

Qualidade de solos da região noroeste do estado do Rio de Janeiro: atributos químicos⁽¹⁾

JOSÉ FRANCISCO LUMBRERAS⁽²⁾, UEBI JORGE NAIME⁽²⁾, PAULO EMÍLIO FERREIRA DA MOTTA⁽²⁾, AMAURY DE CARVALHO FILHO⁽²⁾, NELSON FERREIRA FERNANDES⁽³⁾, ALFREDO MELHEM BARUQUI⁽²⁾, SEBASTIÃO BARREIROS CALDERANO⁽²⁾, EDGAR SHINZATO⁽⁴⁾ & FRANCESCO PALMIERI⁽²⁾

RESUMO - Objetivou-se avaliar a qualidade química de solos da região noroeste do estado do Rio de Janeiro, visando contribuir para o planejamento de seu uso sustentável. Utilizaram-se informações de solos geradas no âmbito do Projeto RADEMA (PRODETAB 106-02/99). Os solos avaliados compreenderam Latossolos, Argissolos, Planossolos e Gleissolos, característicos dos macropedoambientes regionais (Varre-Sai (MVS), Miracema (MMi), Laje do Muriaé (MLM), Itaperuna (MIIt)). Os resultados obtidos evidenciam elevada distinção nos atributos químicos dos solos devido às suas propriedades intrínsecas, verificando-se elevada variabilidade nos valores de alguns indicadores nas áreas de baixadas (Planossolos e Gleissolos). Não foram obtidos resultados conclusivos com relação às alterações na qualidade química em Latossolos e Argissolos devido à utilização agrícola das terras.

Palavras-Chave: qualidade do solo, atributos químicos, indicadores de qualidade química do solo, uso sustentável da terra.

Introdução

O solo e sua cobertura vegetal exercem um papel crucial na vida do homem, não só no suprimento de alimentos e água, como também influenciando a composição do ar e a qualidade ambiental. Em face das mudanças na qualidade do solo promovidas pelas atividades humanas, investigações regulares e sucessivas são necessárias para monitorar a degradação das terras e suas tendências. Este trabalho objetivou avaliar a qualidade química de solos do noroeste do estado do Rio de Janeiro, visando contribuir para o planejamento de uso sustentável das terras.

Material e Métodos

A área de estudo situa-se entre as coordenadas 20°45' e 21°52' S. e 41°27' e 42°23' W.Gr., ocupando 5.388,5km², o que equivale a 12,3% da superfície total do estado do Rio de Janeiro. As terras são, em sua maioria, ocupadas com pastagens, que recobrem cerca de 80% da região. A cobertura florestal de Mata

Atlântica compreende apenas 9,64% da área do noroeste fluminense e a 34,52% do Planalto do Alto Itabapoana. A área de produção com lavouras abrange pouco mais de 20.000ha, e as principais culturas são: café, milho, arroz, cana-de-açúcar, feijão e tomate.

A partir das informações procedentes de levantamentos pedológicos [2], avaliaram-se algumas propriedades intrínsecas dos principais solos da região, procurando-se também identificar e avaliar eventuais alterações na qualidade do solo introduzidas por influência antrópica, tendo em vista, principalmente, as seguintes funções do solo: crescimento radicular, fertilidade do solo, suprimento de nutrientes para as plantas, atividades biológica e química, retenção de contaminantes, estabilidade do solo, seqüestro de carbono. As análises químicas dos solos foram efetuadas segundo metodologia da Embrapa. A avaliação da qualidade química foi realizada na seção de 0 a 30cm. Foram considerados os valores dos seguintes indicadores: carbono orgânico (C), pH em água, potássio trocável (K⁺), soma de bases trocáveis (SB), acidez trocável (Al³⁺), saturação por bases (V), saturação por alumínio (m), fósforo disponível (P), saturação por sódio trocável (PST) e condutividade elétrica (CE). A presença de níveis críticos de sódio (saturação maior ou igual a 15%) e/ou sais solúveis (CE maior ou igual a 4 mS/cm) em subsuperfície foi também considerada, estabelecendo-se faixas de profundidade dentro da seção de 120 cm da superfície. Os parâmetros de referência dos indicadores químicos constam na Tabela 1.

