

A OCUPAÇÃO DOS SOLOS E SUAS CONSEQÜÊNCIAS NA ÁREA URBANIZADA DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON-PR

Edimara Lúcia RUPOLO

Mestranda da Universidade Estadual de Maringá,
E-mail: edirupolo@hotmail.com

Dr. José Edézio da CUNHA¹

Professor da Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
E-mail: edezio@unioeste.br
Rua Pernambuco, 1777 - Centro
Cep 85960-000 - M. C. Rondon - PR - Campus de Rondon
Centro de Ciências Humanas, Educação e Letras
Colegiado do Curso de Geografia
Fone: (0**45) 3284-7872

Dr. Oscar Vicente Q. FERNANDEZ¹

Professor da Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
E-mail: fernandez@unioeste.br
Rua Pernambuco, 1777 - Centro
Cep 85960-000 - M. C. Rondon - PR - Campus de Rondon
Centro de Ciências Humanas, Educação e Letras
Colegiado do Curso de Geografia
Fone: (0**45) 3284-7872

RESUMO: Este trabalho buscou compreender as características do solo na camada utilizada para o uso de fossas, a fim de contribuir para o planejamento urbano. Foram analisadas duas seqüências de solos da vertente direita do córrego Guavirá, Marechal Cândido Rondon-PR, onde há a maior expansão urbana da cidade. O estudo contemplou análises granulométricas e de argila dispersa em água que foram correlacionadas com a topografia e os dados de freqüência do desabamento de fossas negras levantados em investigação anterior. Foi possível constatar que os desabamentos delas parecem estar mais relacionados à construção inadequada do que com as características dos solos da área examinada.

PALAVRAS-CHAVE: uso do solo, análises de solo, colapsos, geologia urbana.

ABSTRACT: This work looked for to understand the characteristics of the soil in the layer used for the use of septic tank, in order to contribute for the urban planning. Two soil sequences were analyzed in the right slope of the Guavira River valley, Marechal Rondon, PR in order to give subsidies for planning urban occupation. Soil studies were complemented with grain-size and clay content analyses and results were crossed with the topographic profile and the frequency of septic tank collapses. This study shows that collapses are more related with building problems than soil characteristics.

KEYWORDS: land use, soil analysis, soil collapse, urban geology.

INTRODUÇÃO

O conhecimento dos solos desperta o interesse de profissionais de diferentes áreas das ciências. Embora estes (agrônomos, engenheiros, geógrafos, dentre outros) se preocupem com o mesmo objeto de estudo, nem sempre os mesmos são complementares, porque cada ciência tem seu objetivo específico ao estudar esse recurso natural.

Na perspectiva de uso e ocupação das áreas urbanas, vale ressaltar a importância de se compreender as características e o comportamento da cobertura pedológica. Como mencionam Cunha et al. (2004), mais especificamente da camada utilizada para as construções urbanas, como é o caso da instalação das fossas negras, conforme é demonstrado no trabalho de Rupolo (2006).

Na cidade de Marechal Cândido Rondon para o saneamento do esgoto doméstico predomina o uso de fossas negras. Essas fossas se constituem de um poço que apresenta na parte superficial um colarinho de concreto. Em profundidade o solo fica exposto sem proteção, ou seja, em contato direto com a água e o lodo. Essas fossas negras com o decorrer do tempo apresentam problemas de erosão interna, fazendo com que a tampa desabe.

Na opção de utilizar fossas para o saneamento do esgoto doméstico o procedimento mais correto é a instalação de tanques sépticos com sumidouro ou vala de infiltração.

A NBR 7229:1982 conceitua o tanque séptico ou fossa séptica como uma unidade de sedimentação e digestão de fluxo horizontal destinada ao tratamento do esgoto doméstico. O sumidouro ou poço absorvente é um poço escavado no solo, no intuito de receber o efluente da fossa séptica para facilitar a infiltração, a depuração e a disposição final. Essa unidade também pode ser preenchida de pedra brita. Tal procedimento é favorável somente nas áreas onde o aquífero é profundo, tendo uma distância mínima de 1,50m entre o fundo da fossa e o nível máximo do aquífero.

Pautado nessa norma, Almeida e Guerra (2004) apontam que para a instalação de obras sanitárias (rede de esgoto ou fossas sépticas) são necessários estudos prévios, particularmente preventivos, que definam se os assentamentos urbanos estarão localizados em áreas que permitam um mínimo de depuração dos seus efluentes.

Com o objetivo de contribuir na resolução das questões supra mencionadas, o estudo que se apresenta teve como recorte espacial a área urbanizada da cabeceira de drenagem da bacia hidrográfica do córrego Guavirá, no município de Marechal Cândido Rondon-PR.

Esse recorte espacial pode ser explicado tanto pelo processo de ocupação da cidade, iniciado de maneira mais intensa com migrantes sulistas na década de 1950, como pela modernização agrícola nos anos 1970, principais responsáveis pelas alterações no espaço agrário e na nova organização do espaço urbano, des-

tacadas como ocorrentes na área do município por Pfluck (2002), Soares (2003), Moresco et al. (2005), Magalhães (2005) e Tiz et al. (2006).

