelo distrófico em área de consórcio milho e feijão⁽¹⁾.

Luiz Eduardo Vieira de Arruda⁽²⁾; Jeane Cruz Portela⁽³⁾; Jussira Sonally Jácome Cavalcante⁽⁴⁾; Maria Laiane do Nascimento Silva⁽⁴⁾; Luiz Ricardo Rebouças da Silva⁽⁴⁾; Joaquim Emanuel Fernandes Gondim⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos financeiros do CNPq (Projeto Universal 484911/2011-2);

⁽²⁾ Estudante de Pós-Graduação em Manejo de Solo e Água; Universidade Federal Rural do Semi-Árido; Mossoró, RN; luizengeaa@hotmail.com; ⁽³⁾ Professora Adjunta - DCAT; Universidade Federal Rural do Semi-Árido; ⁽⁴⁾ Estudantes; Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

RESUMO: A avaliação dos atributos físicos e químicos do solo e a intervenção de forma racional, observando as particularidades locais são importantes para a manutenção da sua qualidade e o melhor desenvolvimento das culturas agrícolas. O objetivo do estudo foi caracterizar os atributos físicos e químicos de um Latossolo Amarelo e inferir sobre a sua qualidade para fins das atividades agrícolas. A pesquisa foi realizada no município de Martins-RN, situado na mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião de Umarizal. Foi realizada a abertura de um perfil de Latossolo Amarelo distrófico com profundidade efetiva de 1,65 m, onde foram realizadas coletas de amostras deformadas para realização de análises físicas (granulometria, densidade de partículas, limite de liquidez e plasticidade) e químicas (pH, CE, N, MO, P, K⁺, Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺, (H+Al)). Os elementos químicos estudados apresentaram redução em profundidade, porém os altos valores em superfície são resultado da deposição de matérias de origens diversas (construção civil, resíduos orgânicos). Quanto à granulometria o solo foi classificado como argila arenosa em superfície e argilosa em subsuperfície. Houve um aumento em profundidade dos limites de liquidez e plasticidade decorrente do acréscimo dos teores de argila. Conclui-se que os atributos químicos do solo analisados não apresentam limitações para o cultivo agrícola em superfície e em subsuperfície apresentando baixa fertilidade. O aumento da fração argila e da umidade influenciaram os limites de liquidez e plasticidade em subsuperfície.

Termos de indexação: consistência, atributos do solo, coesão e adesão.

INTRODUÇÃO

A consistência do solo é consequência das manifestações de forças físicas de adesão e coesão que atuam de acordo com a variação da umidade (Vasconcelos, 2010). Para um mesmo solo, variações da umidade modificam sensivelmente a sua consistência (Luciano, 2012).

O solo quando sofre interferência de agentes externos, tende a um novo estado de equilíbrio, refletido em diferentes manifestações de seus atributos, os quais poderão ser desfavoráveis à conservação do solo e a produção das culturas (Niero, 2009).

A compreensão e a quantificação do impacto do uso e manejo dos solos na sua qualidade são fundamentais no desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis (Niero, 2009).

A avaliação dos atributos físicos e químicos do solo e a intervenção de forma racional, observando as particularidades locais são importantes para a manutenção da sua qualidade e o melhor desenvolvimento das culturas agrícolas, pois, estabelecem estratégias de manejos adequados para o solo e o cultivo agrícola, possibilitando a manutenção e/ou melhoria da sua capacidade produtiva.

Fundamentado no exposto, o objetivo do estudo foi caracterizar os atributos físicos e químicos de um Latossolo Amarelo e inferir sobre a sua qualidade para fins das atividades agrícolas.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Martins-RN, situado na mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião de Umarizal, nas coordenadas geográficas: 6° 05' 16" Sul, 37° 54' 40" Oeste. Esta localizada no planalto da Borborema, porém, seu relevo compreende ainda a Depressão Sertaneja. Abrange uma área de 169,47 km². Apresenta segundo Koppen Aw, classificação climática Tropical Chuvoso, com precipitação pluvial média de 1.133,8 mm, cujo período chuvoso vai de janeiro a junho apresentando temperatura média anual de 25°C. A vegetação é do tipo Caatinga Hiperxerófila.

A pesquisa foi realizada em uma área de consórcio de milho e feijão, cultivada por agricultores familiares em um Latossolo Amarelo distrófico.

O manejo adotado na área constitui de uma

aração e uma gradagem por ano, antes da semeadura do milho e feijão (consórcio) no período chuvoso. Na entre safra toda a cobertura vegetal das culturas é retirada da área para produção de silagem e não são utilizados adubos nem defensivos químicos, com histórico da área de 40 anos desenvolvendo as mesmas atividades agrícolas.