Objetivando dispor de uma base para discutir os atributos do solo, foi realizada uma estratificação do ambiente regional em "macropedoambientes", tomando-se como referência os trabalhos efetuados por Motta et al. [3] e Lumbreras et al. [4]. Tendo em vista que a denominação dos macropedoambientes adotada na presente abordagem difere da realizada nestes trabalhos, na Tabela 2 é apresentada a correspondência entre eles, assim como alguns aspectos ambientais.

Resultados e Discussão

⁽¹⁾ Parte da tese de doutorado do primeiro autor apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Rio de Janeiro [1].

⁽²⁾ Pesquisador da Embrapa Solos. Rua Jardim Botânico, 1024. Rio de Janeiro, RJ, CEP 22.460-000. E-mail do primeiro autor: jflumbreras@gmail.com

⁽³⁾ Professor do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Cidade Universitária – Ilha do Fundão, Caixa Postal 68.537, Rio de Janeiro, RJ, CEP 21.945-970.

⁽⁴⁾ Pesquisador do Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Avenida Pasteur, 404, Praia Vermelha, Rio de Janeiro, RJ, CEP 22.290-040. Apoio financeiro: PRODETAB, projetos Radema 106-02/99 e Aquíferos 087-01/01.

A avaliação da qualidade do solo foi realizada para Latossolos, Argissolos, Planossolos e Gleissolos, conforme parâmetros constantes na Tabela 1.

Os valores dos indicadores de qualidade química (IQQs) foram organizados por classe pedológica, uso e cobertura vegetal (pastagem – **past**; floresta degradada – **flor**) e macropedoambiente em que se inserem, conforme Lumbresas [1].

Os Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos foram apreciados conjuntamente, já que se mostraram similares em termos dos atributos químicos considerados. Foram avaliados dezesseis perfis de *Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos distróficos típicos* (LAd), sendo nove descritos e amostrados sob remanescentes florestais em diferentes níveis de degradação, entre os quais três sob floresta tropical subperenifólia no macropedoambiente Varre-Sai (MVS) e seis sob floresta tropical subcaducifólia, sendo quatro no macropedoambiente Miracema (MMi) e um no macropedoambiente Laje do Muriaé (MLM1); sete perfis são oriundos de áreas de pastagens no MMi.

Foram avaliados sete perfis de *Argissolos Vermelhos eutróficos típicos e/ou abrípticos* (PVe) situados no macropedoambiente Itaperuna (MI): um localizado em área de floresta tropical subcaducifólia e seis em locais utilizados com pastagens.

Foram avaliados sete perfis de Planossolos situados em áreas de pastagens, todos localizados em MI. Apresentam elevada variabilidade espacial e foram avaliados conjuntamente, compreendendo *Planossolos Háplicos eutróficos* ou *sálicos* ou *alíticos*, *gleissólicos* e/ou *solódicos* e/ou *arênicos* e/ou *plínticos* e *Planossolos Nátricos órticos gleissólicos* (SXe). Os valores mais altos de alguns indicadores de qualidade química, como é o caso da soma de bases e do valor V, são devidos ao cômputo dos valores analíticos de parte do horizonte B plânico no cálculo da média ponderada, tendo em vista que em alguns perfis o Bt se inicia a menos de 30 cm da superfície.

Nos Gleissolos, de grande variabilidade nas características morfológicas e analíticas, tanto ao longo do perfil quanto lateralmente, foram avaliados nove perfis, situados em áreas de pastagens: um localizado em MMi, e os demais, em MI. A avaliação foi realizada para todos os perfis conjuntamente, compreendendo *Gleissolos Háplicos Ta* ou *Tb eutróficos*, *solódicos* e/ou *vertissólicos* e/ou *cambissólicos* e/ou *salinos*, e *Gleissolos Háplicos Sódicos vertissólicos* (GXe). Apresentam horizonte A sobreposto a horizontes hidromórficos (gleizados) e, por terem sofrido forte influência antrópica, em geral drenados, por vezes sistematizados para o cultivo de arroz, é comum a presença de Ap de espessura restrita.

