

# Solos urbanos: degradação ambiental na forma de processos erosivos

ZANATA, Juliana Marina<sup>1</sup>  
PERUSI, Maria Cristina<sup>2</sup>

## Resumo

O crescimento das cidades, sem o planejamento adequado, é um dos agravantes dos processos erosivos urbanos. A erosão é um fenômeno natural que ocorre independente da ação humana, porém, esta tende a intensificá-los. No município de Ourinhos/SP essas características são percebidas na área degradada localizado ao longo da Avenida Vitalina Marcusso, a jusante do Córrego Água da Veada. A origem do processo erosivo deve-se ao ponto de lançamento de uma rede de drenagem para dentro de uma propriedade privada no perímetro urbano. Os sedimentos resultantes do processo erosivo se concentram na nascente do referido córrego, tornando-o totalmente assoreado. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo identificar as alterações físicas e químicas dos solos e sedimentos do entorno e do talvegue da erosão, que se apresenta na forma de ravinas e voçorocas. Para tanto foram amostrados 2 pontos na propriedade a montante da área degradada e 7 ao longo do processo erosivo. Os resultados permitem concluir que os solos urbanos perdem suas características naturais em detrimento da mobilização para edificações, urbanismo, acondicionamento de resíduos das mais diversas ori-

---

1 Aluna do curso de Geografia pela Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” campus experimental de Ourinhos-SP.

Email: julianazanata@hotmail.com

2 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> do curso de Geografia pela Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” campus de Ourinhos-SP.

Email: cristina@ourinhos.unesp.br

gens, etc., resultando na formação de uma paisagem construída. Nesse sentido, o recurso natural solo é constantemente alterado, o que afeta suas potencialidades.

**Palavras-chaves:** erosão, planejamento urbano, degradação ambiental

## **Abstract**

The cities growth, without an adequate planning, is one of the agravant of urban erosion. Erosion is a natural phenomenon that occurs independent of the human action, however, this tends to intensify them. At Ourinhos/SP city these features are notice at the degraded area located along the Vitalina Marcusso's avenue, downstream of the Água da Veada stream. The origin of this erosive process happens due the launching point of a drainage system into a private property within the city limits. The sediments that results from the erosive process has been concentrated at the stream spring, making it completely silted. Thus, this study aims to identify the physical and chemical alterations of soils and sediments of the surrounding area and its talweg, which is presented in the form of gullies and ravines. Therefore, two points in the property located amount of the damaged area and seven along the erosion had been sampled. The results indicate that urban soils loses its natural features to the mobilization of soils due urban constructions, urban design, packaged of various origins waste, etc., resulting in the formation of a built landscape. In that way, the natural resource soil is constantly changed, what affects their potential.

**Keywords:** erosion, urban planning, environmental degradation.

## **1. Introdução**

As cidades são sistemas que apresentam grandes transformações ocasionadas pelas atividades humanas. Quando construídas sem planejamento adequado, podem alterar drasticamente a qualidade ambiental. Com o crescimento desordenado das cidades e o contínuo aumento do processo de urbanização, os recursos naturais, em especial os solos urbanos, vem sofrendo grandes alterações. No município de Ourinhos-SP, o crescimento urbano resultou na degradação de diversas áreas, dentre elas a área de estudo do presente trabalho. Quanto ao crescimento desordenado das cidades brasileiras, Nefussi e Licco (2005, p. 1) afirmam que:

Desde os anos 50, a formação das cidades brasileiras vem construindo um cenário de contrastes, típico das grandes cidades do Terceiro Mundo. A maneira como se deu a criação da maioria dos municípios acabou atropelando os modelos de organização do território e gestão urbana tradicionalmente utilizados, e mostrou-se inadequada. O resultado tem sido o surgimento de cidades sem infra-estrutura e disponibilidade de serviços urbanos capazes de comportar o crescimento provocado pelo contingente populacional que migrou para as cidades.

Através dessa discussão percebe-se que a expansão das cidades sem planejamento adequado é responsável pelos quadros de degradação dos recursos naturais, em especial os solos urbanos.

De acordo com Pedron et al. (2007) o solo, formado a partir da interação de diversos fatores, se configura como um dos recursos naturais mais afetados pela urbanização.