Vale ressaltar que o material na superfície do solo não representa a condição natural, em função da deposição de materiais, como resíduos da construção civil, e resíduos orgânicos, representando a camada de 0,00 – 0,30 m. Essa prática foi adotada pelos agricultores em busca da melhoria da qualidade química do solo.

A pesquisa foi realizada em um perfil de Latossolo Amarelo distrófico com profundidade efetiva de 1,65 m (**Figura 1**), onde foram realizadas coletas de amostras de solo com estrutura deformada para realização das análises físicas e químicas.



Figura 1 – Perfil de um Latossolo Amarelo, Martins-RN.

As análises físicas: granulometria, densidade de partículas, limite de liquidez e limite de plasticidade (com 4 repetições para cada processo), foram realizadas conforme metodologia descrita pelo manual de métodos de análises físicas da EMBRAPA, 2009.

Os atributos químicos avaliados foram: pH em água (pH-H₂O), condutividade elétrica (CE), Nitrogênio (N), matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K⁺), sódio (Na⁺), teor de cálcio e magnésio (Ca⁺², Mg⁺²), alumínio (Al⁺³), acidez potencial (H+Al), sendo determinados, conforme metodologia descrita pela Embrapa (2009).

As amostras de solo foram levadas para o Laboratório de Análises de Solo, Água e Planta

(LASAP) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) para realização das análises referidas anteriormente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os atributos químicos do perfil do solo presentes na **tabela 1**, verificou-se variação do pH no perfil. A reação alcalina em superfície deve-se a presença de material adicionado ao solo conforme consta na metodologia que na superfície do solo foi adicionado material da construção civil, mascarando as condições naturais do solo. Em subsuperfície apresentou acidez elevada em virtude da lixiviação das bases trocáveis e da intemperização avançada sendo característica dos Latossolos. A CE segue a mesma tendência, apresentando valores baixos, não sendo fator limitante no desenvolvimento de plantas.

Os teores de matéria orgânica (MO) e N encontrados são considerados baixos, podendo ser explicado pelas condições edafoclimáticas que são favoráveis à decomposição da MO.

Analisando as concentrações de Ca²⁺ e Mg²⁺, verificam-se maiores concentrações em superfície decrescendo em profundidade. Essa maior disponibilidade de Ca e Mg em superfície deve-se ao pH que encontra-se neutro tendendo a alcalino e ao material adicionado em diferentes grau de decomposição. Os menores valores desses nutrientes em profundidade deve-se ao processo de lixiviação.

O K apresentou uma pequena variação em profundidade, apresentando teores (médios), assim como o Na com pouca amplitude entre os horizontes.

Em superfície a SB reflete as boas concentrações dos cátions trocáveis e consequentemente V acima de 50%, sendo classificado como eutrófico, que é justificado pela adição de material na sua superfície. Enquanto em profundidade essa situação é invertida (distrófico), devido aos baixos teores dos nutrientes Ca, Mg, K e Na, condizendo com as reais características do solo em estudo.

A t e CTC apresentam redução em profundidade, podendo ser explicada pela diminuição dos teores de matéria orgânica que influencia diretamente na liberação de cargas negativas, além do elevado grau de intemperização e a acidez em subsuperfície.

Para a análise granulométrica (**Tabela 2**), verifica-se acréscimo dos teores de argila em profundidade e diminuição do silte e areia total, aspecto semelhante pode ser observado por Silva & Ribeiro (1997). Essa elevação da argila e decréscimo considerável do silte em profundidade, indicando elevado grau de intemperismo,



característico dos Latossolos, apresentando classificação textural argila arenosa na profundidade de 0,00 – 0,24 m e argilosa de 0,24 – 1,65+ m.

Para os limites de liquidez e plasticidade houve um aumento em profundidade decorrente do acréscimo dos teores de argila e redução dos teores de areia, a mesma tendência para o índice de plasticidade, pois, o mesmo é decorrente do comportamento do LL e LP. A umidade gravimétrica encontrada a partir do limite de plasticidade deve-se ao aumento da fração argila o que confere uma maior retenção de água no solo (**Tabela 3**). Resultado semelhante foi observado por Silva et al. 1986; Luciano, 2012; Figueiredo et al., 2000; Braida et al., 2006; Marcolin & Klein, 2011; Marcolin, 2006, onde os limites de liquidez, plasticidade e pegajosidade aumentaram com o teor de argila e reduziram com os teores de silte e areia.

CONCLUSÕES

Os atributos químicos do solo analisados não apresentam limitações para o cultivo agrícola em superfície e em subsuperfície apresentando baixa fertilidade.

