



Revista Brasileira de Geomorfologia - Ano 9, n° 2 (2008)

AMOSTRAGEM DOS DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS ASSOCIADOS AO RIO MEIA PONTE NA ÁREA URBANA DE GOIÂNIA-GO¹

Julio Cezar Rubin de Rubin

Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia e Departamento de Biologia – Universidade Católica de Goiás – Av. Universitária, n° 1440 – Cx. Postal 86 - Setor Universitário – Goiânia - CEP 74605-010. (e-mail: rubin@ucg.br).

Antonio Manoel dos Santos Oliveira

Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão – Universidade de Guarulhos – Pç. Tereza Cristina n° 1 - Centro – Guarulhos - CEP 07023-070. (e-mail:aoliveira@prof.ung.br).

Antonio Roberto Saad

Departamento de Geologia Aplicada – Instituto de Geociências e Ciências Exatas – Universidade Estadual Paulista - Rua 24 A, n° 1515 – Cx. Postal 178 – Bela Vista - Rio Claro – CEP 13500-230 .(e-mail:asaad@prof.ung.br).

Gisele Silveira de Brito

*Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia e Departamento de Biologia – Universidade Católica de Goiás – Av. Universitária, n° 1440 – Cx. Postal 86 - Setor Universitário – Goiânia - CEP 74605-010. (e-mail: britogsd@gmail.com).
Bolsista de Iniciação Científica – Pibic/CNPq.*

Resumo

A caracterização dos depósitos tecnogênicos associados ao rio Meia Ponte na área urbana de Goiânia foi elaborada mediante descrição de afloramentos, sondagens com vibro-testemunhador e observação pontual dos depósitos de canal, em consequência de seu desvio temporário junto à Estação de Tratamento de Esgotos de Goiânia. Os depósitos apontam para um avanço na utilização desordenada dos recursos naturais da região, além da ação antrópica predatória em relação ao rio Meia Ponte e seus depósitos, especialmente evidenciada na associação entre os depósitos naturais e os tecnogênicos.

Palavras-chave: Depósitos Tecnogênicos; Geologia do Quaternário; Análise e Planejamento Ambiental.

Abstract

The characterization of the technogenic deposits associated to Meia Ponte river in the urban area of Goiânia was elaborated by means of description of outcrops, drillings with vibrocore, and local observation of the channel deposits in the river resultant of the temporary change of such river close to Goiânia's Sewerage Treatment System. The deposits point out to an increase in the disordered use of the natural resources of the region, besides the predatory anthropic action in relation to Meia Ponte river and its deposits, especially evidenced at the association between the natural and technogenic deposits.

Keywords: Technogenic Deposits; Quaternary of Geology; Environmental Planning and Analysis.

¹ Extraído da Tese de Rubin (2003).

Introdução

Segundo OLIVEIRA (1994), depósitos tecnogênicos são todos aqueles originados da ação humana. Esta definição baseia-se em CHEMEKOV (1982) e TER-STEPANIAN (1988). OLIVEIRA (*op.cit.*) propôs que os depósitos tecnogênicos sejam classificados em três tipos principais: os *construídos* (aterros, corpos de rejeito etc), os *induzidos* (depósitos aluvionares resultantes do uso inadequado do solo, por exemplo) e os *modificados* (depósitos ou solos naturais alterados por substâncias como adubos). Este autor faz uma oportuna relação entre eventos antropogênicos / período antropogênico e eventos tecnogênicos, ressaltando que os primeiros correspondem ao intervalo de tempo da presença do homem no planeta, correspondente ao período Quaternário; enquanto o segundo representa os eventos resultantes da ação do homem sobre o meio ambiente no Holoceno, desde cerca de 10.000 anos A.P., após a primeira revolução técnica da agricultura.

PELOGGIA (1998), referindo-se à classificação de depósitos tecnogênicos detalhada por CHEMEKOV (*op. cit.*) e à classificação dos solos que apresentam forte influência humana de FANNING e FANNING (1989), afirma que a proposição de OLIVEIRA (*op. cit.*) “pode ser eficazmente aplicada, em um primeiro momento”, acrescentando a possibilidade de ocorrerem depósitos intermediários entre eles. PELOGGIA (*op. cit.*) comenta ainda que as classificações de FANNING e FANNING (*op. cit.*) e de OLIVEIRA (*op. cit.*) são complementares e indicam, respectivamente, a constituição e a gênese dos depósitos, sendo que a elas somente de modo eventual pode-se associar a feição geomorfológica.

O objetivo deste trabalho é o de caracterizar de forma quantitativa os depósitos tecnogênicos associados ao rio Meia Ponte e principais afluentes, no município de Goiânia, Goiás. Ressalta-se que esta abordagem está relacionada à tese de

doutoramento “Sedimentação quaternária, contexto paleoambiental e interação antrópica nos depósitos aluviais do alto rio Meia Ponte - Goiás”, elaborada por RUBIN (2003).

Área de Estudo

A área de estudo está inserida no município de Goiânia que, por sua vez, tem seu território quase que totalmente incluído na bacia hidrográfica do alto rio Meia Ponte, centro-sul do Estado de Goiás (Figura 1). Os depósitos tecnogênicos induzidos estão bem representados junto ao canal atual do rio, associados aos depósitos naturais na forma de barras arenosas, enquanto os depósitos construídos ocorrem principalmente sobre a planície de inundação do rio Meia Ponte e de seus afluentes. Estes depósitos estão indicados nas fotografias aéreas² (Figuras 2 a 5). Nelas estão assinalados os locais dos afloramentos (F 38, F 47 e Água Branca) e das sondagens (S 20.1 e S 25) que foram selecionados para serem apresentados neste trabalho.

