

12055 - Atributos Químicos de Solos Calcários em Agroecossistemas no Ambiente de Caatinga

Chemical attributes of calcareous soils in an agroecosystem of Caatinga Environment

¹Ferreira, Edilene Pereira; ²Anjos, Lúcia Helena Cunha dos; ²Pereira, Marcos Gervasio;
³Valladares, Gustavo Souza; ⁴Cipriano-Silva, Rafael ; ⁵Soares, Dyuliano Souza

Mestranda em Agronomia - Ciência do Solo (CPGA-CS), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), BR 465, km 7, Seropédica, RJ, CEP 23890-000, edilene_agro@yahoo.com; ⁽²⁾ Professor Associado III, Bolsista CNPq e FAPERJ, Depto de Solos, Instituto de Agronomia, UFRRJ, BR 465, km 7, Seropédica, RJ, CEP 23890-000, lanjos@ufrj.br, gervasio@ufrj.br; ⁽³⁾ Professor Adjunto, Universidade Federal do Ceará(UFC), Campus do Pici, Bloco 807, Fortaleza, CE, CEP 60021-970, valladares@ufc.br; ⁽⁴⁾ Mestrando em Agronomia - Ciência do Solo, UFC, Campus do Pici, Bloco 807, Fortaleza, CE, CEP 60021-970, ciprorafael@yahoo.com.br; ⁽⁵⁾ Graduando de Agronomia, Depto Solos, Instituto de Agronomia, UFRRJ, BR 465, km 7, Seropédica, RJ, CEP 23890-000, dyulicobham@yahoo.com.br.

Resumo: Os atributos químicos do solo fornecem informações importantes sobre sua qualidade e potencial produtivo. O objetivo deste trabalho foi avaliar atributos químicos de solos em agroecossistemas com lavoura perene e ambiente de Caatinga, no Rio Grande do Norte, em Cambissolo Háplico e Luvisolo Crômico. Os resultados mostram elevados valores de pH e cálcio e ausência de Al^{+3} solúvel; os solos são eutróficos pela influência do material de origem calcário. A maior limitação de produtividade é a disponibilidade de P e Mg. Práticas que promovam o aumento dos teores de matéria orgânica podem aumentar a disponibilidade desses nutrientes e outros, como K e micronutrientes.

Palavras-Chave: semiárido, qualidade do solo, ecossistemas tropicais.

Abstract: *The chemical attributes are important to assess soil quality and productivity potential. The objective of the study was to evaluate chemical attributes of soils in Caatinga environment and agroecosystem with perennial crops, in Rio Grande do Norte State. The soils were classified as Inceptisol and Alfisol. The results showed high pH and calcium values, and absence of soluble Al^{+3} ; the soils are eutrophic due to influence of limestone parent material. The strongest limitation to productivity is availability of P and Mg. Practices that increase organic matter content may increase availability of these nutrients and others, such as K and micronutrients.*

Key words: *semiarid, soil quality, tropical ecosystems.*

Introdução

A Caatinga é um ecossistema exclusivamente brasileiro. Esse bioma vem sendo submetido a um intenso processo de alteração e deterioração ambiental devido ao uso de seus recursos naturais de forma não sustentável, culminando em rápida perda dos mesmos, principalmente da sua biodiversidade, que ainda é pouco conhecida. A maior alteração dos ecossistemas ocorre quando a cobertura vegetal natural é removida para produção de alimentos ou atividade industrial, acelerando a degradação pelo uso e manejo inadequado dos solos e promovendo uma série de danos ambientais, tais como a desertificação.

Em 1993 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estimou que 27,5% da Caatinga tinham sido convertidos em pastagens, terras agricultáveis e outros tipos de uso intensivo do solo. Outros estudos sugerem que a degradação pode atingir valores que oscilam entre 30,4% e 51,7%. Com isso a caatinga tornou-se o segundo ecossistema mais degradado do Brasil, à frente do Cerrado e perdendo somente para a Mata Atlântica.