O aumento da fração argila e da umidade influenciaram os limites de liquidez e plasticidade em subsuperfície.

REFERÊNCIAS

BRAIDA, J.A.; REICHERT, J.M.; VEIGA, M. & REINERT, D.J. Resíduos vegetais na superfície e carbono orgânico do solo e suas relações com a densidade máxima obtida no ensaio Proctor. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, 30:605-614, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Embrapa. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 624 p.

FIGUEIREDO, L.H.A.; DIAS JUNIOR, M.S. & FERREIRA, M.M. Umidade crítica de compactação e densidade do solo máxima em resposta a sistemas de manejo num Latossolo Roxo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, 24:487-493, 2000.

LUCIANO, R.V. et al. Atributos físicos relacionados à compactação de solos sob vegetação nativa em região de altitude no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, Viçosa, 36:1733-1744, 2012.

MARCOLIN, C.D. & KLEIN, V.A. Determinação da densidade relativa do solo por uma função de pedotransferência para a densidade do solo máxima. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, 33:349- 354, 2011.

MARCOLIN, C.D. Propriedades físico-hídrico-mecânicas de solos sob plantio direto, na região de Passo Fundo - RS. Passo Fundo, Universidade de Passo Fundo, 2006. 92p. (Tese de Mestrado).

NIERO, L.A.C. Avaliações visuais do solo como índice de qualidade de um latossolo vermelho em oito usos e manejos e sua validação por análises físicas e químicas. 2009. 111f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical) – Instituto Agronômico, Campinas. 2009.

SILVA, A. J. N.; RIBEIRO, M. R. Caracterização de Latossolo Amarelo sob cultivo contínuo de cana-de-açúcar no estado de alagoas: atributos morfológicos e físicos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, 21:677-684, 1997.

SILVA, A.P.; LIBARDI, P.L. & CAMARGO, O.A. Influência da compactação nas propriedades físicas de dois Latossolos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, 10:91-95, 1986.

VASCONCELOS, R. F. B. et al. Limites de consistência e propriedades químicas de um latossolo amarelo distrocoeso sob aplicação de diferentes resíduos da cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, Viçosa, 34: 639-648, 2010

Tabela 1 - Análise química de um Latossolo Amarelo em Martins-RN.

Prof. (m)	pH Água	CE (dS.m ⁻¹)	N ---(g.kg ⁻¹)---	MO	P ----- (mg.dm ⁻³)-----	K+	Na+
0-24	7,0	0,97	0,7	14	9	47	9
24-165+	4,4	0,04	0,2	11	3	49	5

pH - potencial hidrogeniônico; CE - condutividade elétrica; N - nitrogênio; MO - matéria orgânica; P - fósforo; K⁺ - potássio; Na⁺ - sódio.

Tabela 1 – Continuação da análise química de um Latossolo Amarelo em Martins-RN.

Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	(H+Al)	SB	t	CTC	V	m	PST
----- (cmolc.dm ⁻³)-----							----- %-----		
4,9	0,3	0,0	0,0	5,4	5,4	5,9	93	0	0,7
1,0	0,1	0,0	0,0	1,2	1,2	3,9	29	0	0,6

Ca²⁺ - cálcio; Mg²⁺ - magnésio; Al³⁺ - alumínio; (H + Al) - acidez potencial; SB - soma de bases; t - capacidade troca catiônica efetiva; CTC - capacidade de troca catiônica potencial; V - saturação por bases; m - saturação por alumínio; PST - porcentagem de sódio trocável.

Tabela 2 - Distribuição do tamanho das partículas e classificação textural de um perfil de Latossolo Amarelo, no topo da Serra de Martins-RN.

Prof. (m)	Distribuição do tamanho das partículas					Dp (g/cm ³)	Classificação Textural (SBCS)
	Areia Grossa	Areia Fina	Areia Total	Silte	Argila		
0 – 0,24	0,38	0,11	0,49	0,08	0,43	2,56	Argila Arenosa
0,24 – 1,65+	0,25	0,12	0,37	0,06	0,57	2,72	Argila

SBCS – Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.

Tabela 3 - Limites físicos de liquidez, plasticidade e índices de plasticidade em Latossolo Amarelo, Martins-RN.

Prof. m	LL ----- %-----	LP	IP	Ug kg.kg ⁻¹
0,00 – 0,24	20.4	28.5	8.1	0,3
0,24 – 1,65	25.2	33.3	8.1	0,3

LL – limite de liquidez; LP – limite de plasticidade; IP – índice de plasticidade; Ug – unidade gravimétrica.