Na área afloram rochas do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu (Arqueano Superior/Paleo Proterozóico Inferior), constituído predominantemente por gnaisses e granulitos, além de rochas do Grupo Araxá-Sul de Goiás (Mesoproterozóico a Neoproterozóico) representadas por micaxistos (CPRM, 1994). O solo é predominantemente do tipo latossólico (NOVAES, AMARAL FILHO e VIEIRA *et al.*, 1983), com vegetação natural intensamente degradada pela ação antrópica, sendo uma região de contato entre Savana/Floresta Estacional, segundo MAGNAGO, SILVA e FONZAR (1983). CASSETI (1992) subdividiu o município de Goiânia em cinco unidades morfológicas, dentre elas os Terraços e Planícies da Bacia do rio Meia Ponte, com cotas variando entre 700 e 720 m, relacionadas respectivamente às variações climáticas do período Pleistocênico e dos processos deposicionais da atual rede de drenagem, acentuadamente o rio Meia Ponte e os ribeirões João Leite e Anicuns.

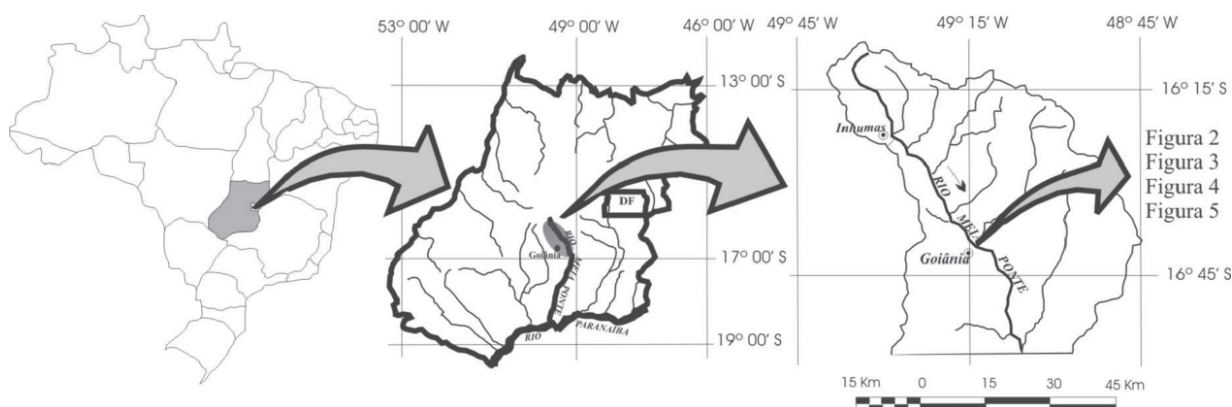


Figura 1 - Localização do alto curso da bacia hidrográfica do rio Meia Ponte em relação ao Estado de Goiás e ao Brasil (modificado de RIBEIRO, BARBERI e RUBIN, 2003).

² Acervo do IPLAN/ Prefeitura de Goiânia.

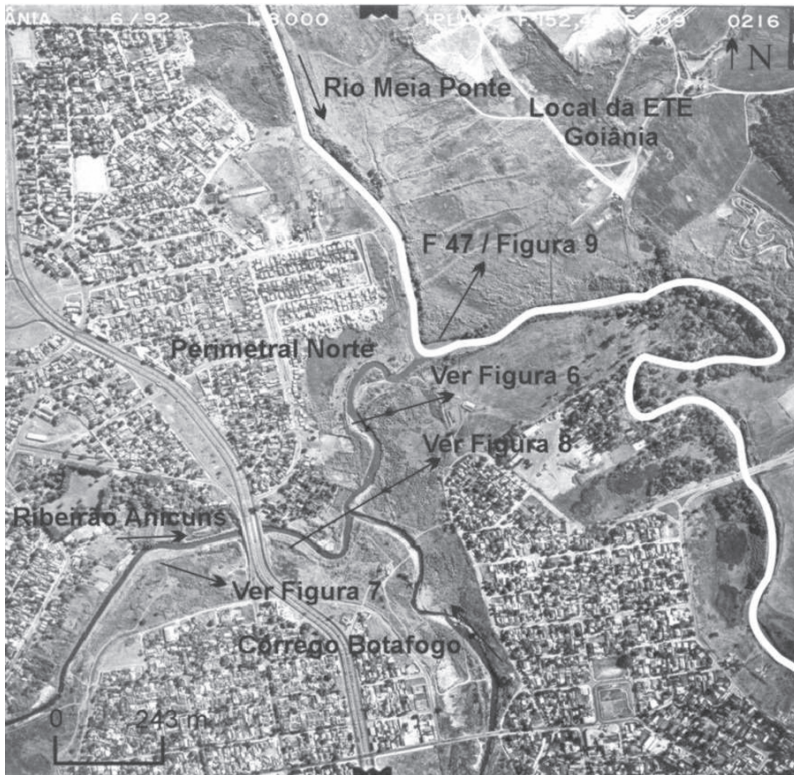


Figura 2 - Fotografia aérea de 1999 (escala original 1:8000) indicando a localização dos depósitos tecnogênicos da margem do ribeirão Anicuns (Figuras 6, 7 e 8) e do F 47 (Figura 9).



