



Indicadores de qualidade de solo em áreas de bordas na Mata do Quilombo Campinas-SP⁽¹⁾.

Regina M. Longo⁽²⁾; **Marina L. Corcovia**⁽³⁾; **Amanda Mulato**⁽³⁾; **Talita A. Misono**⁽³⁾; **Admilson I. Ribeiro**⁽⁴⁾; **Desiree B. Damame**⁽⁵⁾;

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São (FAPESP)

⁽²⁾ Docente e pesquisadora da Pontifícia Universidade Católica de Campinas, email: regina.longo@puc-campinas.edu.br

⁽³⁾ Aluna de graduação da Pontifícia Universidade Católica de Campinas; ⁽⁴⁾ Docente e pesquisador da Universidade Estadual de São Paulo-Campus de Sorocaba/SP; ⁽⁵⁾ Mestranda em Sistemas de Infraestrutura Urbana da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo principal encontrar relações entre os atributos químico e físicos em áreas de bordas em florestas urbanas e comparar com valores orientadores de qualidade do solo. Para tanto foram analisados parâmetros físicos e químicos amostrados em um remanescente de cerrado no município de Campinas/SP. Com relação à Mata do Quilombo foi identificada menor qualidade dos atributos estudados em relação aos teores de: fósforo, pH, saturação por bases, densidade do solo e chumbo sendo estes os parâmetros identificados, de forma geral, como fora do padrão de qualidade. O presente trabalho visa contribuir com a identificação dos fatores de degradação ambiental em solos que sofrem influência direta de ações antrópicas e deste modo contribuir para projetos de recuperação mais eficientes nessas e também em áreas similares.

Termos de indexação: qualidade do solo, urbanização, remanescentes florestais.

INTRODUÇÃO

O solo exerce funções essenciais nas relações envolvendo o homem e o meio ambiente, sendo possível destacar primeiramente a importância de condução de nutrientes e de locomoção das partículas quando ocorrem às precipitações e no trajeto que é dado a estas partículas, seja por infiltração, drenagem ou quando são distribuídas para outros locais (Santana e Filho, 1999). Cordeiro (2004) aponta uma grande diminuição na fertilidade primária dos solos em função da utilização exploratória e incorreta decorrente de ações antrópicas. Sendo assim, Chaer e Tótola (2007) afirmam que tornou-se de extrema importância realizar a avaliação os parâmetros do solo como indicador de sua qualidade.

Segundo Vezzani e Mielniczuk (2009) os debates sobre a qualidade do solo tiveram importância significativa a partir dos anos de 1990 no momento em que a preocupação com o meio ambiente aumentou e a comunidade científica se conscientizou deste acontecimento. Começaram

então a divulgação da importância que o solo tem sobre a qualidade de vida das pessoas. No entanto, Santana e Filho (1999) afirmam que determinar a qualidade do solo não é uma tarefa simples, é necessária cautela em função de que o solo está interligado com vários outros fatores que podem influenciar no resultado que está sendo buscado, como por exemplo, as interações com o ecossistema e seu uso e manejo com o mesmo. Seguindo os mesmos autores, são necessários que sejam observados os atributos químicos, físicos e biológicos do solo com a finalidade conjunta de avaliar a sua qualidade.

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar conjuntamente os indicadores de solos em áreas de borda na Mata do Quilombo em Campinas/SP que sobre interferências dos diferentes usos e ocupações e pressões antrópicas do entorno.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Mata do Quilombo considerada um remanescente florestal do bioma Cerrado. Está localizada na Vila Florida, ao norte do Distrito de Barão Geraldo, mais especificamente entre a Estrada da empresa Rhodia e o Bairro Village no município de Campinas-SP. O solo predominante na região é de Latossolo Vermelho, e dispõe de precipitação média de aproximadamente 1.381,2 mm com temperatura média do ar de 22,4°C. (LONGO e REIS, 2013). A área está inserida na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Anhumas, local que sofre com impactos do homem, como por exemplo, depósitos inadequados de lixo, incêndios ou até mesmo vandalismo e etc..

Foram coletadas amostras de solo, deformadas e indeformadas, em 28 pontos equidistantes 60 metros na profundidade de 0-0,20 m com o auxílio de um trato em todo o perímetro da mata e que sofrem diferentes ações antrópicas. (MISONO e LONGO, 2012). As amostras foram analisadas em relação a atributos químicos do solo: Matéria orgânica, Fósforo (P Resina), pH, Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Acidez Potencial (H+Al), Alumínio (Al), Soma de Bases (SB),



Capacidade de troca Catiônica (CTC), Saturação por bases (V), Enxofre (S), Boro (B), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Zinco (Zn) e os metais pesados: Cromo, Chumbo e Níquel. Em relação aos parâmetros físicos foram destacados: a Densidade do solo (Ds), Umidade, Densidade de Partículas (DP) e Porosidade Total (PT).

