II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER - PDVAgro 2017

AVALIAÇÃO DE ATRIBUTOS QUÍMICOS E USO DE SOLOS DA REGIÃO SEMIÁRIDA

Daniel Tavares de Farias¹; Jeane Cruz Portela²; Francisco Wellington Andrade da Silva³ Ana Karenina Fernandes de Sousa⁴; Tarcisio Jose de Oliveira Filho⁵

Resumo

Dentre todos os atributos de qualidade do solo, o estudo de suas características químicas também é de fundamental importância, pois fornece importantes informações sobre as particularidades e potencialidades do solo, contribuindo para o sucesso da atividade agrícola e a manutenção dos agroecossistemas ao permitir o uso racional e sustentável do solo pelos agricultores locais. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos químicos em classes de solos a fim de revelar suas potencialidades e/ou limitações, direcionando seu melhor uso pelos agricultores inseridos no semiárido. A pesquisa foi realizada em três municípios do Rio Grande do Norte: São Francisco do Oeste (área de Planossolo Nátrico), Pau dos Ferros (área de Planossolo Háptico) e Governador Dix-sept Rosado (área de Cambissolo). Foram abertos três perfis e coletaram-se amostras nos respectivos horizontes, sendo estas encaminhadas ao Laboratório de Análise de Solo Água e Planta – LASAP/UFERSA, onde foram beneficiadas, sendo feitas todas as análises químicas e interpretadas conforme Manual de Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Tanto o Planossolo Nátrico quanto o Planossolo Háptico apresentaram características químicas limitantes à agricultura, como aumento de PST (porcentagem de sódio trocável) em profundidade assim como CTC (capacidade de troca catiônica) ruim em superfície, indicando baixa fertilidade natural, além de tendência à alcalinidade, característica comum em solos do semiárido. Essas características químicas limitantes, indicam que estes solos são mais indicados para uso como áreas de pastagem nativa, em associação com pecuária extensiva. O Cambissolo apresentou as melhores características químicas, com valores de CTC, Fósforo e Carbono orgânico total (COT) mais elevados em relação aos outros solos, além de pouca variação de pH. Assim, dentre os solos estudados, o Cambissolo foi o que apresentou as melhores características químicas, sendo ideal para utilização na agricultura.

Palavras-Chave: Semiárido, Atributos químicos, Fertilidade, Solos.

Introdução

O padrão climático do semiárido bem como o seu relevo e constituição litológica exercem uma influência fundamental na vegetação e na formação dos solos, o que torna o semiárido um ambiente de contrastes. Assim, a ação conjunta desses fatores, é responsável por acentuar os

¹ Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, daniel.bky@gmail.com, e-mail

² Profª Dra, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, jeaneportela@ufersa.edu.br

³ Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, fwellingtonas@gmail.com

⁴ Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, e-mail

⁵ Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, tarcisio_oliveira250@hotmail.com

processos pedológicos, propiciando variabilidade de solos existentes nessa região e determinando o tipo e a distribuição do solo nas paisagens (CANTÓN et al., 2003; WYSOCKI et al., 2005). Nesse sentido, os solos da região semiárida, se caracterizam por apresentar baixos teores de matéria orgânica, em função do reduzido aporte oferecido pela vegetação nativa e pelo padrão climático que acelera o processo de decomposição dos resíduos orgânicos, e por estarem inseridos na formação geológica de rochas sedimentares e embasamento cristalino, estes solos são predominantemente rasos e pouco desenvolvidos, com baixa profundidade efetiva em função do lento avanço dos processos pedogenéticos, aliados à baixa precipitação pluvial da região, sendo evidente também algumas restrições físicas, no entanto, a maioria desses solos apresentam elevada fertilidade natural (BASTOS et al., 2012) que pode ser justificada pela litologia, e baixos índices de perda dos nutrientes por lixiviação.