Figura 3 - Fotografia aérea de 1999 (escala original 1:8000) indicando a localização dos depósitos tecnogênicos do F 38 (Figura 10) e do Água Branca (Figura 11).

O alto curso da bacia hidrográfica do rio Meia Ponte, com uma área de aproximadamente 5.390 km², vem sendo ocupado desde a pré-história, conforme atestam os 42 sítios arqueológicos e pontos prováveis identificados até o momento (RUBIN, 2003). A respeito da ocupação da bacia em apreço, RUBIN (*op. cit.*) estabelece quatro períodos distintos: a pré-história (anteriores ao ano 1500), o período dos grupos indígenas (aqueles encontrados na região pelos primeiros colonizadores da Província de Goiás), do período colonial à inauguração de Goiânia (1727-1937) e a partir da inauguração de Goiânia aos dias atuais (Pós-1937). A indicação de que a área está sendo ocupada desde a pré-história permite levantar a hipótese de que os depósitos tecnogênicos vêm sendo formados desde aproximadamente 2.200 anos A.P.³, por meio de grupos agricultores-ceramistas (IGPA, 1996), ficando ainda em aberto uma discussão sobre a participação dos grupos de caçadores-coletores nômades.

Material e Métodos

Para alcançar os objetivos propostos foram realizados trabalhos de gabinete (fotointerpretação e confecção de perfis faciográficos), trabalhos de campo (descrição de afloramentos e realização de sondagens) e trabalhos laboratoriais (descrição de testemunhos).

Inicialmente, os depósitos tecnogênicos foram identificados por meio de fotointerpretação (escala: 1:8.000) e de levantamento de campo. Posteriormente, alguns afloramentos foram descritos e outros objetos de sondagem com vibro-testemunhador, segundo procedimentos de LANESKY *et al.* (1979).

Nas sondagens utilizou-se um motor de 3,5 HP conectado a um mangote vibrador de concreto de 3 m de comprimento. Os tubos de alumínio e PVC, com 6 m de comprimento, 75 mm de diâmetro e paredes com 1,2 mm de espessura, penetram no solo em consequência da vibração do mangote, favorecidos pela liquefação (SOUZA, 1999).

Paralelamente, também foram realizadas sondagens utilizando tubos de alumínio de 50 mm de diâmetro e 2 mm de espessura, que foram enterrados nos sedimentos manualmente, por percussão com marreta, procedimento denominado informalmente de “*pancadocore*”. Os tubos das sondagens foram retirados utilizando-se uma talha e um tripé construído na funilaria da UCG – Universidade Católica de Goiás. Em algumas ocasiões, favorecidas pela alta liquefação dos sedimentos, que facilita a retirada do tubo, a talha foi colocada na estrutura metálica utilizada para fixar o barco na carroceria de um veículo Toyota, procedimento mais rá-

pido que a montagem e a desmontagem do tripé (RUBIN, 2003). Posteriormente, os tubos foram abertos em laboratório, descritos e construídos os respectivos perfis faciográficos.

Resultados e Discussão

Os exemplos utilizados neste trabalho foram obtidos através da descrição de afloramentos (F 47, F 38 e Água Branca) e utilização de vibro-testemunhador (S20.1). Na sondagem S 25 utilizou-se técnica descrita anteriormente como “*pancadocore*”, uma vez que o solo encontrava-se muito seco e a vibração fornecida pelo mangote foi insuficiente.

Grande parte da área referente aos depósitos aluviais do rio Meia Ponte encontra-se capeada por depósitos tecnogênicos dos tipos construídos, induzidos e modificados, principalmente na área urbana de Goiânia. Estes depósitos podem, resumidamente, ser assim caracterizados:

- **Depósitos construídos:** correspondem principalmente a aterros gerados pela população, por empresas de engenharia civil e até mesmo diretamente pela Companhia de Limpeza Urbana de Goiânia, visando à ocupação urbana, obras civis (ruas, canalizações) e bota-foras originados pelo acúmulo de lixo inorgânico, principalmente restos de materiais de construção ou entulho e detritos oriundos da dragagem dos cursos d'água;
- **Depósitos induzidos:** correspondem aos processos de assoreamento que ocorrem no canal do rio e na formação de depósitos aluvionares, em consequência dos processos erosivos de natureza antrópica;
- **Depósitos modificados:** referem-se principalmente àqueles depósitos naturais alterados pela ação humana (lançamento de efluentes, adubos, etc).

CUNHA (2000) estudou os depósitos tecnogênicos da Vila Roriz, em Goiânia, que ocorrem capeando as planícies aluviais do rio Meia Ponte e do ribeirão Anicuns. O autor propôs a criação da Aloformação Ribeirão Anicuns para identificar estes depósitos, subdividindo-o em Fácies Gentil Cardoso e Fácies Vila Roriz. Nesta área, os depósitos tecnogênicos possuem uma espessura média de 3m, podendo chegar a uma espessura máxima de 7m.

³ Obtida para grupos de agricultores da bacia hidrográfica do rio Corumbá, próxima à bacia do rio Meia Ponte.

