



Caracterização de solos em topossequência do Jardim Botânico de Porto Alegre ⁽¹⁾.

Edsleine Ribeiro Silva⁽²⁾; Paulo César do Nascimento ⁽³⁾; Luís Fernando da Silva⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CNPq.

⁽²⁾ Aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 7712. CEP: 91540-000. Porto Alegre, RS, edsleine@hotmail.com.br;

⁽³⁾ Professor Adjunto do Departamento de Solos, UFRGS, 00009911@ufrgs.br;

⁽⁴⁾ Aluno de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 7712. CEP: 91540-000. Porto Alegre, RS, luisf_agro@yahoo.com.br.

RESUMO: O uso sustentável dos recursos naturais passa decisivamente pelo reconhecimento dos principais fatores e processos ambientais atuantes em uma determinada área de estudo. O Jardim Botânico de Porto Alegre (JB-FZB) atua na manutenção de ecossistemas regionais, práticas hortícolas de espécies raras ameaçadas de extinção, entre outras atividades como pesquisa, extensão e lazer. O presente estudo visa gerar subsídios que auxiliem o cultivo adequado das plantas e ambientes de interesse de conservação, buscando fornecer informações estratégicas para a gestão ambiental e elaboração de um plano de manejo da Unidade de Conservação. Após revisão bibliográfica de estudos realizados na área e região de entorno, foram adotados os principais procedimentos para levantamentos de solos em escala detalhada, com reconhecimento e descrição de características morfológicas de maneira preferencial ao longo das principais feições de relevo. Foram realizados 26 pontos de amostragem com observações pontuais por tradagem. Foram escolhidos os locais para abertura de trincheiras e estudo mais detalhado dos solos, com a coleta de amostras para as análises químicas, físicas e mineralógicas. Houve o estudo detalhado de uma topossequência representativa da distribuição de solos no Parque. As principais classes de solo descritas foram os Argissolos e Neossolos, distribuídos nas feições de topos e encostas, e Planossolos e Gleissolos, presentes nas áreas planas de várzeas. A caracterização dos solos da topossequência representativa é subsídio importante para o planejamento e execução das atividades ligadas a Unidade de Conservação.

Termos de indexação: sustentabilidade, descrição morfológica, mapeamento.

INTRODUÇÃO

O conhecimento dos fatores naturais atuantes em áreas onde são desenvolvidas ações de conservação ambiental é condição fundamental para o estabelecimento de formas sustentáveis de utilização destes recursos. O entendimento de características e distribuição dos solos apresenta ainda maior importância em áreas destinadas à

Unidades de Conservação. Através da caracterização de solos pode se constituir subsídios para planejamento e otimização da utilização deste recurso nas atividades inerentes a estes locais (Cultivo de coleções, manejos hortícolas de plantas, educação ambiental, lazer, pesquisa e extensão). Com cerca de 40 hectares, o Jardim Botânico de Porto Alegre (JB-FZB) é uma importante área verde presente em meio à matriz urbana da região central da capital do Rio Grande do Sul. Dentre as ações realizadas pelo JB-FZB, destacam-se o planejamento de práticas hortícolas de plantas nos arboretos, especialmente de espécies raras e ameaçadas de extinção, assim como a conservação integrada dos ecossistemas regionais. No JB-PoA não existem estudos mais detalhados sobre a caracterização e os processos de formação do solo. Outro fator limitante é a escala do mapa de solos de Porto Alegre, que não permite o detalhamento das características e da localização destes dentro da Unidade de Conservação. Além do caráter interdisciplinar da ação de extensão, os resultados do trabalho irão apoiar ainda outras ações realizadas dentro da área do Jardim Botânico, incluindo atividades de planejamento estrutural e a disponibilização de novas informações para a realização de visitas educativas orientadas.

Diante da importante missão do JB-FZB em consolidar-se como centro de referência em conservação, educação, pesquisa, cultura e lazer, a proposta de trabalho teve como objetivo a execução da caracterização de solos ao longo de uma topossequência representativa da área do Parque como parte importante no diagnóstico ambiental, com vistas à elaboração de um plano de manejo para esta Unidade de Conservação.