As cargas elétricas negativas presentes nas partículas coloidais do solo são responsáveis por diversos processos, como retenção de água e nutrientes no sistema, sendo fundamentais para o crescimento e desenvolvimento de plantas. Por sua própria natureza, apresentam dinamismo no espaço e no tempo. Dentre os atributos químicos do solo, destacam-se o pH (potencial hidrogeniônico), condutividade elétrica (CE), capacidade de troca de cátions (CTC), fósforo assimilável, Carbono orgânico total (COT), e porcentagem de sódio trocável (PST) (EMBRAPA., 1999). Assim a avaliação desses atributos torna-se imprescindível na região semiárida, pois estes podem ser usados como indicativos de qualidade química do solo, fornecendo informações preciosas no que se refere às potencialidades e restrições produtivas desses solos, para que os povos dessa região possam utilizá-los de forma adequada, possibilitando a convivência com o semiárido de forma sustentável, por meio do uso consciente desse recurso tão valioso, garantindo a manutenção de sua qualidade química, permitindo sua utilização pelas gerações presentes e futuras continuamente.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi estudar a diferenciação dos atributos químicos em diferentes classes de solos como forma de revelar suas potencialidades e/ou limitações quanto a sua capacidade de uso na agricultura..

Fundamentação Teórica

Ribeiro (2016) destaca que a quantificação dos atributos químicos do solo na mesorregião do Oeste Potiguar ainda são escassos, porém extremamente necessários na medida em que a caracterização desses solos fornece informações importantes na adoção de táticas de manejo que visem entender e conciliar as práticas agrícolas mais adequadas as particularidades locais,

permitindo que os agricultores façam uso da terra de forma responsável, sem exaurir a sua capacidade produtiva ou causar problemas pelo mau uso.

Desta forma, o estudo de atributos químicos como pH, CTC, P, Bases trocáveis dentre outros é de fundamental importância para garantir a melhor utilização do solo de acordo com suas particularidades. O pH, por exemplo interfere diretamente na disponibilidade de diversos nutrientes (Kiehl, 1979), ao passo que a capacidade de troca catiônica (CTC), soma de bases (SB) e saturação por bases (V%) são ótimos indicativos da fertilidade natural do solo (Melo et al., 1983), indicando ou não a necessidade de adubações minerais, o que revela que o estudo de características químicas do solo é imprescindível para o sucesso da atividade agrícola, pois revela o potencial produtivo do solo bem como suas principais limitações.

Metodologia

A pesquisa foi realizada em três municípios localizados na região Oeste Potiguar do estado do Rio Grande do Norte, sendo abertos três perfis representativos, a saber: São Francisco do Oeste, área de PLANOSSOLO NÁTRICO (Perfil 1); Pau dos Ferros, área de PLANOSSOLO HÁPLICO (Perfil 2); e Governador Dix-Sept Rosado, área de CAMBISSOLO (Perfil 3). Tanto o PLANOSSOLO NÁTRICO (Perfil 1) quanto o PLANOSSOLO HÁPLICO (Perfil 2), são solos que apresentam vegetação característica da Caatinga hiperxerófila arbustiva, com presença de gramíneas, sendo a área utilizada principalmente com pecuária extensiva; . A área de CAMBISSOLO (Perfil 3), no momento da coleta das amostras estava sendo submetido ao cultivo das culturas de milho (*Zea mays*) e sorgo (*Sorghum bicolor*) (RIBEIRO., 2016).