Uma das conclusões do trabalho de CUNHA (*op. cit.*) é a de que na área de pesquisa - 830.000 m² - a espessura média de depósitos induzidos é de 3,5 m, obtendo-se um volume de 2.905x10³ m³ de sedimentos. Considerando a densidade de 1,2 g/cm³, a planície em estudo sofreu um aporte de 3.486 x 10³ toneladas de sedimentos. O autor realizou cálculos semelhantes para os depósitos construídos e, considerando a espessura de 3 m e a densidade de 1,2 g/cm³, obteve um valor de 2.980 x10³ toneladas de aterro.

Na tentativa de estabelecer uma taxa de deposição anual para os tecnogênicos induzidos e ressaltando as dificuldades para isso, CUNHA (*op. cit.*) considerou como ponto de partida a data de fundação do Setor Urias Magalhães, 1968, obtendo um valor de 11,7cm/ano. Na mesma abordagem, a taxa de deposição anual, considerando depósitos tecnogênicos construídos e induzidos, é de 23,33 cm, em uma coluna de 7m de espessura.

A abordagem aqui aplicada é a mesma de OLIVEIRA (1994) e de CUNHA (*op. cit.*), sendo os depósitos tecnogênicos separados em dois grandes grupos: depósitos associados a afluentes do rio Meia Ponte e depósitos associados diretamente aos depósitos fluviais do rio Meia Ponte.

Depósitos associados a afluentes do rio Meia Ponte

Neste grupo, destacam-se principalmente os depósitos tecnogênicos construídos e induzidos que ocorrem às margens dos córregos Botafogo e Palmito e do ribeirão Anicuns, na margem direita do rio Meia Ponte.

• *Córrego Botafogo*: apresenta o segmento ainda não canalizado, aproximadamente 2 km à montante da confluência com o ribeirão Anicuns, marcado pela presença de depósitos tecnogênicos, induzido e construído, descontínuos. O pacote tecnogênico médio nessa região é de aproximadamente 4 m (3 m de construído e 1 m de induzido).

• *Ribeirão Anicuns*: o ribeirão é um dos mais degradados do Município de Goiânia. Durante as obras de limpeza e retificação do canal, obra relacionada à Estação de Tratamento de Esgotos de Goiânia - ETE, foi construído um depósito tecnogênico com um volume de aproximadamente 1200 m³, sobre um depósito induzido de 3 m de espessura (Figura 7). Este material foi retirado do canal fluvial, sendo, portanto, um depósito construído a partir de materiais provenientes de um depósito induzido.

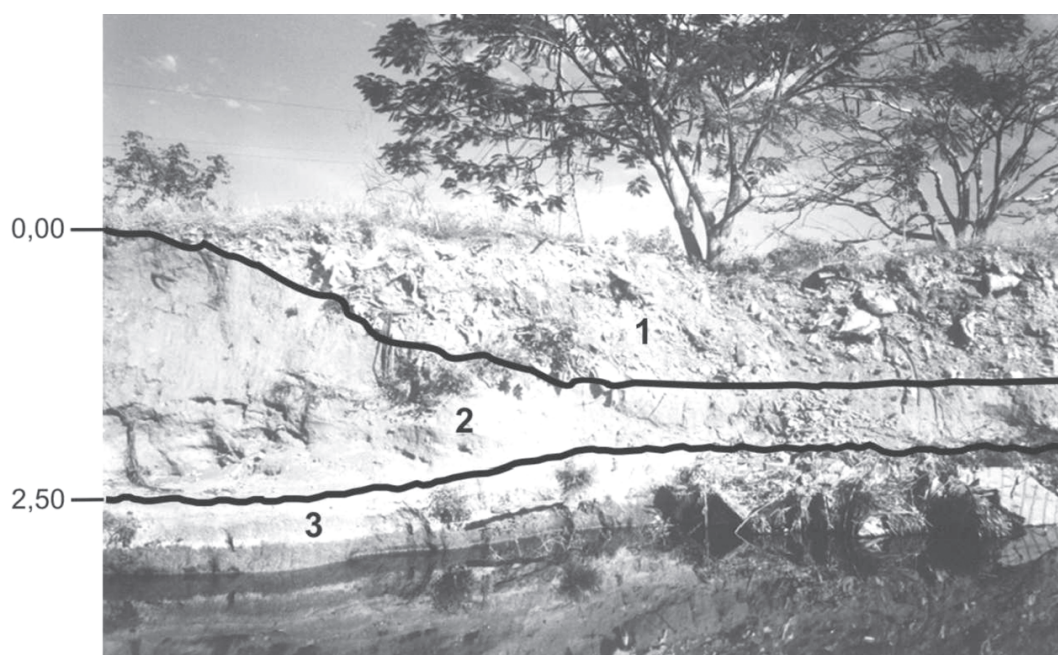


Figura 6 - Vista parcial da disposição dos depósitos tecnogênicos (DT) que caracterizam a margem esquerda do ribeirão Anicuns. 1) DT construído (bota-fora); 2) DT construído (aterro); 3) DT induzido.



Figura 7 - DT construído (1) depositado sobre a planície de inundação do ribeirão Anicuns / DT induzido (2).