Pfluck (op. cit.) ressalta que os principais impactos da mecanização agrícola se manifestaram na década de 1980 em decorrência da exclusão de mão-de-obra trabalhadora e redução de subsídios agrícolas. Boa parte dessa mão-de-obra, constituída até então por agricultores, passou a buscar outras oportunidades de trabalho nas cidades. Para a autora, a implantação da usina hidrelétrica de Itaipu também contribuiu para essas transformações, já que o alagamento desapropriou inúmeros agricultores que, indenizados, procuravam novos “espaços” em áreas rurais e urbanas.

Ainda, segundo Pfluck (op. cit.), no início da formação do núcleo urbano de Marechal Cândido Rondon, a malha urbana foi estruturada em formato xadrez no divisor de águas, mas, com a expansão urbana, novas estruturas surgiram e com elas impactos ambientais como: retirada da mata ciliar, escoamento superficial concentrado, deficiência da drenagem urbana, erosão acelerada, assoreamento, alteração da vazão do canal e poluição da água por lançamento de derivados de petróleo e esgoto doméstico.

A expansão urbana teve dois picos de crescimento acelerado. O primeiro em meados da década de 1970, quando se implantou a modernização da agricultura que introduziu a mecanização no campo, abertura da BR163 e criação do novo terminal rodoviário. O segundo nos anos de 1990, resultante das transformações no campo, especulação imobiliária, implantação de indústrias, e aumento do comércio (PFLUCK, 2002).

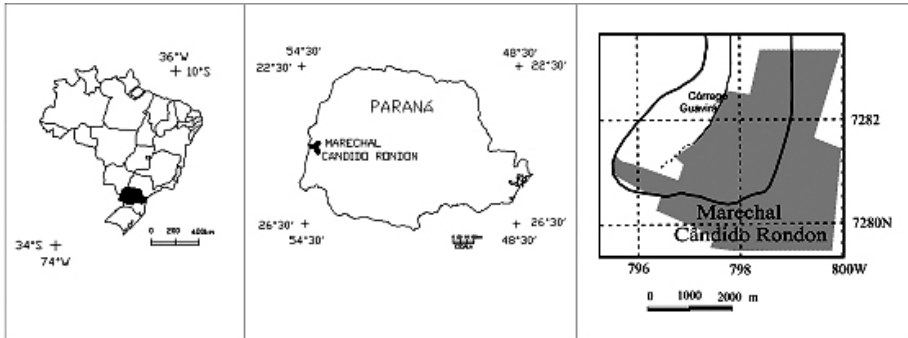
O crescimento acelerado e sem planejamento da área urbana trouxe problemas diversos, incluindo a disposição do esgoto doméstico.

Mediante ao exposto, buscou-se conhecer a organização da cobertura pedológica da margem direita do córrego Guavirá, na qual se menciona as causas e os efeitos dos problemas ambientais desse espaço urbano, em especial aqueles vinculados ao sistema de saneamento, particularmente no que se refere às fossas negras. Embora as fossas negras sejam consideradas eficientes na maioria dos casos, na área estudada apresentam problemas de “desabamento”. Supõe-se, que além do solo, outros fatores podem estar associados, tais como: construção inadequada; tempo (idade) de construção; densidade habitacional (populacional), entre outros.

MATERIAIS E MÉTODOS

A cidade de Marechal Cândido Rondon está situada no extremo oeste paranaense, entre os paralelos de 24º 26' e 24º 46' latitude Sul e 53º 57' e 54º 22' longitude Oeste (PFLUCK, 2002) – (Figura 1). Segundo o IBGE (2000), esse município tem 41.007 habitantes (31.246 na área urbana e 9.761 na área rural).

FIGURA 1: Localização da área em estudo.



A área em estudo tem o predomínio das rochas basálticas, originadas do vulcanismo fissural, que se acumulou em forma de lençol e/ou camadas denominadas de derrame de *Trapp*, do Pós-Triássico até o Eo-Cretáceo, pertencentes ao grupo São Bento, da Formação Serra Geral (PINESE; NARDY, 2003).

A temperatura média anual é de 19°C e a pluviosidade de 1.650mm a 1.800mm anuais, o que a caracteriza como de clima do tipo Cfa mesotérmico úmido e subúmido, sempre úmido, de verões quentes (MAACK, 2002).

Os solos são constituídos basicamente por materiais de textura argilosa. Conforme classificação da EMBRAPA (2006) predomina na área em estudo o Latossolo Vermelho Eutroférico, o Nitossolo Vermelho Eutroférico e o Neossolo Litólico.

O relevo é predominantemente constituído por patamares e colinas subtabulares, denominados regionalmente de morros, cerros ou pequenas colinas, com cotas de 400m a 424m de altitude (MORESCO, 2003). Em relação aos aspectos hidrográficos, os rios são considerados perenes e intermitentes, com padrão dentrítico subparalelo.

Considerando as características pedomorfológicas naturais e de uso e ocupação do município de Marechal Cândido Rondon, bem como os objetivos propostos neste estudo, foram priorizados os procedimentos teóricos e metodológicos da análise bidimensional da cobertura pedológica, preconizada por Boulet (1988), com adaptações devido ao fato de a área estudada estar localizada no perímetro urbano, o que dificultou a utilização de eixos topográficos lineares do topo ao sopé da vertente, denominados topossequências, como recomenda a metodologia de Boulet (1988).