Realizou-se a abertura de três perfis nas áreas e coletaram-se amostras dos seus respectivos horizontes, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de solos (Santos et al. 2013). As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Análise de Solo Água e Planta – LASAP/UFERSA. Posteriormente as amostras foram secas ao ar, destorroadas e passadas em peneiras de 2,0 mm para obtenção da terra fina seca ao ar (TFSA) para realização das análises químicas. Os atributos químicos avaliados foram: potencial hidrogeniônico (pH) em água, condutividade elétrica (CE) em água, carbono orgânico total (COT) por digestão da matéria orgânica, teor de cálcio trocável (Ca^{2+}) e magnésio trocável (Mg^{2+}) com extrator cloreto de potássio, acidez potencial (H^+/Al) com utilização de acetato de cálcio, análise do fósforo (P), sódio (Na^+) e potássio (K^+) com extrator Mehlich 1. Posteriormente foi calculada a capacidade de troca de cátions (CTC), soma de bases (SB) e saturação por bases (V%), e a PST sendo analisados conforme (DONAGEMA et al., 2011). E interpretados conforme Manual de Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais (RIBEIRO, GUIMARÃES, VENEGAS, 1999).

Resultados e Discussão

As análises químicas realizadas ao longo dos horizontes das três classes solo apresentaram diferenças entre as variáveis estudadas que são de suma importância para compreensão de como as populações das localidades semiáridas da Mesorregião do Oeste Potiguar - RN convivem com limitações e potencialidades dos recursos naturais disponíveis (TABELA 01).

O PLANOSSOLO NÁTRICO (Perfil 1) e o PLANOSSOLO HÁPLICO (Perfil 2) apresentaram acidez elevada no horizonte A com pH da ordem de 4,94 e 4,76 respectivamente, com incremento gradativo de pH em profundidade tendendo a alcalinidade. Essa tendência a alcalinidade é uma característica que ocorre mais fortemente em regiões áridas e semiáridas, em virtude das baixas precipitações pluviais, que não favorecem a remoção intensa dos cátions básicos por lixiviação (PRATT, 1966; BUCKMAN & BRADY, 1989), contribuindo para concentrar os sais na superfície do solo, camada mais explorada pelo sistema radicular das culturas (BATISTA et al., 2002).

Houve tendência semelhante na CE ao longo dos perfis, com aumentos consideráveis em profundidade, variando de 0,06 a 0,86 dS m⁻¹ nos horizontes A e B do PLANOSSOLO NÁTRICO, sendo os valores mais elevados nos horizontes B21 e B22 do PLANOSSOLO HÁPLICO (1,23 dS m⁻¹ e 1,26 dS m⁻¹ respectivamente) o que também pode estar relacionado a condições de má drenagem interna do perfil que favorecem a lixiviação desses sais e sua manutenção em profundidade. Houve elevação da concentração de sais nos perfis, e no caso do perfil 1 (Planossolo Nátrico) com predominância dos sais Ca⁺², Mg⁺² e Na⁺ em profundidade assim como alta PST. Essas características químicas têm ligação direta com a própria gênese dos Planossolos Nátricos, pois estes solos apresentam B plânico com caráter sódico, (EMBRAPA, 2006) que desenvolvem estruturas colunares em função da dispersão dos colóides orgânicos oriunda dos teores elevados de sais como Mg⁺² e Na⁺, que causam entupimentos dos poros e consequentemente limitações físicas (IBRAIMO et al., 2004) podendo também estar relacionada a má drenagem interna do perfil em especial nessa classe de solo, e aos ciclos de água. A estrutura colunar desenvolvida no Planossolo Nátrico, bem como suas particularidades químicas tais como concentração alta de sais solúveis e alta PST (principalmente no B plânico) se constituem em condições limitantes ao desenvolvimento de muitas culturas normalmente empregadas pelos agricultores e agricultoras. Furtado et al. (2007) destaca que na presença de sais solúveis, comprometem o desenvolvimento fisiológico das plantas, sobretudo por afetar os processos de germinação por interferir na absorção de água, comprometendo também o desenvolvimento e crescimento das plantas, isso porque uma maior concentração da solução exige da planta um maior dispêndio de energia para conseguir absorver água prejudicando seus processos metabólicos.

essenciais (SARIN e NARAYANAN., 1968).