Com o intuito de avaliar as relações existentes entre os atributos do solo estudados foi utilizado o Software componente do Microsoft Excel denominado XLSTAT, onde foi observado o grau de correlação entre os atributos do solo. O processo foi realizado por meio da aproximação dos vetores correspondentes a cada atributo em função do peso de cada componente principal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os valores médios obtidos para os parâmetros analisados nas áreas de borda da Mata do Quilombo comparados aos valores orientadores de qualidade de solos (IAC, 2014 e Freire, 2006)

Tabela 1. Comparação dos dados obtidos com valores orientadores de qualidade do solo.

Atributo do solo	Valores médios obtidos	Valores Orientadores
P Resina	6,07*	6,0-8,0 **mg/dm ³
M.O.	51,3	31-60 g/dm ³
pH	4,3	Até 4,3
K	2,7	1,6-3,0mmol _c /dm ³
Ca	19	>7,00mmol _c /dm ³
Mg	8,0	5,0-8,0 mmol _c /dm ³
H+Al	7,23	5,01-9,0cmol _c /dm ³
Al	0,91	0-51- 1,00cmol _c /dm ³
SB	2,92	1,81-3,60 cmol _c /dm ³
CTC	10,8	>8,0 cmol _c /dm ³
V(%)	29	26-50 (%)
S	8	>7,5
B	0,49	0,21 – 0,60 mg/dm ³
Cu	1,2	0,8 – 1,2 mg/dm ³
Fe	46	>45
Mn	12,8	>12
Zn	6,5	>2,2
Cromo	9,76	40
Chumbo	17,57	17
Níquel	5,26	13
Densidade do solo	1,35	1,0 – 1,25 g/cm ⁻³
Densidade das partículas	1,78	2,3 – 2,9 g/cm ⁻³
Porosidade Total	0,69 (69%)	52,8 – 61,5 %

*Média de 28 pontos

**Valores orientadores- Instituto Agrônômico (2014) e Freire (2006)

Os parâmetros que obtiveram os valores classificados entre médio a muito baixo foram destacados da Figura 1 que apresenta os atributos químicos e físicos do solo observadas as ligações existentes entre os mesmo. A primeira componente principal denominada de F1 representa 31,14 % da

variância total e a componente (F2) 21,99%, totalizando 53,13 % de toda a variância dos atributos nesse trecho.

Os atributos selecionados como indicadores de degradação na área em estudo estão listados a seguir:

Fósforo (P Resina): Como o teor de fósforo foi considerado baixo, alguns aspectos são relevantes para compreensão dessa classificação e as relações com os demais parâmetros analisados. Considerando o tamanho e a distância dos vetores observa-se que há uma associação direta com o potássio (K) e em seguida com o magnésio (Mg) apresentando seus vetores com menor distância. Se for levado em consideração o tamanho dos vetores, o Boro (B) também está relacionado com o P Resina. Inversamente proporcional encontra-se a densidade de partículas (DP). Segundo Correia (2004) devido à formação, comumente os solos no Brasil não apresentam altos teores de fósforo.

pH: Sendo considerado primeiramente a distância entre os vetores o parâmetro de saturação por bases (V%), o fósforo (P Resina) e o potássio (K) foram os parâmetros mais correlacionados com o pH, mas se for analisado o tamanho dos vetores que também tem grande influência na escolha dos parâmetros mais relacionados, pode ser incluído o a acidez potencial (H+Al), o ferro (Fe), a soma de bases (SB) e o cálcio (Ca). Inversamente proporcional estão o alumínio (Al) e a porosidade total. Segundo Fageria (2001) a acidez do solo é comumente mensurada pelos teores de Al³⁺ e H⁺, mas na prática engloba inúmeros fatores.

Saturação por Bases (V%): O pH, K e P Resina são os parâmetros que tem forte associação de correlação com o V% quando observada a distância dos vetores. Condizente com o tamanho vetorial, o V% pode ser considerado de associação forte com Mg, SB e Ca, e moderada associação (devido a maior distância dos vetores) com o Fe e Cr. Inversamente estão relacionados o alumínio e a porosidade total.

Densidade do solo: De acordo com a distância dos vetores o manganês (Mn) e a densidade de partículas se encontram mais próximos dos valores observados para a densidade do solo. Quando observados o tamanho dos vetores o enxofre e o potássio apresentam destaque. Em contraposição foi possível notar moderada associação com a porosidade total, umidade, cobre, ferro e níquel.