O solo é um recurso natural lentamente renovável, resultado da interação de vários fatores e processos de formação, que desempenham funções importantes referentes à manutenção da estabilidade do ambiente urbano. As diferentes atividades urbanas promovem alterações de natureza diversa no perfil de solo, acarretando, muitas vezes, redução da qualidade ambiental e aumento dos custos devido à necessidade de recuperação destas áreas (PEDRON et al., 2007, p. 57).

Os referidos autores complementam que os solos apresentam funções vitais para o ambiente urbano, como suporte às obras de engenharia, atuam como reguladores do ciclo hidrológico impedindo que diversas substâncias tóxicas sejam dispersas no meio ambiente. Através do processo de urbanização, inúmeras atividades afetam esse recurso natural, com menor ou maior intensidade, conseqüentemente afetando a qualidade de vida da população.

Segundo Pedron et al (2007), dentre as alterações sofridas pelos solos urbanos, destacam-se as físicas, químicas e morfológicas. Essas alterações dependem das propriedades, das condições naturais dos solos, bem como o tempo e a intensidade das intervenções antrópicas, e podem ocorrer rapidamente, na escala de dias ou até mesmo horas. Quanto às propriedades físicas, os elementos mais alterados em áreas urbanas são a cor, porosidade, textura e estrutura. As propriedade químicas mais alteradas são a quantidade de matéria orgânica, pH e a CTC.

Segundo Freire (2006), a relação entre a natureza do solo e a urbanização, o estabelecimento de distritos industriais é, também, bem conhecida, porque a natureza do solo se reflete na salubridade das áreas urbanas, na

poluição dos cursos d'água e na degradação estética do ambiente. Uma forma de manifestação desta degradação estética do ambiente são os processos erosivos, que se manifestam principalmente na forma de ravinas e voçorocas, que além de contribuir prejudicialmente para a estética do meio ambiente afetam o recurso natural solo, desagregando-o e tornando-o menos fértil.

De acordo com Pires e Souza (2006) com a erosão, além do empobrecimento do solo pela perda de nutrientes e matéria orgânica, e do próprio solo, ocorre também à contaminação dos recursos hídricos, pois a água que não infiltra arrasta consigo além desses elementos, diversos produtos químicos como corretivos, fertilizantes, condicionadores e agrotóxicos.

Para Bertoni e Lombardi Neto (2005) o solo perdido pela erosão hídrica é geralmente mais fértil, contendo os nutrientes das plantas, húmus e algum fertilizante que o lavrador tenha aplicado. Assim, milhões de toneladas de solo superficial são perdidos anualmente.

O processo erosivo ocorre de forma diferenciada em áreas rurais e urbanas. Enquanto que em áreas rurais o principal agravante para tal problema, fica a cargo do manejo inadequado dos solos, como por exemplo, plantio em declive sem a utilização de curvas de nível, desmatamento, plantio de monoculturas, pisoteio de gado, dentre outras. Em áreas urbanas o principal agravante é o planejamento inadequado na execução de obras, principalmente de drenagem.

Na área estudada no presente trabalho, identificam-se atividades rurais no perímetro urbano, como a criação de gado de corte, cujo pisoteio dos animais provoca compactação do solo e erosão zoógena. O quadro de degradação é agravado com o ponto de lançamento de uma rede de drenagem que capta a água pluvial dos bairros do entorno para dentro da propriedade. Esse fato acaba contribuindo para a formação de ravinas e voçorocas, bem como pontos de depósitos tecnogênicos, formadas a partir da tentativa de conter o avanço do processo erosivo. Além disso, a área degradada localiza-se a montante do córrego Água da Veada, afluente do rio Pardo, tributário do rio Paranapanema, resultando no assoreamento dos referidos cursos hídricos.

## 2. Objetivos

O objetivo deste trabalho é identificar as alterações físicas e químicas dos solos do entorno da erosão urbana localizada na Avenida Vitalina Marcusso, município de Ourinhos-SP (Figura 1) bem como do talvegue da mesma, tendo como padrão de comparação amostras de perfis de solo que guardam características edáficas mais conservadas.