MATERIAL E MÉTODOS

O Jardim Botânico de Porto Alegre (JB-PoA), Unidade de Conservação pertencente à Fundação Zoobotânica do Estado do Rio Grande do Sul (FZB-RS), ocupa uma área de aproximadamente 40 ha na região urbana de Porto Alegre, circunscrito às coordenadas UTM 6675000 e 6675950 (latitude) e 482600 e 483500 (longitude) (FZB, 2009). Com precipitação anual de 1.300 mm, e meses mais chuvosos entre maio e setembro o clima da região é



classificado como subtropical úmido. A vegetação original da região é classificada como Área de Tensão Ecológica, caracterizada pelo contato entre a Floresta Estacional Semidecidual, a Savana, e as Áreas de Formações Pioneiras litorâneas (RADAMBRASIL, 1986), estas formações ocorrem naturalmente na área do Jardim Botânico (FZB, 2009). O relevo predominante é de colinas, com influência de terraços aluviais do Arroio Dilúvio (FZB, 2004). O estudo sobre os solos do JB-FZB foi executado seguindo procedimentos definidos em EMBRAPA (1995). A primeira etapa do trabalho consistiu na revisão bibliográfica de estudos já realizados na área e região de entorno. Para o trabalho de campo foram adotados os principais procedimentos para levantamentos de solos com o reconhecimento e descrição de características morfológicas de 26 pontos ao longo da área do Parque. Densidade de observações adequada para um Levantamento em escala detalhada e observação da diversidade de solos locais. (Figura 1).

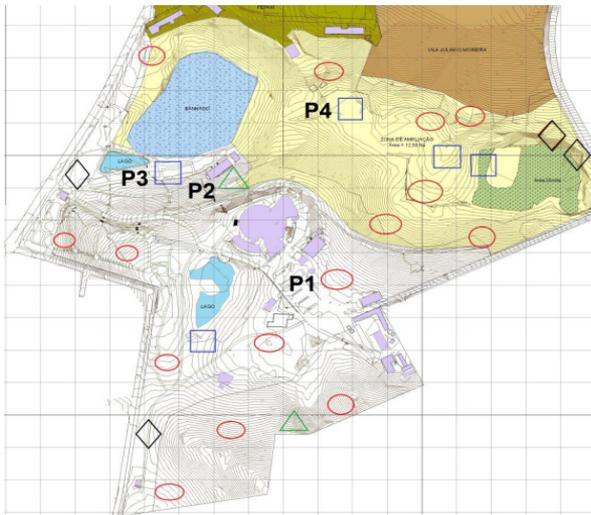


Figura 1: Mapa topográfico do Jardim Botânico-PoA, com a densidade de pontos observados e legenda preliminar das diversas classes de solo descritas no parque. Elipse – Argissolo; Triângulo – Neossolo e Cambissolo; Quadrado – Planossolo e Gleissolo; Losângo – Tipos de terreno (área alterada por ação antrópica).

A descrição morfológica foi realizada de acordo com Santos et al. (2005). Em cada unidade amostral foram realizadas observações sistemáticas através de tradagem manual do material e preenchimento de fichas de informação descritivas. Foram escolhidos os perfis representativos da distribuição

de solos no parque, com a definição de quatro perfis de solo, localizados nas seguintes posições da paisagem e composição de vegetação: terço superior (campo nativo); terço médio (espécies tropicais); sopé (espécies leguminosas) e várzea (espécies nativas e higrófilas). Posteriormente, foram realizadas aberturas de trincheiras para avaliação detalhada de perfis de solo e coleta de amostras para análises físicas, químicas e mineralógicas.

As análises químicas consistiram em determinação os teores de K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} trocável, teores de H^+ + Al^{3+} e carbono orgânico total conforme procedimentos descritos em Embrapa (1997). Cálculos de capacidade de troca de cátions ($CTC_{pH\ 7,0}$), saturação por alumínio (AI%) e saturação por bases (V%). Determinação de teores de SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , K_2O , TiO_2 e MnO_2 , por meio de ataque sulfúrico segundo procedimentos preconizados em Embrapa (1997), assim obtendo-se índice de intemperismo K_i através da expressão: $K_i = (1,7 * SiO_2)/Al_2O_3$. Dissoluções seletivas com ditionito-citrato-bicarbonato (DCB) de sódio a 80 °C (Mehra e Jackson, 1960), na fração TFSA e na fração argila, bem como com oxalato de amônio 0,2 mol L^{-1} a pH 3,0, em ausência de luz (Schwertmann, 1964). Os teores de Si, Al e Fe, constituintes dos minerais pedogênicos e solubilizados por estas extrações, determinados por espectroscopia de absorção atômica (EAA).