A capacidade de troca catiônica (CTC) revela a quantidade total de cátions retidos na superfície dos colóides (minerais de argilas e húmus) e seu dinamismo no sistema solo (KIEHL, 1979). Contudo, para os dois PLANOSSOLOS (PERFIL 1) e (PERFIL 2) estudados, a CTC foi considerada ruim nos horizontes superficiais ($CTC < 8$) os valores encontrados (TABELA 01) são indicativos de condições de baixa fertilidade natural, o que pode estar associado aos baixos teores de COT (carbono orgânico total) verificados nesse solos em profundidade, sendo um fator limitante na agricultura, que necessitam do recurso solo como uma fonte do sustento e base para vida dos camponeses inseridos nessa região.

Nesse sentido, o manejo desses solos para fins agricultáveis deve ser feito considerando a manutenção do aporte de matéria orgânica do solo, que por meio das taxas de decomposição/mineralização propicia incrementos de CTC consideráveis, sendo seu aporte uma fonte de liberação de nutrientes que mantem a capacidade produtiva bem como a fertilidade natural do solo nos agroecossistemas e nos ambientes naturais (PAVINATO & ROSOLEM, 2008). Contudo, o padrão climático reinante na região semiárida não favorece a conservação de matéria orgânica no sistema solo, dificultando a manutenção da qualidade química sem a intervenção antrópica com os fertilizantes químicos, quando a fertilidade natural do solo é baixa, como no caso dos dois Planossolos estudados.

Os agricultores e agricultoras locais interagem com o semiárido de forma soberana, lidam com o clima seco marcado pela longa estiagem, usando de forma consciente os recursos que lhes são ofertados. Desta forma, a população local tem explorado os Planossolos de forma diferenciada, direcionando sua capacidade de uso para a pecuária. Araújo Filho et.al, (2000) ao estudar o zoneamento e reconhecimento de solos do estado de Pernambuco indica que a classe dos Planossolos, em virtude das peculiaridades químicas e físicas exibidas em regiões semiáridas, tem sido manejada pelas populações locais da região agreste para fins de atividades de pecuária extensiva, ou aproveitamento de vegetação nativa para produção de pastagens, dado que as condições naturais de fertilidade, sem a intervenção química com fertilizantes nesses solos, não são favoráveis ao desenvolvimento da maioria dos cultivos praticados pelos agricultores do semiárido.

Sobre a área de CAMBISSOLO (Perfil 3), analisando os atributos químicos do solo avaliados no horizonte diagnóstico (Tabela 2), verificou-se que não houve muita variação nos valores de pH encontrados no perfil, variando de 6 a 6,44 tendendo à neutralidade, isto pode estar associado ao material de origem (Calcário Jandaíra), que naturalmente disponibiliza quantidades consideráveis de cálcio e magnésio que funciona como um corretivo natural da acidez potencial dos solos, além de não ter sido detectado Al^{+3} (Tabela 2), fato que contribuiria para o aumento do pH. Dados

semelhantes foram encontrados por Marinho et al. (2016) em Cambissolos na região de Governador Dix Sept Rosado, onde os valores de pH variaram de 7,3 a 7,9. O solos da região semiárida apresentam deficiência em matéria orgânica em função da decomposição influenciada pelo padrão climático (LINHARES, 1998), mas avaliando o carbono orgânico total (Tabela 2), o Cambissolo (Perfil 3) apresentou quantidade de COT (15,65 g kg⁻¹) superior, quando comparado com os demais perfis, esse fato estar relacionado com a deposição dos resíduos vegetais gerados pelas práticas agrícolas empregadas nessa área (cultivo de milho e sorgo), que se acumulam sobre o solo subsidiando a formação de uma possível liteira fonte de matéria orgânica e nutrientes. Os solos do semiárido apresentam em geral, baixos teores de P disponível para as plantas, o que pode estar associado a litologia, uma vez que a adsorção de fósforo é mais pronunciada em solos ácidos de mineralogia oxídica, o que não é o caso da maioria dos solos do semiárido. Assim, os teores de fósforo (P) nas áreas estudadas não foram altos, com exceção do Cambissolo (Perfil 3) (470,59 mg.dm⁻³) que constata elevado teor de P em superfície com decréscimo em profundidade, o que pode estar relacionado ao alto valor de COT no mesmo horizonte, pois como não ocorre adubação fosfatada na área, isto pode estar relacionada a matéria orgânica encontrada em superfície, que pode influenciar à disponibilidade de P, por meio da atividade de mineralização feita pelo microorganismos, assim como pode adsorvê-lo, neutralizando a fixação deste elemento pelos óxidos de ferro e alumínio (Ibia e Udo, 1993).