Nas obras de abertura de uma trincheira na planície do ribeirão Anicuns, verificou-se que os depósitos tecnogênicos possuem uma espessura média de 5,5m (Fi-

gura 8), valor próximo àquele apresentado por CUNHA (*op.cit.*) (5,2m), sendo 3m de DT induzido e 2,5m de DT construído.



Figura 8 - DT induzido (1) sobreposto por DT construído (2), margem direita do ribeirão Anicuns sobre o qual foi aberta uma trincheira para colocação da tubulação para captação de esgotos. Área de pesquisa de CUNHA (2000).

• *Córrego Palmito*: refere-se a um depósito tecnogênico construído sobre o fundo do vale do referido córrego, distribuído por uma área de aproximadamente 1000 m², tendo na base uma lente de turfa. Trata-se de um aterro com aproximadamente 3 m de espessura, formado por sedimentos, restos de construção civil (tijolos, argamassa, brita, cerâmica, telhas), lixo doméstico (garrafas de plástico e vidro, sacos plásticos, tecidos, isopor, borracha), dentre outros.

Depósitos associados diretamente aos depósitos fluviais do rio Meia Ponte

Os depósitos associados diretamente aos depósitos fluviais do rio Meia Ponte correspondem a tecnogênicos indu-

zidos identificados pela presença de artefatos ou restos tecnogênicos lançados diretamente no sistema fluvial, com uma passagem, da base para o topo, de depósito induzido para construído, em alguns locais, sugerindo um avanço do uso do solo na bacia.

Na altura da Estação de Tratamento de Esgotos de Goiânia, exposto em razão do desvio temporário do canal executado em agosto de 2001, o depósito tecnogênico induzido apresenta espessura média de 1,7m, com largura de 20m (F 47/Figura 9). O depósito é formado pela carga de fundo do rio e marcado por artefatos ou por rejeitos tecnogênicos lançados no canal ou nas proximidades.



Figura 9 - F 47 vista geral das obras de desvio do canal atual do rio Meia Ponte: 1 – embasamento, 2 – depósito residual de canal/tecnogênico induzido, 3 – tecnogênico construído.

Próximo à garagem da Metrobus (F38/Figura 10), junto à margem direita do rio Meia Ponte, nas proximidades da confluência com o córrego Água Branca, a espessura é de aproximadamente 3,4m. O conjunto estratigráfico deste perfil é formado basicamente por um pacote arenoso na base, Sm (f) – areia fina maciça, sobreposto por um nível argiloso, FsO – lama estratificada com matéria orgânica. Acima ocorre um pacote também arenoso de aproximadamente 1,85m de espessura, com areia estratificada e maciça, contendo artefatos tecnogênicos. A textura é predominantemente areia muito fina com lâminas siltosas, indicando episódios de granodecrescência ascendente. Observa-se uma ligeira diminuição na energia do sistema, evidenciada pelas fácies Fst – lama estratificada com artefatos, de 0,15m de espessura e FsO de 0,4m de espessura.

Outro afloramento descrito localiza-se na margem direita do córrego Água Branca (afloramento Água Bran-

ca), distante 50 m de sua confluência com o rio Meia Ponte, com 2,5m de espessura, revelando um conjunto estratigráfico formado por um pacote arenoso, que tem sua origem associada à dinâmica do rio Meia Ponte, e, principalmente, aos processos erosivos que ocorrem junto ao córrego em consequência da urbanização da área. A seqüência observada corresponde a um depósito tecnogênico construído, com aproximadamente 0,26m de espessura (0,0 a 0,26m de profundidade), e um depósito induzido de 0,26 a 2,5m.

Um perfil auxiliar próximo ao Água Branca (Figura 11) permitiu identificar pelo menos cinco diferentes lâminas/camadas, observando-se um depósito construído entre 0,0 e 0,35m (camada 1), semelhante à descrição anterior, e um depósito induzido, com presença de plástico, papel, vidro e metal associados aos planos deposicionais de 0,35 a 0,81m (camadas 2 e 3) e sem rejeitos de 0,81 a 2,1m (da camada 4 para a base).