**Figura 1** - Localização do município de Ourinhos no Sudoeste do Estado de São Paulo

## 3. Metodologia

Os procedimentos metodológicos para coleta das amostras dos solos foram realizados de acordo com Santos et al. (2005). Para o trabalho de campo foram necessários os seguintes materiais: enxadão, trena, sacos plásticos, G.P.S, martelo pedológico, prancheta, caneta, pisseta com água, anel de Koppec, es-

pátula, câmera fotográfica, cartas topográficas, mapas geológicos, geomorfológicos e pedológicos.

Para obtenção da amostra composta (amostra 1), representativa da área de pastagem, em uma área de 400 m<sup>2</sup>, em pontos considerados convenientes de acordo com a metodologia, foram obtidas 5 amostras simples a uma profundidade de 20 cm da superfície. Esse local está distante a aproximadamente 200 m da cabeceira do processo erosivo, fora da influência da área degradada. As amostras, 100 g de cada ponto, foram colocadas em sacos plásticos limpos e devidamente identificados.

A segunda amostra composta foi obtida utilizando o mesmo procedimento anteriormente descrito. Essa amostra é representativa de uma horta com aproximadamente 400 m<sup>2</sup>. Para melhor êxito da produção, são realizadas correção de solo com calcário.

Na área de influência da erosão, foram coletadas sete amostras simples, quatro na cabeceira na seguinte ordem: uma no ponto central da rede de drenagem (amostra 3), (Figura 2), duas distantes 20 m da cabeceira do processo erosivo, sendo uma a esquerda (amostra 4) e a outra a direita, (amostra 5), e uma no talvegue da cabeceira do processo erosivo (amostra 6) igualmente a uma profundidade de 20 cm da superfície.



**Figura 2** - Coleta no ponto central da rede de drenagem



Foram amostrados quatro pontos no trecho médio do processo erosivo, coletados com a seguinte ordem: amostra 7, talvegue; amostra 8, lado esquerdo e amostra 9 no lado direito; ambas à 20 metros de distância da borda da erosão.

As amostras de cada ponto foram colocadas em sacos plásticos limpos e devidamente identificados. Parte do material coletado foi utilizado para as análises físicas: textura e densidade da partícula. Essas análises foram realizadas no Laboratório de Geologia, Geomorfologia e Pedologia da UNESP/Campus Experimental de Ourinhos, de acordo com a EMBRAPA (1997). Parte das amostras foi encaminhada para o Laboratório de Solo do Departamento de Solos e Adubos da UNESP/Campus de Jaboticabal para a realização das análises químicas, método IAC.

Na oportunidade, foram coletados anéis volumétricos para determinação da densidade do solo, com duas repetições em cada área, a 20 cm de profundidade. Esse procedimento foi realizado no ponto central das áreas amostradas (Figura 3).



**Figura 2** - Coleta do anel volumétrico a 20 cm de profundidade

## **4. Resultados e discussões**

### **4.1. Descrição Geral do município**

Os solos do município de Ourinhos são oriundos do processo de intemperização do basalto, rocha magmática extrusiva, do Grupo São Bento, Formação Serra Geral. De acordo com o Glossário Geológico Ilustrado (2008) o basalto possui textura afanítica, ou seja, os componentes minerais são tão pequenos que

não podem ser reconhecidos macroscopicamente. O extravasamento magmático se deu notadamente na Bacia Sedimentar do Paraná, entre 147 e 119 milhões de anos, mais especificamente entre o Jurássico Superior e o Cretáceo Inferior da Era Mesozóica (IPT, 1981), o que resultou na formação de solos com características físicas predominantemente argilosas, como os Nitossolos e os Latossolos. Por apresentar uma grande quantidade de argila, esses solos seriam mais resistentes aos agentes erosivos, porém, o manejo inadequado resultou em quadros de degradação. Esse fato pode ser evidenciado na área degradada à jusante do córrego Água da Veada. Além da presença de ravinas e voçorocas é possível encontrar uma série de depósitos tecnogênicos.

A vegetação original era de Floresta Estacional Semidecidual ou Mata Atlântica de Interior, que recobria grande parte do Estado de São Paulo quando dos primórdios da sua colonização. Essa vegetação foi praticamente toda devastada durante o processo de colonização do território paulista, restando apenas alguns resquícios em alguns parques estaduais e pontos isolados no Estado. Nos locais onde foram coletadas as amostras, a vegetação original cedeu espaço para gramíneas que são usadas para pastagem de animais. Destaca-se também o cultivo de hortaliças em uma área amostrada. Não há nenhum impedimento físico para o desprendimento, transporte e deposição de materiais ao longo do curso hídrico, fato que contribuiu para o assoreamento do córrego Água da Veada, como se pode observar na Figura 4.