A utilização inadequada dos recursos naturais destes ecossistemas reduz ou mesmo inibe sua capacidade de auto-regulação, resultando em progressiva diminuição da biodiversidade, aumento da degradação ambiental e redução da qualidade de vida (Bechara, 2006). Nesse contexto, ressalta-se a importância da agroecologia que se refere a um enfoque científico destinado a apoiar a transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agricultura convencional para estilos de desenvolvimento e agricultura sustentáveis (Caporal e Costabeber, 2002). Este estudo busca aumentar a produtividade de áreas já cultivadas, evitando assim a expansão das fronteiras agrícolas sobre os biomas nativos.

O conhecimento de alguns atributos químicos do solo serve como indicativo relevante da sua fertilidade (Teixeira et al., 2001), permitindo uma melhor compreensão da dinâmica de liberação dos nutrientes para as plantas, adequando recomendações de uso e manejo da fertilidade e aumentando de forma mais eficiente o rendimento agrícola. Além disso, o solo serve como potencial mitigador de impactos causados pela atividade antrópica, principalmente em relação à emissão de gases de efeito estufa, e que o seu manejo deve colaborar com a sustentabilidade destes agroecossistema cujo equilíbrio é fragil.

Este trabalho tem por objetivo avaliar alguns atributos químicos de solos em agroecossistema com lavoura perene no ambiente de Caatinga onde as informações obtidas subsidiarão ações para o uso e manejo sustentável da paisagem.

Metodologia

Os estudos foram feitos em áreas localizadas no Rio Grande do Norte. O clima da região é do tipo BSw'h' segundo a classificação de Köppen, caracterizado por ser muito quente e semi-árido, com a estação chuvosa em meados do outono. Os índices pluviométricos situam-se, em torno dos 677 mm ao ano. Como a evaporação é sempre maior que a precipitação, as águas pluviais não são suficientes para formar mananciais perenes. A temperatura média anual é de 27,6 °C (Mota et al., 2008).

A descrição dos perfis e coleta das amostras de solo foi feita em maio de 2010, segundo Santos et al. (2005). Os perfis foram classificados como Cambissolo Háplico (P1) e Luvissole Crômico (P2), segundo o Sistema Brasileiro de Classificação do solo (Embrapa, 2006). Nestas áreas são cultivadas lavouras perenes solteiras de banana (*Musa paradisiaca*) e mamão (*Carica papaya*).

Após a coleta, as amostras de solo foram secadas ao ar, destorroadas e passadas por peneira com malha de 2mm para obter a terra fina seca ao ar (TFSA), no qual foram realizadas seguinte análises: pH em água; Ca²⁺ e Mg²⁺; Na⁺ e K⁺; Al trocável; H + Al e C orgânico total (COT) e P. As análises químicas foram realizadas conforme métodos prescritos pela Embrapa (1997): Foram calculadas: a soma de bases (SB), a capacidade de troca de cátions (CTC) e a saturação por bases (V %).

Resultados e Discussão

O pH é um indicador de solo relevante das alterações nos processos que afetam a disponibilidade e absorção dos nutrientes pelas plantas. Os resultados das análises (Tabela 1) mostram valores de pH maiores que 7 em todos os horizontes, sendo estes valores comuns em solos do semi-árido. Isto pode resultar em uma menor disponibilidade de micronutrientes (Miller e Donahue, 1990) e mesmo alguns macronutrientes, como o P, cujos valores baixos podem ser decorrentes da interação desse elemento com o cálcio (Ryan et al., 1985) formando fosfato de cálcio, que é insolúvel e indisponível para as plantas, diminuindo a fertilidade natural destes solos.