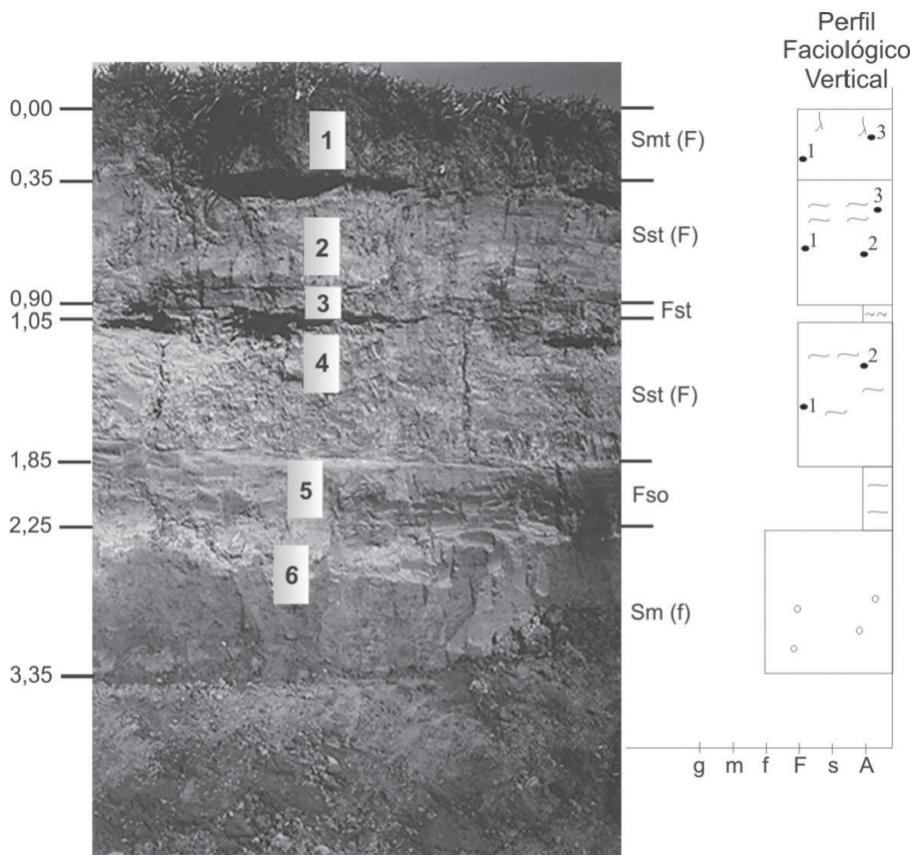
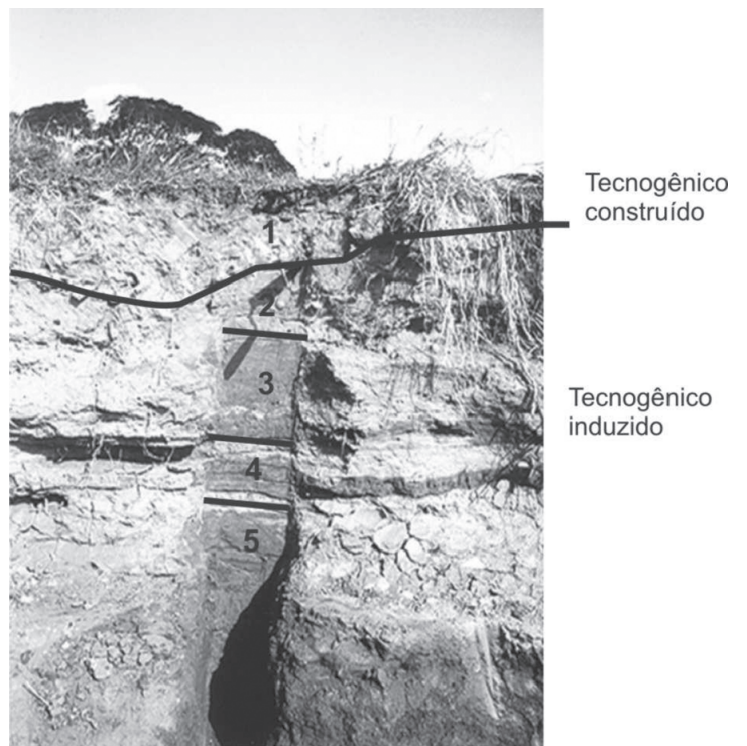


Figura 10 - F 38 detalhe da superposição das camadas com indicação dos rejeitos tecnogênicos no perfil faciológico vertical. Ver localização na Figura 3.

Figura 11 - Detalhe do depósito tecnogênico da margem direita do córrego Água Branca.



Foram realizadas, na bacia hidrográfica do alto rio Meia Ponte, 53 sondagens com vibrotestemunhador, totalizando 120 m, visando caracterizar os depósitos aluviais.

Destas sondagens, em 16 foram encontrados rejeitos tecnogênicos associados bem evidenciados pelas sondagens S 20.1 (Figura 12a) e S 25 (Figura 12b).