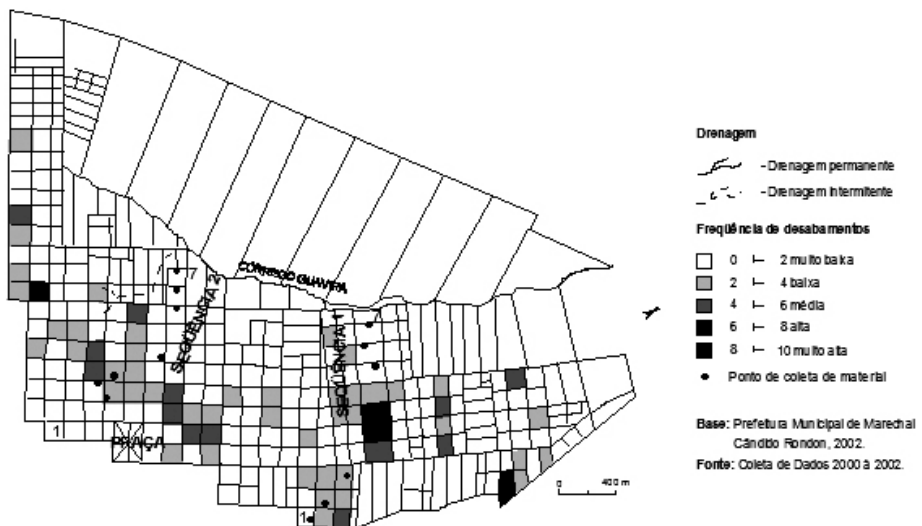
A análise bidimensional consiste no entendimento do solo como um corpo contínuo que possui uma dimensão vertical e horizontal. Desse modo, este trabalho buscou verificar se existiam variações significativas em profundidade e no sentido da alta vertente até a baixa vertente, de tal maneira que abrangesse diferentes classes de desabamento de fossas negras.

Na margem direita do córrego Guavirá, delimitada para o estudo, a principal adaptação metodológica foi no sentido de utilizar as áreas livres, ou seja, os lotes sem construção, para a coleta de amostras.

O termo “seqüência” foi utilizado porque não foram realizadas as toposseqüências de solos, como sugere a metodologia da análise estrutural da cobertura pedológica proposta por Boulet (1982).

Para a coleta de amostras de solo, foram definidas duas seqüências a partir da análise do mapa de desabamentos de fossas por quadra, realizado por Rupolo (2003). Esse mapa abrange o trecho superior do córrego Guavirá, e contempla as seguintes classes de freqüências de desabamentos: 0-2 = muito baixa; 2-4 = baixa; 4-6 = média; 6-8 = alta; 8-10 = muito alta (Figura 2). Buscou-se traçar as duas seqüências de solos de tal maneira que abrangessem freqüências de desabamento de fossas, no intuito de verificar se havia alguma relação entre os desabamentos e as características dos solos.

FIGURA 2: Freqüência de desabamentos de fossas por quadra: trecho superior do córrego Guavirá, Marechal Cândido Rondon-PR



Esses perfis topográficos, traçados de montante para jusante, foram denominados seqüências 1 e 2. Por se tratar de área urbanizada, o levantamento topográfico foi obtido por mapeamento georreferenciado (nivelamento geométrico), utilizando nível óptico, conforme procedimentos de Borges (1977).

Nessas seqüências foram realizadas sondagens que serviram para a coleta de amostras e verificação da variação textural e da argila dispersa em água, conforme Camargo et al. (1986).

As sondagens foram realizadas com o trado holandês num distanciamento médio de 100 metros entre os pontos. As amostras foram coletadas a cada 10cm até a profundidade de 150cm, para depois determinar as profundidades para a análise granulométrica e de dispersão e floculação das argilas. Foi um total de sete sondagens para cada seqüência. Após a coleta, selecionaram-se as amostras das profundidades de 10, 30, 50 e 100cm, com o objetivo de garantir a representatividade dos horizontes diagnósticos dos solos, ou seja, horizontes A e B do Latossolo Vermelho Eutroférico e Nitossolo Vermelho Eutroférico e também do horizonte C do Neossolo Litólico. As características morfológicas de cor, textura e consistência desses materiais seguiram as recomendações de Santos et al. (2005).

RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados compreendem a análise da topografia, ensaios granulométricos, argila dispersa em água e a correlação desses dados com os obtidos no mapa de desabamentos das fossas negras, realizado por Rupolo (2003) na área urbana de Marechal Cândido Rondon.

Distribuição dos solos na vertente

A partir das características de cor, textura e consistência (verificadas em campo) e da variação granulométrica e de argila dispersa em água (quantificadas em laboratório) dos materiais coletados ao longo das duas seqüências, foi possível definir, de montante para jusante da seqüência 1, a presença de Latossolo Vermelho Eutroférico e Nitossolo Vermelho Eutroférico e, na seqüência 2, Latossolo Vermelho Eutroférico e Neossolos Litólicos.