Análise comparativa entre classes de solo

Tendo em vista a restrita amostragem em áreas de Latossolos e Argissolos sob remanescentes florestais e a grande variabilidade dos solos, não foram obtidos resultados conclusivos com relação às alterações na qualidade química, devido à utilização das terras em sistemas agrícolas. Em termos de carbono orgânico, os

Latossolos e os Argissolos situados nas áreas com remanescentes florestais apresentam tendência de teores ligeiramente mais elevados que nas áreas com pastagens.

Os valores mais elevados de carbono orgânico ocorreram em MVS, situado no teto da paisagem regional, variando entre as classes média e muito alta para os Latossolos. Em outro extremo, os menores valores desse indicador – nas classes baixa e muito baixa – ocorreram nos Planossolos. Nos demais solos, os valores foram médios e médios a baixos (Figura 1).

Os valores de pH são muito baixos e baixos para os Latossolos e predominantemente médios (adequados) para os demais solos (Figura 1).

O potássio trocável, de elevado coeficiente de variação, ocorre em níveis médios e baixos nos Latossolos e nos Planossolos; em níveis médios e altos, nos Argissolos e Gleissolos. Em alguns locais, ocorrem em níveis muito altos, principalmente nos Gleissolos e Planossolos, indicando que esses locais já foram adubados (Figura 2).

Os valores de soma de bases (SB) são baixos e muito baixos nos Latossolos; médios e altos nos Planossolos, eventualmente baixos ou muito altos (MI); altos e muito altos para os Argissolos Vermelhos; muito altos para os Gleissolos (Figura 2).

Ocorrem valores muito baixos de saturação por bases e altos de alumínio trocável nos Latossolos. Nos demais solos os teores de alumínio são muito baixos; a saturação por bases é alta e média nos Planossolos; alta nos demais solos (Figura 3).

Os Planossolos apresentam níveis variados de sódio trocável e de sais solúveis em diferentes profundidades no perfil, por vezes em níveis baixos, ora com valores altos em profundidades muito baixas ou baixas; enquanto todos os perfis avaliados de Gleissolos apresentam níveis médios de sódio (solódicos), que ocorrem em profundidades variadas, dentro de 75cm a partir da superfície. Eventualmente, podem ocorrer solos com níveis altos de sódio trocável ou sais solúveis, em profundidades variadas.

Salvo alguns poucos locais que foram adubados, principalmente nas baixadas e áreas de relevo mais suave, a grande maioria dos solos apresenta valores de fósforo disponível muito baixos.

Conclusões

Tendo em vista a restrita amostragem em áreas de Latossolos e Argissolos sob remanescentes florestais e a grande variabilidade dos solos, não se obtiveram resultados conclusivos com relação às alterações na qualidade química, devido à utilização das terras em sistemas agrícolas.

A qualidade química dos solos é distinta entre os macropedoambientes. Os valores dos indicadores pH em água, potássio trocável, soma de bases, saturação por bases, acidez trocável e saturação por alumínio evidenciam alta disponibilidade de nutrientes nos Argissolos Vermelhos e baixa disponibilidade nos Latossolos. Os Gleissolos possuem alta disponibilidade de nutrientes, mas contêm níveis moderados de sódio

trocável (solódicos) dentro de 75cm da superfície; eventualmente, podem conter valores mais elevados de sódio e níveis tóxicos de sais solúveis em subsuperfície. Os Planossolos, com disponibilidade de nutrientes em geral média e alta, apresentam qualidade química variável, principalmente em função do teor e da profundidade de ocorrência de sais solúveis e/ou de sódio trocável.

Referências

- [1] LUMBRERAS, J. F. **Relações solo-paisagem no noroeste do estado do Rio de Janeiro**: subsídios ao planejamento de uso sustentável em áreas de relevo acidentado do bioma Mata Atlântica. 2008. 305 f. il. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2008.
- [2] CARVALHO FILHO, A. de; LUMBRERAS, J. F.; MOTTA, P. E. F. da; NAIME, U. J.; PALMIERI, F.; BARUQUI, A. M.; CALDERANO, S. B.; FIDALGO, E. C. C.; SHINZATO, E. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos da região noroeste do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. Contém texto e mapa color.,