CONCLUSÃO

De maneira geral, pode-se observar que nas áreas de borda da Mata do Quilombo foram identificados como principais atributos de mensuração, dentro os estudados, para análise de



qualidade dos solos o fósforo, o pH, a saturação por bases, a densidade do solo e o chumbo sendo estes os parâmetros identificados como fora do padrão de qualidade e que podem ser utilizados como indicadores eficientes de degradação na situação analisada.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão dos recursos necessários ao desenvolvimento deste trabalho e à PUC Campinas pelo apoio estrutural.

REFERÊNCIAS

- CHAER, G. M.; TÓTOLA, M. R. Impacto do manejo de resíduos orgânicos durante a reforma de plantios de eucalipto sobre indicadores de qualidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, Viçosa - MG, v. 31 p. 1381-1396, 2007
- CORDEIRO, F. C. et al. Diversidade da macrofauna invertebrada do solo como indicadora da qualidade do solo em sistema de manejo orgânico de produção. *Revista Universidade Rural: Série Ciências da Vida, Seropédica* – RJ, v. 24, n.2, p. 29-34, 2004.
- CORREA, J. C.; MAUAD, M.; ROSOLEM, C.A. Fósforo no solo e desenvolvimento de soja influenciados pela adubação fosfatada e cobertura vegetal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 39, n. 12, p. 1231-1237, 2004.
- FAGERIA, N. K. Resposta de arroz de terras altas, feijão, milho e soja à saturação por base em solo de cerrado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 5, n. 3, p. 416-424, 2001.
- FREIRE, Francisco M. et al. Cultivo do milho: Fertilidade de solos. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 1. ISSN 1679-012 Versão Eletrônica - 2ª Edição Dez./2006.
- IAC. Instituto Agrônomo. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Solos e Recursos Ambientais. Interpretação de Resultados de Análise de Solo. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/produtoseseservicos/analisedosolo/interpretacaoanalise.php>> Acesso em: 20 de setembro de 2014.
- LONGO, R.M., REIS M.S. Avaliação de potencial de degradação química do solo da Mata do Quilombo (Campinas/SP) utilizando elementos da Teoria de Conjuntos *Fuzzy*. Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 34., 2013
- MISONO, T. A. M.; LONGO, R. M. Caracterização química do solo na Mata do Quilombo (Barão Geraldo – Campinas-SP): Macro e micronutrientes e metais pesados. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17, 2012, Campinas. *Anais do II Encontro de Iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação*, Campinas.
- SANTANA, D. P.; FILHO, A. F. C. B. Indicadores de qualidade do solo. Congresso brasileiro de Ciência do Solo, Sete Lagoas – MG, 1999.
- VEZZANI, F. M.; MIELNICZUK, J. Uma visão sobre qualidade do solo. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, Viçosa-MG, v.3, p. 743-755, 2009.

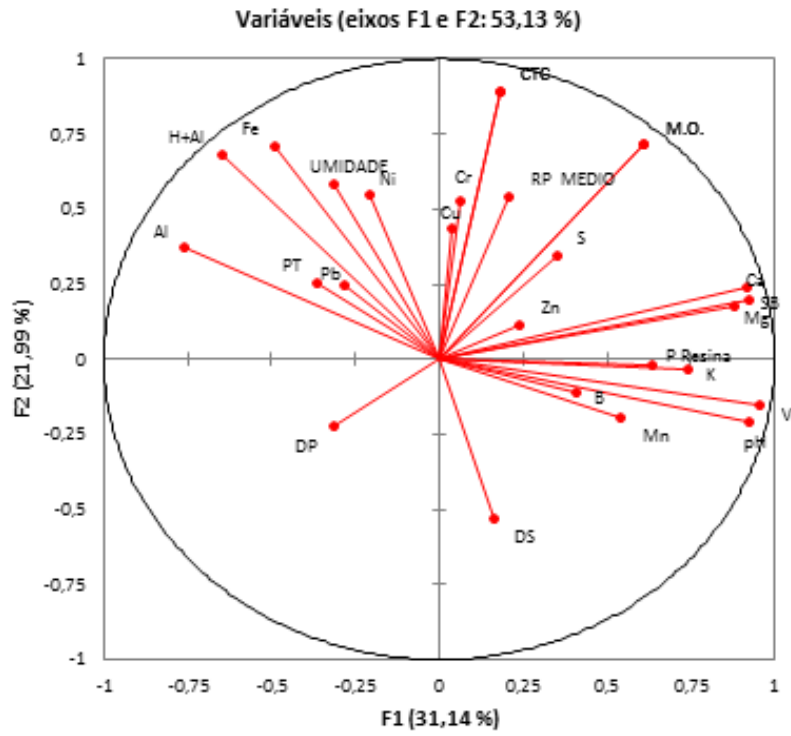


Figura 1. Gráfico de Análises de Componentes Principais da Mata do Quilombo gerado pelo XLSTAT.