**Figura 4** - Curso médio do córrego Água da Veada, totalmente assoreado



A amostra 3 foi obtida em uma área de embaciamento, onde se pode notar a heterogeneidade dos materiais depositados como areia, tijolos, brita, plástico, dentre outros. A declividade da área fica em torno 3 % ou 4 %, considerada baixa. Porém, o volume de água é bastante grande, causando erosão. Além disso, é notório o acúmulo de restos de materiais de construção, resíduos sólidos urbanos como plásticos, vidros, papel, etc., que foram incorporados ao solo na tentativa de conter o aumento do processo erosivo (Figura 5).



**Figura 5** - Curso médio do córrego Água da Veada, totalmente assoreado

#### **4.2. Resultado das análises físicas**

De acordo com a literatura, o valor esperado para a densidade de um solo argiloso fica em torno de 1,00 a 1,25 kg.dm<sup>-3</sup>. No caso das amostras analisadas, pode-se notar que todos os resultados deram acima desses valores, variando de 1,4 a 1,7 kg.dm<sup>-3</sup>, como se pode observar na Tabela 1.

**Tabela 1** - Resultado da determinação da densidade do solo, da partícula e da porosidade

Amostra	Densidade do solo	Densidade da partícula	VTP*
	kg.dm <sup>-3</sup>		%
1	1,47	2,44	40
2	1,77	2,60	32
3	1,63	2,56	36
4	1,60	2,43	34
5	1,60	2,47	35
6	1,53	2,66	42
7	1,42	2,77	49
8	1,46	2,70	46
9	1,70	2,60	35

\* Volume Total de Poros

Com esses resultados pode-se inferir que todas as amostras sofrem com o processo de compactação. Na amostra 2 esse fator pode ser atribuído ao pisoteio de pessoas que cultivam a horta. Na amostra 3 e 6 o resultado é consequência da presença de material antropogênico, como por exemplo a presença de brita, areia de construção, dentre outros. Nas amostras 4, 5, 8 e 9 o resultado pode ser atribuído ao pisoteio do gado, uma vez que a área é utilizada como pastagem. Na amostra 7 o resultado de 1,42 kg.dm<sup>-3</sup> pode ser atribuído a grande quantidade de areia presente no sedimento amostrado. Nessas condições, os resultados da determinação da densidade do solo são compatíveis com as referências consultadas evidenciando que parte de suas características foram alteradas.

Quanto à densidade da partícula, para Kiehl (1979), o valor varia em média de 2,3 e 2,9 Kg. dm<sup>-3</sup> para solos minerais. Nos resultados das amostras (Tabela 1) pode-se afirmar que se trata de solos eminentemente minerais, podendo inferir que se trata da caulinita, um dos principais componentes minerais do solo em questão, por ser este material o que se encontra no estágio mais avançado de intemperização. Sendo assim, característico dos latossolos. Além disso, cumpre reforçar a informação da grande heterogeneidade de materiais no local, alterando as características das partículas originais.

O VTP, volume total de poros, corresponde à fração do solo preenchida por água e ar. São consideradas como poros todas as lacunas presentes entre uma

partícula e outra, inclusive aquelas provocadas pela ação de atividades de animais e das raízes. Segundo Kiehl (1979) a porosidade esperada para solos argilosos gira em torno de 40 a 60 %. No caso das amostras em questão, o resultado fica em torno de 35 a 49 %. Os baixos valores de porosidade estão diretamente relacionados com os altos valores da densidade do solo. Sendo assim, quanto maior a densidade do solo, maior a compactação, menor porosidade, maior comprometimento da circulação do ar e percolação da água, maior propensão à implantação de quadros erosivos.

Como se pode observar na Tabela 2, as amostras 1, 2,5,6 e 8 pertencem à classe textural argilosa, uma vez que excede os 35 % de argila. Essa conduta é típica do solo que predomina na área pesquisada, o Latossolo, predominantemente argiloso, por ser oriundo da intemperização do basalto. Quando se trata de um processo erosivo, comumente as partículas coloidais são as primeiras a serem transportadas. Nessas condições, percebe-se acúmulo da fração areia no talvegue da erosão, como a amostras 7 (Tabela 2), demonstrando o caráter seletivo do transporte das partículas.