Em relação as análises físicas a composição granulométrica foi determinada após dispersão de amostras da fração terra fina seca ao ar (TFSA) com NaOH 0,1 mol L^{-1} e agitação mecânica por duas horas. A fração areia separada por tamisação úmida em peneira com malha de 0,053mm. A fração argila determinada pelo método da pipeta e o silte calculado por diferença. O mesmo procedimento foi utilizado, sem a adição de dispersante químico (NaOH), para a determinação da argila dispersa em água (ADA), permitindo o cálculo do grau de floculação deste material (EMBRAPA, 1997). A condutividade elétrica foi determinada por meio de condutivímetro em pasta saturada; e a densidade do solo foi obtida por meio de coleta de amostras indeformadas (EMBRAPA, 1997).

A composição mineralógica dos solos em estudo foi determinada por difratometria de raios X. A fração areia foi separada por peneiramento úmido. A fração argila foi coletada por sifonamento em proveta de 1 L após tempo necessário para a sedimentação do silte, obedecendo a Lei de Stokes. A argila foi floculada com HCl 2 mol L^{-1} e lavada com solução água-álcool 1:1, posteriormente sendo seca em estufa a 60 °C e moída em almofariz de



ágata. O silte foi coletado e seco a 60 °C, após ser submetido à agitação (com tempo de 5 min para a sedimentação do silte) e sucessivas lavagens para a eliminação da argila restante na proveta.

As análises mineralógicas foram realizadas em um equipamento D2 Phaser Bruker, sendo as frações areia e silte irradiadas no intervalo de 4 a 50° 2θ, com velocidade de varredura de 2° 2θ min⁻¹. Para a fração argila a irradiação foi no intervalo 2 a 50° 2θ, com velocidade de 2° 2θ min⁻¹. A identificação dos minerais a partir das reflexões obtidas foi realizada considerando-se as tabelas de identificação de Brindley & Brown (1980). Foi feita uma análise qualitativa da composição mineralógica do solo a partir das feições cristalográficas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho permitiu a observação de perfis de solos em 26 pontos, ao longo de sua área. Com base nestas observações, quatro perfis de solo, representativos da ocorrência e distribuição na área foram estudados mais detalhadamente, envolvendo características e atributos relacionados à formação, permitido o enquadramento em classes estabelecidas por sistema taxonômico de classificação do solo. Foram escolhidos perfis em diferentes posições topográficas, a saber, terço superior de encosta (P1), terço médio da encosta (P2), superfícies de deposição (P3) e área de baixada (P4) (**Figura 2**).

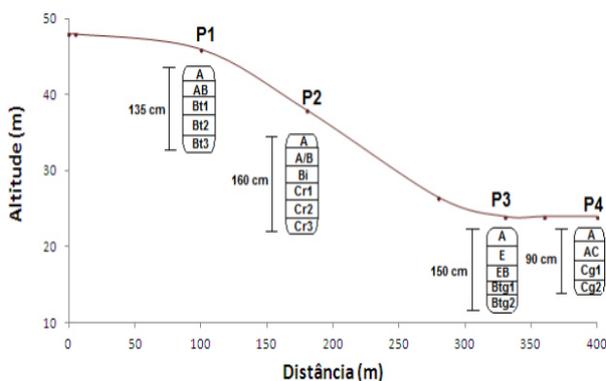


Figura 2: Topossequência esquemática da distribuição dos solos no relevo.