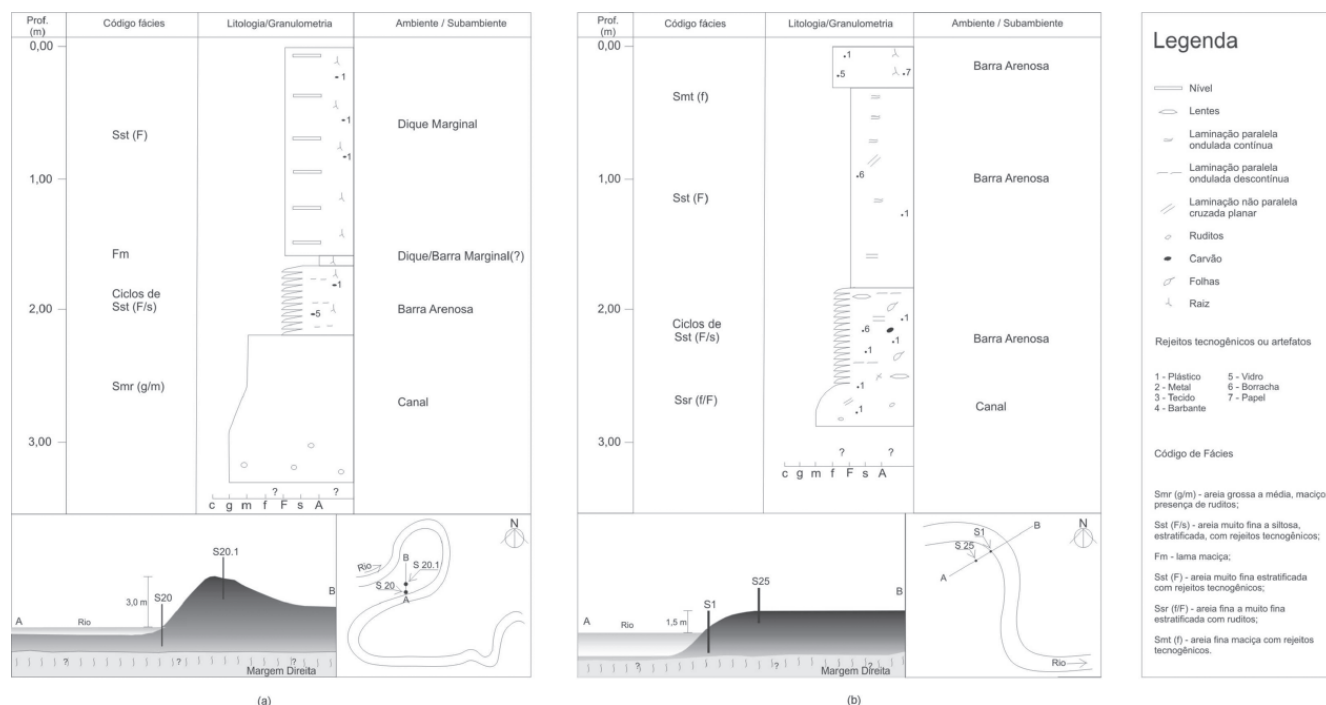


Figura 12 - (a) Sondagem S 20.1. Perfil faciológico vertical, perfil transversal de parte do canal do rio Meia Ponte (sem escala) e representação em planta (sem escala) da localização da sondagem. (b) Sondagem S 25. Perfil faciológico vertical, perfil transversal de parte do canal do rio Meia Ponte (sem escala) e representação em planta (sem escala) da localização da sondagem.

Conclusões

As ocorrências de depósitos tecnogênicos, associados a sistemas fluviais, são frequentes nas áreas urbanas brasileiras, pois estão diretamente relacionados ao processo recente de intensa urbanização, em geral a partir da década de 1950, que promove as erosões responsáveis pelo aumento da produção de sedimentos (RAMOS, 2002) e pela ocupação dos fundos dos vales. Goiânia não constitui exceção a esse quadro, apresentando em seu principal sistema fluvial – o rio Meia Ponte – depósitos correspondentes a esse processo de urbanização.

No caso do rio Meia Ponte, a pesquisa revelou expressiva ocorrência de dois tipos principais de depósitos tecnogênicos: os induzidos e os construídos. Os depósitos tecnogênicos induzidos são formados pelo processo de sedimentação natural que constrói os depósitos de barra de meandro e das planícies de inundação, seguindo a dinâmica do sistema fluvial, mas trazem em sua composição artefatos ou restos tecnogênicos que denunciam a ação do homem interferindo nessa dinâmica.

Esses indicadores, ou marcadores, que permitem a identificação dos depósitos como tecnogênicos induzidos, podem constituir uma referência para datações e, assim, possibilitar o cálculo de taxas de produção de sedimentos.

Nesse sentido, destacam-se como alternativas de determinação do período correspondente à deposição, além do método de datação por radioisótopos como o Chumbo 210 (CAMPAGNOLI, 2002), a interpretação de fotos aéreas, as informações orais de moradores locais que tenham testemunhado a formação dos depósitos e os próprios artefatos, especialmente o plástico que marca os anos desde a década de 1970. Quanto às fotos aéreas, as séries históricas disponíveis são de escalas pequenas, inferiores a 1:8.000, que não favorecem a identificação dos depósitos, em geral de porte não-mapeável nessas escalas. Entretanto, destaca-se como um dos principais obstáculos a essas determinações a dinâmica fluvial que, ao provocar o retrabalhamento dos depósitos, altera a deposição original, exigindo um aprofundamento da prospecção para identificar os depósitos tecnogênicos não retrabalhados.

CUNHA (2000) obteve uma taxa de 11,7 cm/ano para a ocorrência do setor Urias Magalhães. Considerando a espessura média de depósitos induzidos de sua área de pesquisa de 3,5 m e um período de 30 a 40 anos de deposição, pode-se obter uma taxa entre 8 e 12 cm/ano. Para as demais ocorrências pesquisadas por RUBIN (2003), com espessuras variando de 1,0 a 3,0 m, as taxas seriam de alguns centímetros/ano para períodos semelhantes. Considerando a área de

distribuição dos depósitos tecnogênicos como de 25 km², espessura média de 2 m, densidade de 1,2 g/cm³ e período de 42 anos (1960-2002), teremos uma produção de depósitos tecnogênicos correspondente a 0,143 t/km² ano. Informações obtidas por RUBIN (*op. cit.*) junto a moradores das margens do rio Meia Ponte apontam um crescimento de até 3,0 m para uma barra arenosa nas proximidades do ponto S 25 (Figura 12b) num período de 4 anos, configurando-se uma taxa de 75 cm por ano. HICKIN e NANSON (1975) estabeleceram uma taxa de crescimento de 47,5 cm por ano para barras arenosas do rio Beaton no Canadá. Posteriormente, NANSON (1980), estudando duas barras arenosas neste mesmo rio, verificou valores variando entre 30 e 70 cm por ano.