**Tabela 2** - Resultado da análise textural

Amostras	Areia	Silte	Argila
	g.kg <sup>-1</sup>		
1	438	142	420
2	500	124	376
3	928	48	24
4	620	280	100
5	466	116	418
6	555	93	352
7	760	8	232
8	461	56	483
9	622	4	344

Quanto as amostras 3 e 4, são consideradas exceções, pois sofreram com a interferência antrópica, apresentando uma grande heterogeneidade de materiais:

tijolos, brita, resíduos sólidos urbanos, etc. Essas amostras podem ser consideradas como depósitos tecnogênicos, pois não apresentam características típicas da estrutura de um solo, resultante da dinâmica da natureza.

A amostra 3, coletada no ponto de lançamento da rede de drenagem, apresenta inúmeros materiais antropogênicos como brita, tijolo, restos de matérias de construção, dentre outros, a adição destes materiais aumenta a quantidade da fração areia muito grossa, evidenciando a presença de materiais incompatíveis com a rocha de origem, cuja principal característica é a textura afanítica. Quanto a amostra 4, pode-se inferir que tal comportamento se deve ao fato de que a montante desse ponto, encontra-se uma área urbanizada resultando no transporte e deposição desses materiais.

A expressiva presença de areia nas amostras 6 e 7 devem-se ao fato destas terem sido coletadas no talvegue do processo erosivo, local onde há significativo acúmulo de sedimentos. Quanto as amostras 8 e 9, por terem sido coletadas nas bordas do processo erosivo, constata-se que estas estão susceptíveis a perda de materiais pelo processo erosivo. Com destaque para a amostra 9 que apresenta significativa perda de argila e silte.

### 4.3. Resultado das análises químicas

Os resultados das análises químicas estão representados na Tabela 3.

**Tabela 3** - Resultado das análises químicas

Amostra	pH em CaCl <sub>2</sub>	M.O. g/dm <sup>3</sup>	P Resina mg/dm <sub>3</sub>	K	Ca	Mg	H+Al mmol <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	SB	T	V %
1	5.5	17	27	2.4	36	15	22	53.4	75.4	71
2	5.7	17	56	3.8	42	20	18	65.8	83.8	79
3	6.3	7	182	1.8	189	32	10	222.8	232.8	96
4	4.3	14	4	1.0	8	3	38	12.0	50.0	24
5	5.5	21	7	0.6	36	20	28	56.6	84.6	67
6	6.0	6	19	2.4	38	14	11	54.4	65.4	83
7	6.2	6	18	0.9	30	10	9	40.9	49.9	82
8	5.2	22	5	1.6	29	12	31	42.6	73.6	58
9	4.3	13	6	1.4	10	5	42	16.4	58.4	28

Segundo Dalmolin et al. (2006) é comum os solos urbanos apresentarem caráter alcalino, devido à adição de materiais que atribuem reação básica, sendo

comum encontrar pH entorno de 8.0. Esse aumento discrepante pode afetar a disponibilidade de alguns nutrientes, conseqüentemente afetar o desenvolvimento da vegetação. Nas amostras em questão, o pH do solo varia de acidez muito alta, como as amostras 4 e 9 com valor de 4.3; média para os valores de 5.2 e 5.5 (amostras 8, 1 e 5); e acidez baixa, 5.7 e 6.0 (amostras 2 e 6) e muito baixa, 6.2 e 6.3 (amostras 7 e 3).

A acidez ou alcalinidade do solo quantificada através do pH, são fatores que afetam inteiramente a produtividade agrícola. Essas condições permitem a entrada de nutrientes, através das raízes das plantas e, conseqüentemente o surgimento de microorganismos que melhoram as condições do solo. Pode-se notar na Tabela 3, que ao se tratar de uma acidez muito alta, 4.3, os elementos como, P, K, Ca e Mg apresentam-se em quantidades menores, se comparados aos de acidez média e baixa, respectivamente, 5.5 e 5.7. Esse fato ocorre, pois estes elementos são solúveis nestas circunstâncias, atribuindo ao solo um caráter ácido. Cumpre esclarecer que a amostra 2, horta, é resultado de uma área onde comumente é feita correção de solo com calagem, devido á isso, apresenta uma acidez baixa.