Os altos valores de pH também estão associados ao predomínio do cálcio no complexo sortivo, influenciando fortemente na soma de bases e na saturação por bases, com valores chegando a 100% nos horizontes do Cambissolo (P1) e valores variando de 93% a 100% no Luvisso (P2), permitindo que os solos sejam classificados como eutróficos. Da mesma forma, não foi encontrado Al^{+3} solúvel, já que o pH elevado conduz a precipitação do alumínio.

Esses valores evidenciam a influência do material de origem calcário no fornecimento de bases, ao mesmo tempo em que estes elevados teores de cálcio, favorecem o desbalanço da relação Ca/Mg, influenciando negativamente na nutrição mineral das plantas (Moreira et al., 2000).

Os níveis de carbono orgânico total (COT) variaram de 1,2 a 13,1 g kg⁻¹, sendo esses valores maiores em superfície, pela influência dos resíduos vegetais depositados pela cobertura vegetal. Os teores de COT mantêm relação direta com a taxa de adição de resíduos orgânicos e que o conteúdo e a qualidade da matéria orgânica são outros atributos dos solos usados na avaliação da sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

Devido o uso intensivo dos solos com adoção de práticas conservacionistas (aração e gradagem) e as elevadas temperaturas, é favorecida a rápida decomposição do material orgânico aportado. Fazendo com que os teores de C sejam naturalmente baixos nestes agroecossistemas, tornando perceptível a necessidade da adoção de práticas agrícolas que prezem a manutenção da matéria orgânica no solo. A matéria orgânica do solo é importante para a melhoria das propriedades químicas (ciclagem de nutrientes) e físicas (formação de agregados estáveis) e biológicas (aumento da diversidade da fauna microbiana).

É indicado o uso de cobertura morta e a incorporação de vegetais frescos a terra. A manutenção da cobertura morta contribui para a conservação da estrutura dos solos e amplia os níveis de fertilidade devido ao maior acúmulo de matéria orgânica e de nutrientes. Além disso, também sugere-se o uso de plantas leguminosas, por sua capacidade de fixar nitrogênio e por apresentar sistema radicular ramificado e profundo.

O cultivo em aléias também é uma alternativa promissora com menor utilização de insumos, em função de sua eficiência na reciclagem de nutrientes. Esse sistema de cultivo combina em uma mesma área espécies arbóreas, preferencialmente leguminosas, e culturas anuais, visando reunir em um mesmo espaço e ao mesmo tempo os processos de regeneração da fertilidade do solo e intensificação da ciclagem de nutrientes, além de

dar ao produtor maior diversificação na produção.

Os valores de sódio variaram em profundidade nos dois perfis, entretanto não há indicação de salinidade ou sodicidade (em função dos níveis de Na). Quanto aos valores de K, houve um decréscimo em profundidade, refletindo o efeito da biomassa vegetal e da matéria orgânica do solo na conservação deste nutriente em superfície.

Bibliografia Citada

BECHARA, F. C. Unidades demonstrativas de restauração ecológica através de técnicas nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga. Piracicaba, ESALQ, 2006. 248 p. Tese (Doutorado em Recursos Florestais).

CAPORAL F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico para apoiar o desenvolvimento rural sustentável. EMATER/RS-ASCAR, 2002.

EMBRAPA. CNPS. SiBCS. 2ª ed. Rio de Janeiro. Embrapa Solos. 2006, 306p.

EMBRAPA. CNPS. Manual de métodos de análise de solos. Rio de Janeiro. Embrapa Solos. 1997, 212p.

MILLER, R.W.; DONAHUE, R.L. Soils: an introduction to soils and plant growth. Englewood Cliffs, Printice Hall, 1990, 768p.

MOREIRA, A.; FRANCHINI, J.C.; MORAES, L.A.C.; MALAVOLTA, E. Disponibilidade de nutrientes em vertissolo calcário. PAB, v.35, 2000.

MOTA, J.C.A.; JÚNIOR R.N. de. A.; FILHO, J.A. e LIBARDI, P.L. Algumas propriedades físicas e hídricas de três solos na Chapada do Apodi-RN, cultivados com melão. R. Bras. Ci. Solo, 32:49-58, 2008.