Características pedomorfológicas das seqüências 1 e 2

Nas duas seqüências (Figuras 3 e 4) predominam, nos segmentos de topo, os Latossolos Vermelho Eutroférico de cores 2,5YR 4/4 (bruno-avermelhado-escura), 10R 3/4 (vermelho-escuro-acinzentada) e 10R 3/3 (vermelho-escuro-acinzentada).

Do segmento médio até o sopé da vertente da seqüência 1 (Figura 3), onde ocorre o aumento da declividade, o material latossólico transiciona lateralmente para o Nitossolo Vermelho Eutroférico, de cor predominantemente 10R 3/4 (vermelho-escura-acinzentada).

Ao longo da seqüência 1, particularmente a partir da média vertente, ocorre uma ruptura de declive (Figura 3). Nessa condição topográfica, o aumento da declividade e o aparecimento da concavidade da vertente coincidem com estreitas faixas de solos menos profundos (2 a 3 metros de profundidade), também verificados por Cunha et al. (op. cit.). Esses materiais também apresentam cores que variam de 2,5 YR3/4 (bruno-avermelhado-escuro) a 2,5 YR3/6 (vermelho-escuro).

Na baixa vertente da seqüência 2 (Figura 4), verifica-se a ocorrência de Neossolo Litólico com cor predominante 2,5 YR3/4 (bruno-avermelhado-escuro).

O carvão vegetal encontrado nesse material pedológico pode ser justificado pelo corte da vegetação, ocorrido devido à expansão urbana da área. Fato semelhante também foi diagnosticado na área urbana do município de Marechal Cândido Rondon por Soares (2003), Moresco (2003) e Moresco et al. (2005).

Em relação à análise granulométrica e de argila dispersa em água, não se observaram variações significativas ao longo das duas seqüências. Verificou-se uma homogeneidade em termos texturais, ou seja, os materiais foram classificados como argilosos a muito argilosos (Figuras 3 e 4). Embora tenham sido verificadas variações pontuais nos valores de argila dispersa em água, genericamente, pode-se dizer que, em superfície, essa fração encontra-se predominantemente em estado disperso, diferentemente da subsuperfície onde a argila se encontra mais floculada (Figuras 5 e 6). Essas características físicas dos solos da área também foram confirmadas por Soares (2003) e Moresco (2004).

FIGURA 3: Representação esquemática da seqüência 1 e da composição granulométrica da cobertura pedológica

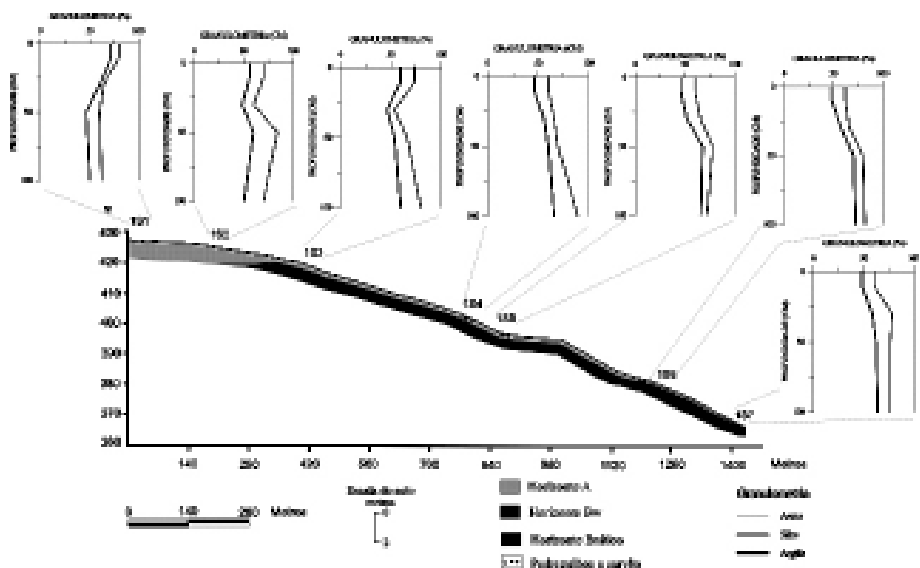


FIGURA 4: Representação esquemática da seqüência 2 e da composição granulométrica da cobertura pedológica