De acordo com o referencial teórico, a concentração de matéria orgânica em áreas urbanas apresenta valores mais baixos, fato que deve-se, principalmente, a remoção do horizontes pedogenéticos superficiais para fins de edificações, calçamento, etc. Nas amostras analisadas, a quantidade de matéria orgânica apresenta valores relativamente baixos, aliás, abaixo da média do Estado de São Paulo que fica em torno de 2,99 % ou 29,9 g/dm<sup>3</sup> (KIEHL, 1979). Os maiores valores encontrados são identificados nas amostras 5 e 8, sendo áreas destinadas à pastagem, com 21 e 22 g/dm<sup>3</sup>, respectivamente. As demais amostras apresentam valores em torno de 6 a 17 g/dm<sup>3</sup>. Os menores valores encontrados são das amostras 6 e 7, coletadas no talvegue do processo erosivo, local de acúmulo de sedimentos predominantemente arenosos. Destaca-se também o valor de 7 g/dm<sup>3</sup>, referente a amostra 3, obtida na área central do ponto de lançamento da rede de drenagem, esse resultado era esperado devido a ausência total de cobertura vegetal. A escassez de matéria orgânica, importante propriedade química, permite inferir que nos locais amostrados predomina material mineral, atribuído à retirada e/ou a inexistência de cobertura vegetal densa.

Nas amostras analisadas é possível perceber uma grande variação do teor de P, variando de muito baixo a muito alto. Nas amostras 1 e 2, utilizadas para comparação, pode-se notar que a quantidade de fósforo é ideal, principalmente na amostra 2, onde o solo é corrigido e cultivado com hortaliças. Na amostra 3, a quantidade elevada deste elemento deve-se ao fato da grande quantidade de



materiais particulados, heterogêneos, de diversas origens que esta área recebe. As amostras 4 e 5 apresentam deficiência do elemento em questão, por encontrarem-se em uma área degradada, cujos elementos químicos tendem a ser lixiviados e/ou carregados pela água pluvial.

As amostras coletadas no talvegue (amostras 6 e 7), apresentam uma concentração média deste elemento (19 e 18 mg/dm<sup>3</sup>, respectivamente). Segundo Bueno et al. (2007), a concentração média deste elemento varia de 16 a 40 mg/dm<sup>3</sup>. Já nas amostras 8 e 9, obtida nas bordas da erosão, apresentam uma concentração muito baixa do elemento em questão, 5 e 6 mg/dm<sup>3</sup>, respectivamente. De acordo com o referido autor, a concentração muito baixa de P varia de 0 a 6mg/dm<sup>3</sup>. Com estes resultados, torna-se possível afirmar que a área do entorno do processo erosivo perde elementos que contribuem para tornar o solo mais fértil. Numa etapa seguinte, esses elementos são depositado nos sedimentos encontrados no talvegue do trecho erosivo. Essa afirmação pode ser confirmada analisando os resultados dos valores de P das amostras 6 e 7, respectivamente.

No caso do potássio, a variação fica em torno de 3.8 à 0.6. Nas amostras 1 e 2 a presença desse elemento é a esperada para um solo fértil. O maior valor, 3.8, amostra 2, foi obtido em uma área onde o solo é corrigido. A amostra 3 é uma exceção, pois apresenta uma heterogeneidade de materiais. Quanto as amostras 4 e 5, os valores são baixos, revelando a perda de nutrientes devido ao processo erosivo.

A amostra 6, com 2.4 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> e a amostra 8, com 1.6 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> apresentam uma concentração média de K. Esse resultado pode ser atribuído a grande diversidade de materiais encontrados no talvegue da erosão, enquanto que o resultado da amostra 8 pode ser atribuído a presença de gramíneas que, apesar de inexpressivas, preservam as características do solo. As amostra 7 e 9 apresentam baixa concentração de K, respectivamente com 0.9 e 1.46 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>. Esses valores podem ser atribuídos ao fato de ser uma área de intensa degradação.