Hor (cm)	pH em água	CE dS m ⁻¹	P mg.dm ⁻³	COT g.Kg ⁻¹	Ca	Mg	K	Na	Al	(H+Al)	CTC	v	PST
cmol.dm ⁻³											%		
PLANOSSOLO NÁTRICO (PERFIL 3) SÃO FRANCISCO DO OESTE-RN													
A (0-3)	4,94	0,06	9,00	16,53	1,90	2,05	0,22	0,11	0,00	1,20	5,48	78,10	2,00
AB (3-20)	6,30	0,05	4,65	5,85	2,85	1,90	0,10	0,85	0,05	0,75	6,45	88,40	13,00
B (20-90)	6,90	0,86	15,75	4,05	6,30	5,80	1,30	1,17	0,00	0,08	14,65	99,50	8,00
PLANOSSOLO HÁPLICO (PERFIL 4) PAU DOS FERROS-RN													
A(0-10)	4,76	0,10	7,90	9,34	1,55	1,00	0,17	0,04	0,10	1,43	4,18	65,90	1,00
B21(10-40)	5,01	1,23	5,45	5,96	3,35	4,55	0,08	1,40	0,00	0,53	9,90	94,70	14,00
B22(40-80)	7,66	1,26	7,75	2,14	1,90	2,10	0,08	2,04	0,00	0,00	6,11	100,00	33,00
CAMBISSOLO (PERFIL 7) GOVERNADOR DIX-SEPT ROSADO-RN													

A (0-10)	6,00	0,56	470,59	15,65	7,05	2,39	0,63	0,02	0,00	3,14	13,24	76,30	0,00
Bi (10-45)	6,44	0,70	137,47	10,18	8,10	1,93	0,35	0,04	0,00	2,81	13,22	78,70	0,00

Conclusões

O PLANOSSOLO NÁTRICO e o PLANOSSOLO HÁPLICO apresentam características químicas mais limitantes e indesejáveis para o uso na agricultura.

No CAMBISSOLO observam-se as melhores características químicas para produção agrícola, sendo, o mais ideal para a atividade agrícola em relação a todos os solos estudados.

Referências

Bastos, E. A.; Nascimento, S. P. Do; Silva, E. M. Da; Freire Filho, F. R.; Gomide, R. L. **Identification of cowpea genotypes for drought tolerance**. Revista Ciência Agronômica, Fortaleza, v. 42, n. 1, p. 100-107, jan./mar. 2012.

Buckman, H. O.; Brady, N. C. **Natureza e propriedade dos solos**. 5ed. Trad. A. B. N. Figueiredo Filho. Rio de Janeiro: Biblioteca Universitária Freitas Bastos, 1979. 647p.

CANTÓN, Y.; SOLÉ-BENET, A.; LÁZARO, R. **Soilgeomorphology relations in gypsiferous materials of the Tabernas Desert** (Almería, SE Spain). *Geoderma*, Amsterdam, v. 115, n. 2, p. 193-222, 2003.