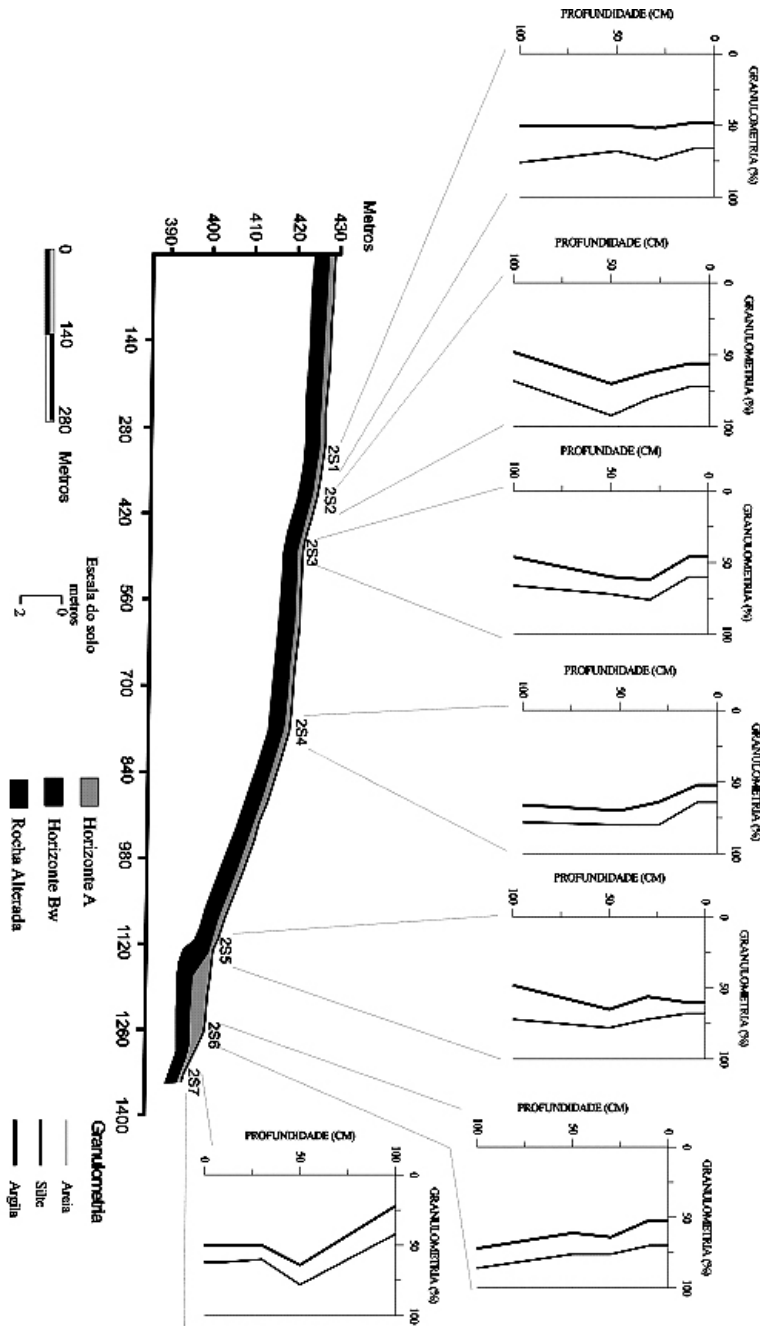


FIGURA 5: Representação esquemática dos teores de argila natural da seqüência 1

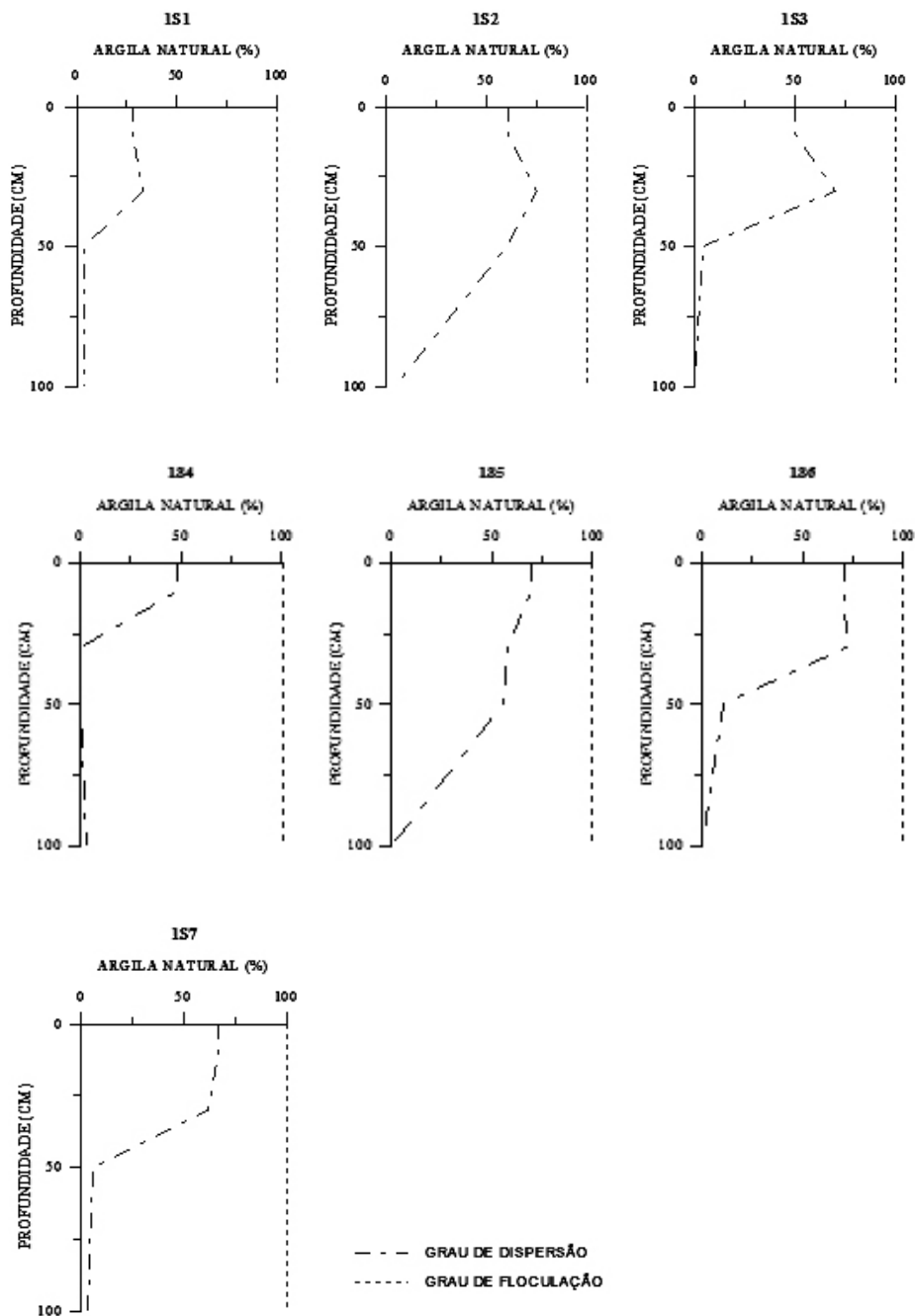
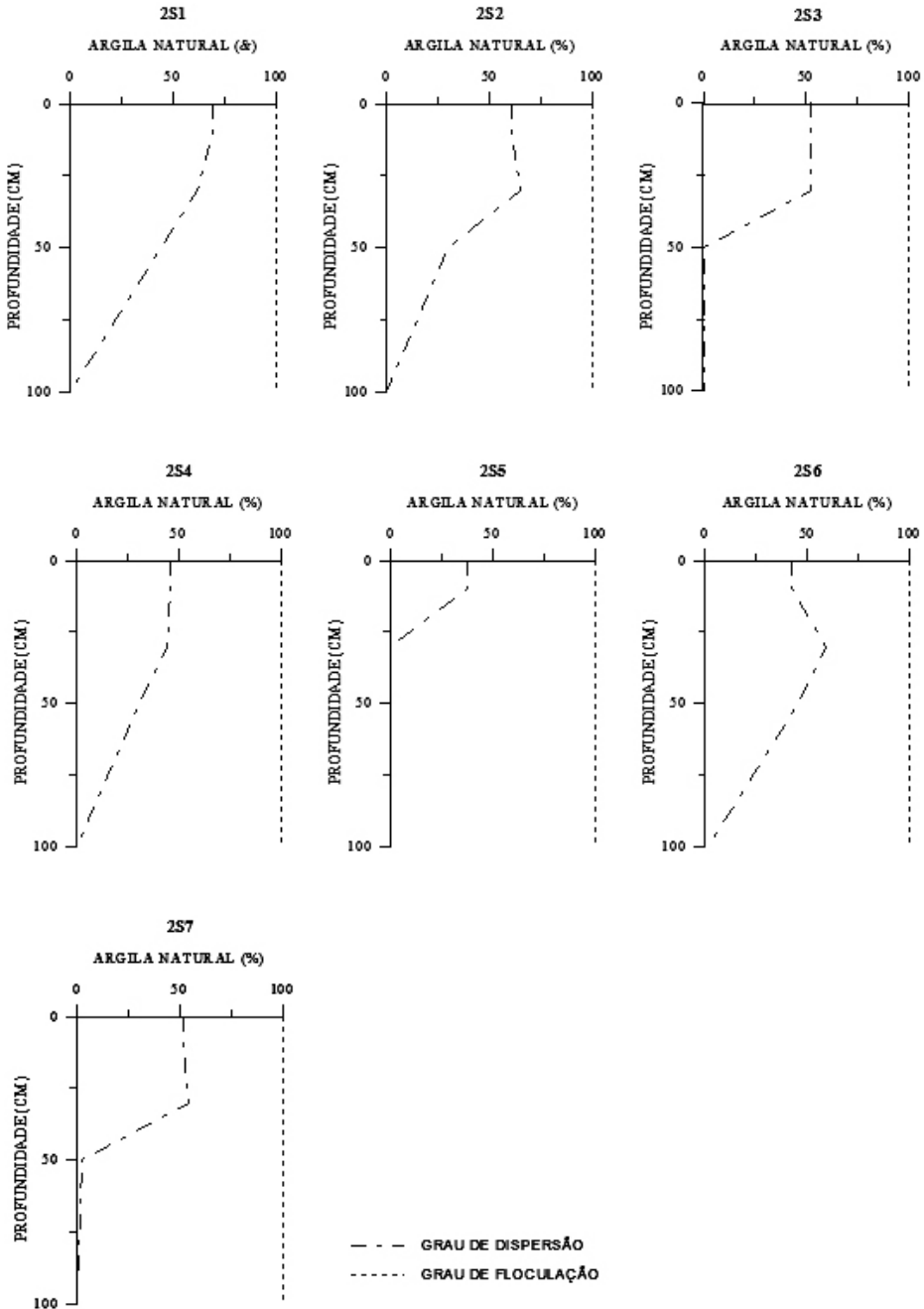


FIGURA 6: Representação esquemática dos teores de argila natural da seqüência 2



Correlação dos dados topográficos e pedológicos com as classes de desabamentos das fossas sépticas da área em estudo

Em termos de correlação dos dados, é possível afirmar que as variações da fração argila (Figuras 3 e 4), bem como dos valores de argila dispersa em água (Figuras 5 e 6) não indicaram ser a causa do desabamento das fossas negras (Figura 2), uma vez que os solos existentes nas áreas de classes de frequências (muito baixa, baixa e alta) apresentam valores de dispersão e floculação muito próximos, justificando assim que o solo não teve mudança de características em relação as variações de frequência de desabamento das fossas, como destacado por Rupolo (2006).