Com relação ao Ca e Mg, observa-se que todas as amostras apresentaram valores altos desses elementos. Isso pode ocorrer devido ao transporte e deposição de materiais com característica básica, utilizados nos processos de urbanização. As exceções são as amostras 3 e 4. A amostra 3 apresenta um valor elevado de Mg e Ca, mais uma vez podendo ser associado à deposição de materiais bastante heterogêneos. A amostra 4, com um valor 3 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de Mg e 8 mmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup> de Ca, pode estar relacionado com a lixiviação e transporte desses minerais por água pluvial. A amostra 9 apresenta valor médio. A alta concentração deste elemento pode ser atribuída ao fato dos pontos coletados estarem em uma área de embacia-

mento, recebendo todo material que é depositado a montante do local.

A perda desses nutrientes compromete o crescimento vegetativo das plantas. Nessas condições, pode-se inferir que a cobertura vegetal do local trata-se de uma pastagem degradada.

Quanto ao valor da CTC, em áreas urbanas, segundo Dalmolin et al. (2006), geralmente espera-se valores menores, devido a presença de areia, tijolos, rochas e cimento. Esses elementos modificam a textura dos solos e diminuem sua reatividade. O maior valor de CTC foi encontrado na amostra 3, com 232,8 mol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>, o que pode ser atribuído à diversificada quantidade de material particulado presente na área e a acidez muito baixa, 6, confirmando a correlação positiva entre o pH e o aumento da CTC. O valor da CTC da amostra 2 é devido ao cultivo de hortaliças em solo corrigido com calcário, o que faz com que a acidez diminua, aumentando igualmente a CTC.

O resultado da saturação por bases (V%), permite constatar que, com exceção das amostras 4 e 9, as demais apresentam V % > 50, o que denota um caráter de maior disponibilidade de nutrientes. Com relação as amostras coletadas nas bordas da erosão, torna-se necessário ressaltar que apresentam V% bem menor do que as amostras coletadas no talvegue. Essa constatação permite inferir que os nutrientes presentes no solo foram transportados e depositados nos no talvegue da erosão.

Entende-se que esses resultados são pertinentes, uma vez que se trata de áreas intensamente modificadas pela ação antrópica, mesmo àquelas analisadas como padrão de comparação, amostras 1 e 2.

## **5. Considerações finais**

Através dos resultados obtidos, é possível comprovar que o solo da área em questão vem sofrendo significativas alterações físicas e químicas. Em alguns pontos já não se tem mais as características típicas de um Latossolo, e sim a configuração de depósitos tecnogênicos inseridos num contexto de intensa degradação, seja do recurso natural solo, vegetação e água.

Pode-se concluir, portanto, que os solos urbanos perdem suas características naturais em detrimento da mobilização para edificações, urbanismo, acondicionamento de resíduos das mais diversas origens, etc., resultando na formação de uma paisagem construída. Nesse sentido, o recurso natural solo é constantemente alterado, o que afeta suas potencialidades.

## Referências

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 5. Ed. São Paulo: Ícone, 2005.

DALMONIN, R.S.D; AZEVEDO,A.C; PEDRON, F.A. **Solos & Ambiente: II Fórum Solos e Ambiente**. Santa Maria: Orium, 2006.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 1997

FREIRE, O. **Solos das regiões tropicais**. Botucatu: FEPAF (Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais), 2006.

GLOSSÁRIO GEOLÓGICO ILUSTRADO. **Afanítica**. Disponível em: [http:// www.unb.br/ig/glossario/2008](http://www.unb.br/ig/glossario/2008). Acesso em 10 jan. 2009.

IPT. **Mapa geológico do estado de São Paulo**. São Paulo: IPT, 1981. Escala 1:500.000.

KIEHL, E. J. **Manual de edafologia: relações solo planta**. São Paulo: Ceres, 1979.

NEFUSSI, N; LICCO, E. **Solo Urbano e Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/meioamb/mamburb/apresent/apresent.htm> 30/08/05. Acesso em: 30 mai de 2009.

PEDRON, F. A. de; et al. Levantamento e classificação de solos em áreas urbanas: importância, limitações e aplicações. **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas, v. 13, n.2, p. 147-151, abr-jun, 2007.

PIRES, F. R.; SOUZA, C. M. de. **Práticas mecânicas de conservação do solo e da água**. 2. ed. Suprema Gráfica, Viçosa, 2006.

SANTOS, R, D. et al. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 5. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005.