DONAGEMMA, G.K.; CAMPOS, D.V.B. de; CALDERANO, S.B.; TEIXEIRA, W.G.; VIANA, J.H.M. (Org.). **Manual de métodos de análise de solos**. 2.ed. rev. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. 230p. (Embrapa Solos. Documentos, 132).

Klar, A.E. **A água no sistema solo – planta – atmosfera**. 2 ed. São Paulo: Nobel, 1988. 408p. KIEHL, E.J. **Manual de edafologia**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1979. 262p.

Linhares, Sérgio & Gewandzbadjer, Fernando. **Biologia Hoje** - Vol 3. São Paulo: ed. Ática, 1998.

Marinho ACCS, Portela JC, Silva EF, Dias NS, Sousa Júnior FS, Silva AC, Silva JF (2016). **Organic matter and physicochemical attributes of a cambisol under different agricultural uses in a semi-arid region of Brazil**. Australian Journal of Crop Science 10: 32-41.

Pratt, P.F. **Química do solo**. Trad. de A. Nascimento e L. Vettori. n.1, convênio MA/DPFS – USAID/BRASIL, fev. 1966. 88p.

RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ VENEGAS, V.H. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**, 5a aproximação. Viçosa: SFSEMG, 1999. 359p.

RIBEIRO, Aureliano Albuquerque et al. **Efeito da salinidade na germinação e no desenvolvimento inicial da erva-doce** (*Foeniculum Vulgare* MILL.). Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 8, n. 2, p. 196-202, 2013.

WYSOCKI, D. A.; SCHOENEBERGER, P. J.; LAGARRY, H. E. **Soil surveys: a window to the subsurface**. Geoderma, Amsterdam, v. 126, n. 2, p. 167-180, 2005.

PAVINATO, P. S.; ROSOLEM, C. A. **Disponibilidade de nutrientes no solo - decomposição e liberação de compostos orgânicos de resíduos vegetais**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 911-920, 2008.

DE OLIVEIRA, L. B. et al. **Classificação de solos Planossólicos do sertão do Araripe (PE)**. *Rev Brasil Ciênc Solo*, v. 27, n. 4, p. 685-93, 2003.

DE ARAUJO FILHO, J. C. et al. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Pernambuco**. Embrapa Solos-Séries anteriores (INFOTECA-E), 2000.

IBIA, T.O.; UDO, E.J. **Phosphorus forms and fixation capacity of representative soils in Akwa Ibom State of Nigeria**. *Geoderma*, v.58, p.95-106, 1993.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA SOLOS, 2006. 306p.

FURTADO, Roselayne Ferro et al. **Efeito da salinidade na germinação de sementes de algodão**. *Revista Ciência Agronômica*, v. 38, n. 2, p. 224-227, 2008.

RIBEIRO, Ana Karenina Fernandes de Sousa. **Atributos de solos sob sistemas de uso agropecuários na mesorregião do Oeste Potiguar-RN**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Embrapa. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999b. 412p.

Batista, M. De; J. Novaes, F. De; Santos, D.G. dos. **Drenagem como instrumento de dessalinização e prevenção da salinização de solos**. 2.ed., Brasília: CODEVASF, 2002. 216p. (Série Informes Técnicos).

IBRAIMO, M. M. et al. **Gênese e micromorfologia de solos sob vegetação xeromórfica (caatinga) na Região dos Lagos (RJ)**. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 28, n. 4, 2004.

FURTADO, Roselayne Ferro et al. **Efeito da salinidade na germinação de sementes de algodão**. *Revista Ciência Agronômica*, v. 38, n. 2, p. 224-2.

Melo, F. De A.F. De; Brasil Sobrinho, M. De O.C. Do; Arzolla, S.; Silveira, R.I.; Cobra Netto, A.; Kiehl, J. de C. **Fertilidade do solo**. São Paulo: Nobel, 1983. 400p.

Kiehl, E. J. **Manual de Edafologia: relação solo-planta**. Piracicaba: Ceres, 1979. 262p.