Prado e Centurion (2001) consideram que, as argilas quando estão dispersas, além de promoverem a reorganização do espaço poroso e da agregação dos solos, também afetam variáveis importantes da circulação hídrica, tais como a permeabilidade e a retenção. Na área em estudo, como essas variáveis não foram estudadas, não foi possível confirmar sua ocorrência. O que, de alguma maneira, pode ser correlacionado com esses fatos é que foram verificados processos erosivos superficiais (laminares e lineares), que parecem indicar alterações nessas variáveis pedológicas e hídricas, como já salientaram Soares (op. cit.) e Cunha et al. (2004), em topossequências de solos do trecho superior do córrego Guavirá. Embora esses autores indiquem a existência dessas correlações em segmentos topográficos da área, decidiu-se por falta de dados mais refinados das duas seqüências aqui estudadas, que tal questão será tratada, por enquanto, apenas como hipótese a ser esclarecida em estudos posteriores.

De acordo com Rupolo (op.cit.), ao correlacionar os dados físicos (granulometria e argila natural) com as características topográficas (forma e extensão das vertentes) e pedológicas (distribuição espacial dos Latossolos Vermelho Eutroférico, Nitossolos Vermelho Eutroférico e dos Neossolos Litólicos) não se perceberam variáveis significativas que justifiquem supor que sejam essas as causas dos desabamentos das fossas negras. Embora não se esteja afirmando que tais variáveis não possam estar ocorrendo, não parecem ser as mais significativas.

Os desabamentos de fossas estão provavelmente relacionados, com a forma de uso do solo urbano: peso das construções, especialmente quando muito próximas às fossas; construção inadequada das fossas; tempo de construção das fossas, quase sempre sem a manutenção adequada, ou seja, as normas de instalação e manutenção de fossas exigidas pela NBR 7229: 1982 não estão sendo cumpridas.

Silveira e Sant'Anna (1996) enfatizam que os problemas de desabamentos também estão relacionados à falta de distanciamento entre as fossas e as árvores. Para esses autores, cuidados dessa natureza são necessários, pois as raízes das árvores podem contribuir no deslocamento de blocos de solo, fazendo-o erodir.

Como as fossas negras são espaços vazios criados no solo, suas bordas podem erodir. Nesse sentido, Penteadó (1983) explica que um corte abrupto provoca o desprendimento de pequenos blocos de solo, devido à força de gravidade, tendem a desmoronar.

Diante dessas informações, ressalta-se a necessidade de revestimento das paredes das fossas com tijolo vazado e cimento. De acordo com Pólvora (1995), só essa correta construção é que garantirá a circulação hídrica adequada das águas precipitadas, tanto pelo espaço poroso dos solos como pelas paredes das fossas.

Ainda vale ressaltar que no decorrer do tempo as fossas perdem sua estabilidade, sendo importante adotar as técnicas da NBR 7229: 1982, tanto para a sua construção como para a sua manutenção.

Estudos realizados por Rupolo (2003 e 2006) destacam que, na área em estudo, onde as construções são mais velhas e o sistema de saneamento não foi reconstruído, seguindo as recomendações de Silveira e Sant'Anna (op. cit.) e da NBR 7229: 1982, predominam três classes de freqüências de desabamentos das fossas "baixa, média e alta". Já nos setores de construção recente (loteamentos novos), como na área central da cidade na qual ocorreu a revitalização urbana, predomina a classe de freqüência "muito baixa" de desabamento das fossas (Figura 2). Para a autora, essa redução considerável de desabamentos das fossas se deve ao aprimoramento das técnicas de construção e/ou reconstrução das mesmas.

Corroborando essas questões, merece destaque o trabalho de Sander (2003) em vertentes urbanizadas da área, onde foram destacadas alterações significativas no meio físico, tanto aquelas causadas pela retirada da vegetação como aquelas vinculadas à concentração das construções, que mudaram a condição de entrada e saída das águas pluviais no sistema solo.

Esse raciocínio, atrelado ao de Rupolo (2003 e 2006), sobre os efeitos do peso das construções no desmoronamento das fossas negras, parece confirmar que os desabamentos de fossas na área em estudo estão mais relacionados à forma de uso dos solos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A correlação dos dados físicos (granulometria e argila natural) com as características topográficas e pedológicas possibilitam dizer que essas variáveis não seriam as causas dos desabamentos das fossas negras. Esta afirmativa se deve ao fato de que as variações texturais não indicaram ser a causa do desabamento das fossas negras, particularmente porque as classes de freqüências (muito baixa, baixa e alta) estão com valores de dispersão e floculação e granulometria muito semelhantes.

Diante do exposto, foi possível considerar que os desabamentos das fossas estão relacionados, principalmente, com a proximidade das fossas às cons-

truções, a construção inadequada, o tempo de construção, a ausência de manutenção adequada e a proximidade entre as fossas.