- escala 1:100.000. (Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento) (no prelo).
- [3] MOTTA, P. E. F. da; LUMBRERAS, J. F.; CARVALHO FILHO, A. de; PALMIERI, F.; CALDERANO, S. B.; BARUQUI, A. M.; NAIME, U. J.; LEMOS, A. L. **Macropedoambientes do estado do Rio de Janeiro**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29., 2003, Ribeirão Preto (SP). **Solo**: alicerce dos sistemas de produção. Ribeirão Preto: UNESP/Ilha Solteira: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003.
- [4] LUMBRERAS, J. F.; CARVALHO FILHO, A. de; MOTTA, P. E. F. da; PALMIERI, F.; CALDERANO, S. B.; BARUQUI, A. M.; PEREIRA, N. P.; NAIME, U. J.; LEMOS, A. L. **Macropedoambientes da região noroeste fluminense: uma contribuição ao planejamento ambiental**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004. (Embrapa Solos. Documentos, 64).

Tabela 1. Parâmetros utilizados para os indicadores de qualidade química (IQQs).

Indicador de qualidade	Espessura cm	Unidade	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto	Limite crítico	
								Inf.	Sup.
Carbono orgânico (C)	0 - 30	g/kg	<5,1*	5,1 - 10,0	10,1 - 20,0	20,1 - 30,0	>30,0*		
pH em H ₂ O	0 - 30		<4,4	4,4 - 5,3	5,4 - 6,5	6,6 - 7,3	>7,3	4,4	7,3
Potássio trocável (K ⁺)	0 - 30	cmol _c /dm ³	<0,05	0,05 - 0,10	0,11 - 0,18	0,19 - 0,30	>0,30		
Soma de bases (SB)	0 - 30	cmol _c /dm ³	<0,7	0,7 - 1,8	1,9 - 3,6	3,7 - 6,0	>6,0		
Saturação por bases (V)	0 - 30	%	<21	21 - 40	41 - 60	61 - 80	>80		
Acidez trocável (Al ³⁺)	0 - 30	cmol _c /dm ³	<0,3	0,3 - 0,5	0,6 - 1,0	1,1 - 2,0	>2,0		2,0
Saturação por alumínio (m)	0 - 30	%	<16	16 - 30	31 - 50	51 - 75	>75		75
Fósforo disponível (P)	0 - 30	mg/dm ³	<5	5 - 8	9 - 12	13 - 18	>18		
Prof. em que ocorre saturação por sódio (PST) ≥ 15%		cm	<30	30 - 60	61 - 90	91 - 120	>120	30	
Prof. em que ocorre cond. elétrica (CE) ≥ 4mS/cm		cm	<30	30 - 60	61 - 90	91 - 120	>120	30	

* Valores adaptados por Lumbrellas [1].

Tabela 2. Correspondência entre a numeração dos macropedoambientes adotada nesta pesquisa e nos trabalhos anteriores [3,4] e alguns aspectos ambientais.

Macropedoambiente (atual)	Macropedoambiente (anterior)	Solos predominantes	Altitude predominante	Vegetação natural	Clima (Köppen)	
	Símbolo		m			
Varre-Sai	MVS	Macropedoambiente 3	Latossolos	500-900	Flor. trop. subperenifólia	Cwa (Cwb*)
Miracema	MMi	Macropedoambiente 2	Latossolos	100-300	Flor. trop. subcaducifólia	Aw
Laje do Muriaé	MLM1	Macropedoambiente 2	Intermediários	100-300	Flor. trop. subcaducifólia	Aw
	MLM2	Macropedoambiente 3	entre Latossolos e Argissolos	400-600	Flor. trop. subperenifólia	Cwa (Aw)*
Itaperuna	MIt	Macropedoambiente 1	Argissolos	100-300	Flor. trop. subcaducifólia e caducifólia	Aw

* Ocorre de forma restrita.