As características morfológicas dos perfis mostraram grande relação com a posição na paisagem evidenciada, por exemplo, pela maior profundidade e cores cromáticas em P1, menor profundidade até o horizonte C no P2 e colorações demonstrando efeito da saturação por água em P3 e P4. As características físicas mostraram granulometria franco arenosa à argilosa nos perfis

com maiores teores de argila, em P1 e P2. Todos os perfis mostraram aumento dos teores de argila nos horizontes superficiais, sendo que nos perfis P1 e P3 este aumento chegou à relação indicada para a classificação dos horizontes como B textural e B plânico, respectivamente. Os perfis de solos são ácidos, em geral, com pH variando entre 4,5 e 5,7, sendo os perfis P1 e P2 distróficos. Em P3, os valores de pH são mais baixos, o que pode levar a desestabilização de minerais de argila, podendo ser este um processo que resulta na diferença textural entre os horizontes E, EB e B. No perfil quatro os maiores teores de S podem provocar a acidez, resultado em pH 4,4 no horizonte Cg1. Estas características permitem inferências sobre os processos de formação dos solos, reforçando a importância da relação solo-ambiente, onde os solos são a expressão dos fatores ambientais ligados à sua formação, bem como pela interação com a biosfera e a hidrosfera (Buol et al., 2003).

No Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (P1), a cerosidade e o aumento da relação argila fina/argila total em profundidade confirmam o processo de lessivagem. No Cambissolo Háplico Tb Distrófico (P2), o relevo mais inclinado influenciou o menor desenvolvimento pedogenético deste, com solum pouco espesso e maior presença de minerais primários alteráveis. No Planossolo Háplico Distrófico gleissólico (P3), a drenagem imperfeita favoreceu o processo de ferrólise e a ocorrência de mudança textural abrupta. No Gleissolo Melânico Tb Eutrófico (P4), a permanência da água imprimiu as cores acinzentadas relacionadas à gleização.

As características descritas permitiram a classificação destes solos pelo Sistema Brasileiro de classificação de Solos.

CONCLUSÕES

As características de solos no JB-PoA seguiram um padrão esperado de distribuição, de acordo com a ocorrência das classes taxonômicas observadas em Porto Alegre, ocorrendo solos mais profundos e bem drenados na porção superior da paisagem, solos menos espessos em local mais declivoso e solos hidromórficos na porção mais baixa da paisagem.

A interpretação da caracterização apresentada serve de subsídio para o planejamento e execução das atividades ligadas a Unidade de Conservação, destacando-se a alocação de espécies vegetais de acordo com as características do solo e das glebas em geral, definição de áreas prioritárias para atividades de educação ambiental, recreação e



lazer e delimitação de áreas prioritárias para atividades de pesquisa.

O estudo detalhado tornou a informação sobre a distribuição dos solos mais aplicável para esta área, como também contribuiu para o manejo e o uso adequado de acordo com a aptidão dos solos.

SCHWERTMANN, U. Differenzierung der Eisenoxide des Bodens durch extraction mit ammoniumoxalat-lösung. Z. Pflanzenernähr. Düng. Bodenkd., v. 105, n. 3, p. 194-202, 1964.

AGRADECIMENTOS

À equipe da Seção de coleções JB- FZB. À Faculdade de Agronomia UFRGS.

REFERÊNCIAS

BRINDLEY, G. W.; BROWN, G. Crystal structures of clay minerals and their X ray identification. London: Mineralogical Society, 1980. 495 p.

BUOL, S. W.; SOUTHARD, R. J.; GRAHAM, R. C. E. MCDANIEL, P. A. Soil Genesis and Classification. Blackwell Publishing, Yowa (USA), 2003 (Fifth Edition).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual de métodos de análise de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 221 p.

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed., Brasília (DF), 2006, 306 p.

Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB). Plano diretor do Jardim Botânico de Porto Alegre. Secretaria Estadual do Meio Ambiente - RS. Porto Alegre (RS), 2004.

Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB). Jardim Botânico de Porto Alegre - Cinquenta anos conservando a flora gaúcha. Secretaria Estadual do Meio Ambiente - RS. Porto Alegre (RS), 2009.

MEHRA, O. P.; JACKSON, M. L. Iron oxide removal from soils and clays by a dithionite-citrate system buffered with sodium bicarbonate. Clays Clay Minerals., Oxford, v. 7, p. 317-327, 1960.

RADAMBRASIL. Levantamento de recursos Naturais. Folha SH 22 – Porto Alegre e parte das Folhas SH 21 – Uruguaiana e SI 22 – Lagoa Mirim. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia Estatística – Ministério do Planejamento. Rio de Janeiro, 1986.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C. & ANJOS, L. H. C. Manual de descrição e coleta de solos no campo. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Centro Nacional de Pesquisa de Solos – EMBRAPA. Rio de Janeiro (RJ), 2005. 92 p.