NOTAS

¹ Integrantes dos grupos de pesquisa: Grupo Multidisciplinar de Estudos Ambientais (GEA) e Grupo de Estudos Multidisciplinar do Ambiente (GEMA).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. G.; GUERRA, A. J. T. Erosão dos solos e impactos ambientais na cidade de Sorriso (Mato Grosso). In: **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. **NBR 7229**: Construção e instalação de fossas sépticas e disposição dos efluentes finais. Rio de Janeiro, 1982.

BORGES, A. C. **Topografia**. São Paulo, Edgard Blücher, 1977.

BOULET, R. análise estrutural da cobertura pedológica e cartografia. In: MONIZ, Antonio; et al (org.) **A Responsabilidade social da ciência do solo**. Campinas-SP. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. 1988. p. 79- 89.

BOULET, R.; CHAUVEL, A.; HUMBEL, F.X.; LUCAS, Y. Analyse structurale et cartographie en pédologie: I - prise en compte de l'organisation bidimensionnelle de la couverture pédologique. **ORSTOM**, 19 (4), p.300-321.1982.

CAMARGO, O. A.; MONIZ, A. C.; JORGE, J. A.; VALADARES, J. M. A. S. **Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agrônomo de Campinas**. Campinas. Instituto Agrônomo, SP. 1986.

CUNHA, J. E.; MORESCO, M. D.; NÓBREGA, M. T.; MARTINS, V. M. Distribuição espacial dos solos do trecho superior do córrego Guairá, Marechal Cândido Rondon – PR. In: XV REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA. **Anais...** Santa Maria, UFSM, 2004. CD-ROM.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro. Embrapa Solos, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, **Censo demográfico 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 04 nov. 2006.

MAACK, R., **Geografia física do estado do Paraná**. 3. ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MORESCO, M. D. **Características físicas dos solos da toposeqüência Frentino na margem direita do trecho superior do córrego Guavirá, Marechal Candido Rondon-PR**. relatório final de iniciação científica. PIBIC/UNIOESTE/PRPPG. 2003 (inédito).

MORESCO, M. D. **Indicadores de riscos a erosão em uma toposeqüência de solos no trecho superior do córrego Guavirá, Marechal Cândido Rondon-PR**.

2004. 45f. Monografia (Graduação em Geografia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon, 2004.

MORESCO, M. D.; CUNHA, J. E.; NOBREGA, M. T. Expansão urbana e fragilidade ambiental na bacia do córrego Guavirá, Marechal Cândido Rondon – PR. In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA. **Anais...** USP. São Paulo. 2005. p 622-630. CD-ROM.

PENTEADO, M. M. **Fundamentos de geomorfologia**. Rio de Janeiro. IBGE. 1983.

PFLUCK, L. D. **Mapeamento geo-ambiental e planejamento urbano**: Marechal Cândido Rondon – PR (1950-1997). Cascavel. Edunioeste. 2002.

PINESE, J. P. P; NARDY, A. J. R. Contexto geológico da Formação Serra Geral no Terceiro Planalto Paranaense. In: I ENCONTRO GEOTÉCNICO DO TERCEIRO PLANALTO PARANAENSE. **Anais...** Maringá. 2003. p.38-52. CD-ROM.

PRADO, R. M.; CENTURION, J. F. Alterações na cor e no grau de floculação de um Latossolo Vermelho Escuro sob o cultivo contínuo da cana de açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. 36 (1), p. 197-203, 2001.

RUPOLO, E. L. **Riscos ambientais**: poços/fossas da área urbana do trecho superior do córrego Guavirá, Marechal Cândido Rondon, PR. Relatório de iniciação científica. PIBIC/UNIOESTE/PRPPG. 2003 (inédito).

RUPOLO, E. L. **Levantamento das propriedades físicas dos solos na vertente urbanizada do córrego Guavirá em Marechal Cândido Rondon (PR)**. 2006. 46f. Monografia (Especialização em Análise Ambiental e Regional em Geografia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon. 2006.

SANDER, C. **Variação espaço temporal da densidade de drenagem e mudanças antrópicas na cabeceira do córrego Guavirá, Marechal Cândido Rondon (PR)**. 2003. Dissertação (Mestrado em Geografia). Campus de Maringá, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2003.

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**. 5. ed. Viçosa, SBCS. 2005.

SILVEIRA, S. S. B.; SANT'ANNA, F. S. P. Poluição hídrica. In: MAGULIS, S. (org.). **Meio ambiente**: aspectos técnicos e econômicos. 2ª ed. Brasília: IPEA, 1996. pp. 57-84.

SOARES, R. **Água no solo sua importância para os estudos em topossequências exemplo de aplicação em Marechal Cândido Rondon–PR**. 2003. 40f. Monografia (Graduação em Geografia). Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon: UNIOESTE, 2003.

TIZ, G. J.; CUNHA, J. E.; MAGALHÃES, V. L., BRAND, E. P. Influência da expansão urbana no desenvolvimento de processos erosivos no perímetro urbano de Marechal Cândido Rondon. Oeste do Estado do Paraná, Brasil. In: IV SEMINÁRIO LATINOAMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA. **Anais...** DG/CCH/UEM, 2006 CD-ROM.