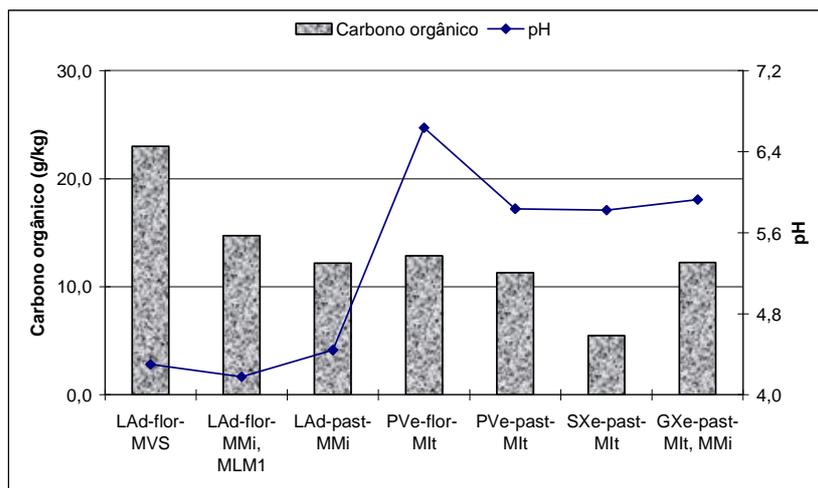


Figura 1. Carbono orgânico e pH (valores médios), segundo a classe de solo, a cobertura vegetal e o macropedoambiente.

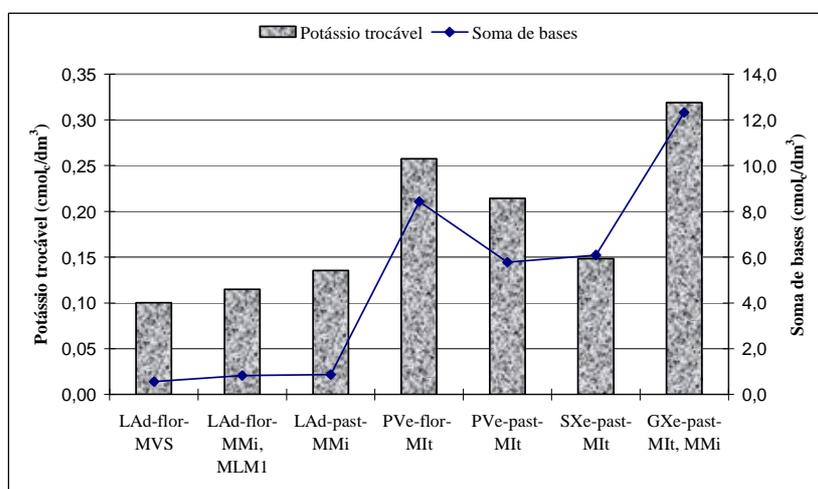


Figura 2. Potássio trocável e soma de bases (valores médios), segundo a classe de solo, a cobertura vegetal e o macropedoambiente.

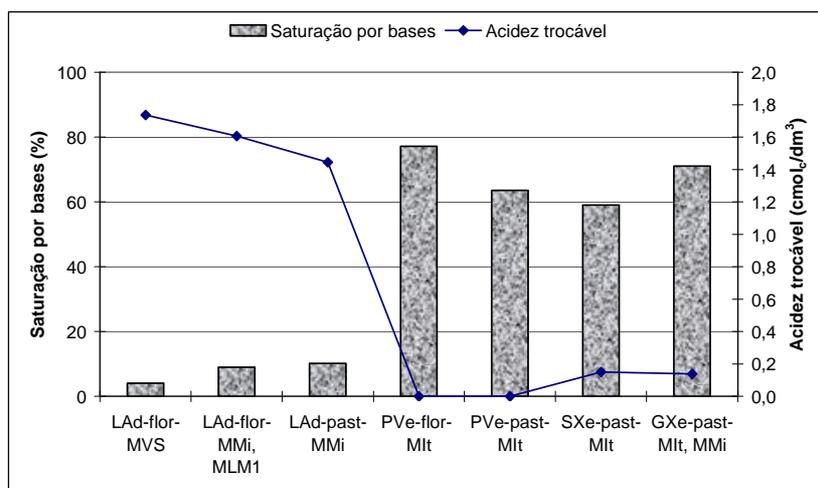


Figura 3. Saturação por bases e acidez trocável (valores médios), segundo a classe de solo, a cobertura vegetal e o macropedoambiente.