As taxas apresentadas para os rios Meia Ponte e Beaton são aproximadas, mas deve-se considerar que o canal do rio Beaton apresenta uma largura média de 90 m nos pontos de observação, aproximadamente 4,5 vezes maior que o canal do rio Meia Ponte, além de estar localizado no Hemisfério Norte, sob um regime climático completamente diferente. A análise das ordens de grandeza das taxas de crescimento de barras arenosas, no contexto deste artigo, deve ser realizada com rios semelhantes em termos de área da bacia, clima, largura do canal, carga de sedimentos e vazão.

Os depósitos tecnogênicos construídos são resultantes não só da apropriação e da transformação do relevo, executadas com o objetivo de instalar obras de infra-estrutura, mas também do lançamento de lixo e de bota-fora, tanto pela comunidade como pela prefeitura. Tais depósitos, em geral dispostos sobre depósitos tecnogênicos induzidos, atuais e subatuais, ao limitarem as margens do rio, alteram significativamente a dinâmica fluvial, favorecendo um incremento na intensidade e na frequência de enchentes e também processos erosivos que acabam por afetar os próprios depósitos, assim como, às vezes, edificações próximas.

As taxas de produção de tais depósitos são muito superiores às dos depósitos induzidos, pois em poucos meses, às vezes dias, obras como a do desvio do canal do rio Meia Ponte (Figura 9) podem ser realizadas, configurando um processo dos mais intensos na transformação da paisagem.

Referências Bibliográficas

- CAMPNOLI, F. **Aplicação do assoreamento na definição de geoindicadores ambientais em áreas urbanas** – exemplo na bacia do Alto Tietê, SP. 2002. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- CASSETI, V. Geomorfologia do município de Goiânia-GO. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 1, n.12, p.65-85. 1992.
- CHEMEKOV, Y. F. Technogenic deposits. In: INQUA CONGRESS, 11., 1982. Moscow. **Abstracts**. Moscow, 1982, v.3, p.62.
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil**: Goiânia. Folha SE.22-X-B-IV - Estado de Goiás. Brasília: DNPM/CPRM, 1994 (escala 1:100.000), 2 cartas.
- CUNHA, B. C. C. **Impactos sócio-ambientais decorrentes da ocupação da planície de inundação do ribeirão Anicuns: o caso da vila Roriz**. 2000. Dissertação (Mestrado) –Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2000.
- FANNING, D. J; FANNING, M. C. B. **Soil: morphology, genesis and classification**. New York: John Wiley & Sons, 1989.
- HICKIN, E. J; NANSON, G. C. The character of channel migration on the Beaton River, northeast British Columbia, Canada. **Geological Society of America Bulletin**. [S.L]. v. 86, p. 487-494. 1975.
- LANESKY, D; LOGAN, B. N; BROWN, R. G; HINE, A. C. A new approach to portable vibrocoring underwater and in land. **Journal of Sedimentary Petrology**. [S.L]. v.49, p.654-657. 1979.
- MAGNAGO, H; SILVA, M. T. M; FONZAR, B. C. Vegetação. In: **IBGE**. Projeto Radambrasil, Folha SE.22 - Goiânia. Rio de Janeiro: IBGE 1983, p.577-636.
- INSTITUTO GOIANO DE PRÉ-HISTÓRIA E ANTROPOLOGIA. **Projeto de levantamento e resgate do patrimônio arqueológico da área diretamente afetada pela UHE Corumbá**: relatório final. Goiânia, 1996. 280 p.
- NANSON, G. Point bar and floodplain formation of the meandering Beaton River, northeastern British Columbia, Canada. **Sedimentology**. [S.L]. v. 27, p. 3-27. 1980.
- NOVAES, A. S. S; AMARAL FILHO, Z. P; VIEIRA, P. C; FRAGA, A. G. C. Pedologia. In: **IBGE**. Projeto Radambrasil, Folha SE.22 - Goiânia. Rio de Janeiro: IBGE, 1983, p.413-576.
- OLIVEIRA, A. M. S. **Depósitos tecnogênicos e assoreamento de reservatórios: exemplo do reservatório de Caçapava, Rio Paranapanema, SP/PR**. 1994. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

- PELOGGIA, A. **O homem e o ambiente geológico**: geologia, sociedade e ocupação urbana no município de São Paulo. São Paulo: Xamã, 1998.
- RAMOS, C. L. Transporte de sedimentos nos rios da região metropolitana de São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE SEDIMENTOS, 5., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2002. p. 3-7.
- RIBEIRO, M. S. L.; BARBERI, M.; RUBIN, J. C. R., Reconstrução da composição florística no decorrer dos últimos 32.000 anos AP em áreas de cerrados da bacia hidrográfica do rio Meia Ponte, Goiás, Brasil. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 9., 2003, Recife. **Anais...** Recife, 2003. CD ROM.
- RUBIN, J. C. R. **Sedimentação quaternária, contexto paleoambiental e interação antrópica nos depósitos aluviais do alto rio Meia Ponte - Goiás/GO**. 2003. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.
- SOUZA, I. de A. **Mudanças no canal do rio Paraná durante o holoceno**. 1999. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1999.
- TER-STEPANIAN, G. Beginning of the Tecnogene. **Bulletin I. A. E. G. [S.L.]**. n.38, p.133-142. 1988