RYAN, I.; CURTIN, D.; CHEEMA, M.A. Significance of iron oxides and calcium carbonate particle size in phosphate sorption by calcareous soils. Soil Sci. Soc. Am. J., 49:74-76, 1985.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C.; ANJOS, L.H.C. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5ª ed. Viçosa. SBCS. Embrapa Solos, 2005, 100p.

TEIXEIRA, L.A.J.; NATALE, W.; RUGGIERO, C. Alterações em alguns atributos químicos do solo decorrentes da irrigação e adubação nitrogenada e potássica em bananeira após dois ciclos de cultivo. Rev. Brás. Fruticultura. [online], v. 23(3), 2001.

Tabela 1: Valores de pH e atributos do complexo sortivo de solos em agroecossistema na Caatinga

Horiz.	Prof. cm	pH (1:2,5) H ₂ O	Complexo Sortivo										
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SB ⁽¹⁾	H ⁺	Al ³⁺	CTC ⁽²⁾	V ⁽³⁾	P ⁽⁴⁾	COT
			cmol _c kg ⁻¹								%	mg kg ⁻¹	g kg ⁻¹
Perfil P1- Cambissolo Háplico Carbonático típico													
Ap1	0-3	8,3	11,2	3,2	0,63	0,61	15,64	0,0	0,0	15,6	100	9,2	13,1
Ap2	3-19	8,4	13,6	2,3	0,17	0,28	16,35	0,0	0,0	16,4	100	2,4	9,1
Bik	19-32	8,5	12,4	2,4	0,08	0,30	15,17	0,0	0,0	15,2	100	0,8	6,4
Bcmk	32-(51-57)	8,6	8,0	1,5	0,04	0,34	9,89	0,0	0,0	9,9	100	0,7	2,0
Bck	(51-57)-70	8,5	10,6	1,5	0,04	0,24	12,38	0,0	0,0	12,4	100	0,6	3,7
Bk	70-79	8,4	13,6	1,5	0,03	0,21	15,34	0,0	0,0	15,3	100	0,5	3,4
Ckm	79-86	8,5	11,3	1,6	0,03	0,13	13,06	0,0	0,0	13,1	100	0,5	2,4
Ck	86-102	8,5	7,1	0,9	0,03	0,16	8,19	0,0	0,0	8,2	100	0,5	1,8
Ckr	102-133+	8,9	4,7	1,1	0,03	0,16	5,99	0,0	0,0	6,0	100	0,4	1,2
Perfil P2- Luvisolo Crômico Pálico abruptico													
Ac	0-5	7,8	6,7	3,3	0,74	0,06	10,80	0,7	0,0	11,5	94	2,0	12,2
BA	5-10	7,4	7,3	3,2	0,95	0,10	11,54	0,3	0,0	11,9	97	0,8	7,0
B1	10-39	7,5	9,0	3,1	0,34	0,09	12,53	1,0	0,0	13,5	93	0,8	5,2
B2	39-63	7,5	9,8	3,0	0,20	0,14	13,14	0,8	0,0	14,0	94	0,5	3,1
B3	63-88	7,6	9,7	2,8	0,10	0,09	12,69	0,3	0,0	13,0	97	0,5	2,2
BC	88-(106-118)	8,1	17,3	2,6	0,10	0,06	20,01	0,0	0,0	20,0	100	0,8	1,9
Crk	(106-118)-130+	8,7	11,0	2,2	0,05	0,09	13,34	0,0	0,0	13,3	100	0,6	1,5

SB⁽¹⁾: soma de bases (SB= Ca²⁺+Mg²⁺+K⁺+Na⁺); CTC⁽²⁾ = (SB + H + Al); V⁽³⁾ = 100 SB/CTC; P⁽⁴⁾: fósforo em Melich.