

Tecnógeno em ambientes fluviais: noroeste do Paraná, Brasil

Technogene inland environments: northwestern Paraná, Brazil

Pedro França Junior ^{ab}, Marta Luzia Souza ^{ac}

^aUNESP- Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente-SP, ^a Programa de Pós-graduação em Geografia- Universidade Estadual de Maringá-UEM, ^aGEMA- Grupo de estudos multidisciplinar do ambiente
^bpfjpedro@hotmail.com, ^cmlsouza@uem.br

Resumo

De modo a contribuir para as pesquisas do Tecnógeno no Brasil, este artigo tem como objetivo identificar os fatores intervenientes e classificar os depósitos tecnogênicos em ambientes fluviais em municípios pertencentes à região Noroeste do estado do Paraná. O artigo foi desenvolvido metodologicamente a partir da análise de dados secundários, onde apresentou os efeitos do Tecnógeno, destacando as mudanças no uso da terra, tanto na área rural quanto urbana, a ocorrência de feições erosivas de diferentes portes e o assoreamento dos cursos d'água. Sendo assim, os depósitos tecnogênicos são de diversas gêneses e retratam a materialidade do processo de edificação da sociedade sobre a natureza.

Palavras-chave: Noroeste do Paraná; Tecnógeno; Depósitos tecnogênicos.

Abstract

In order to contribute to the research of Technogene in Brazil, this article aims to identify the intervening factors and classify technogenic deposits in fluvial environments in cities from the Northwest the state of Paraná. The article was methodologically developed from the analysis of which side presented the effects of Technogene data, highlighting the changes in land use, both in rural and urban areas, occurrence of erosive features of different sizes, and the silting of watercourses of water. Thus, the technogenic deposits are diverse genesis, and depict the materiality of the process of building society over nature.

Keywords: Northwestern Paraná; Technogene; Technogenic deposits.

1. Introdução

O termo Tecnógeno é usado para se referir à situação geológico-geomorfológica atual, em que a ação humana ganha destaque significativo, principalmente no que tange aos processos da dinâmica externa. Seu estudo representa uma contribuição original das Geociências no entendimento e no enfrentamento da crise ambiental contemporânea (Peloggia 1997, 1998). Para Oliveira (1990), o Quinário ou Tecnógeno é o período em que a atividade humana passa a ser qualitativamente diferenciada da atividade biológica na modelagem da biosfera, desencadeando processos, denominados tecnogênicos, cujas intensidades superam em muito os processos naturais. O início deste período é reconhecido com o desenvolvimento da Revolução Industrial.

Erle & Pôncio (2007) salientam que as taxas atuais de ocorrência, velocidade, extensões e intensidade das mudanças no uso da terra são muito maiores que as constatadas ao longo da história da humanidade, provocando mudanças sem precedentes nos

ecossistemas e nos processos ambientais nas escalas local, regional e global.

Peloggia & Oliveira (2005, p.1) enfatizam:

[...] o homem como agente geológico sendo um ser natural que se diferencia da natureza, sofre suas influências, mas também age sobre ela, que interage e transforma o meio, mas também se transforma em decorrência dessa interação que se dá na busca de seus meios de produção de existência.

Diante dessas premissas, os geocientistas pesquisam a materialização dos efeitos pontuais do homem sobre a dinâmica terrestre a partir do momento em que foram sendo identificados os depósitos tecnogênicos.

Korb (2006, p.58) discute o conceito de depósito tecnogênico e o define como:

[...] fundamentado na aceitação do Homem como um agente que influencia direta e indiretamente (gênese) na sua formação ou que estabelece a Tecnogênese (tempo) para isto. E na possibilidade da adoção de uma nova temporalidade que venha expressar esta influência na escala geológica-geomorfológica.

Atualmente, a gama de pesquisas desenvolvidas sobre a temática do Tecnógeno e seus desdobramentos é crescente no Brasil e envolvem principalmente ambientes fluviais, áreas de mineração, áreas urbanas, entre outras.

Os autores Oliveira & Queiroz Neto (1994) e Oliveira *et al.* (2005) apresentam alguns exemplos de estudos do Tecnógeno no Brasil e fazem referência ao processo de ocupação do Planalto Ocidental Paulista, que foi ocupado a partir da expansão da cultura do café, no final do século XIX e início do século XX. Posteriormente ao estado de São Paulo, o Paraná também entrou nesse processo de expansão da cultura do café em meados do século XX, o que culminou na devastação das florestas e um uso intensivo da terra.

As mudanças no uso da terra determinaram novas condições aos ambientes fluviais pela produção de sedimentos e deposição destes em bacias hidrográficas, influenciando os respectivos ambientes fluviais, como na região Noroeste do Paraná.

Sendo assim, com vistas a contribuir para as pesquisas do Tecnógeno no Brasil, este artigo tem como objetivo identificar os fatores intervenientes e classificar depósitos tecnogênicos em ambientes fluviais em municípios pertencentes à região Noroeste do Paraná.

O artigo foi desenvolvido metodologicamente a partir da análise de dados secundários obtidos em referências bibliográficas e documentos cartográficos da área de estudo, apresentados ao longo do texto. A análise realizada desses materiais permitiu a identificação dos fatores intervenientes na formação dos depósitos tecnogênicos, assim como a classificação integrada dos depósitos tecnogênicos na região de Umuarama segundo Peloggia (1999).

2. Aspectos Geográficos da Região Noroeste do Paraná

A área de estudo pertence à região Noroeste do Paraná (figura 1) e compreende os municípios de Cianorte, Loanda, Paranavaí e Umuarama. É caracterizada geologicamente pela ocorrência do arenito da Formação Caiuá, Grupo Bauru, sobreposto às rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, Grupo São Bento na Bacia Sedimentar do Paraná e Depósitos Quaternários nas planícies de inundação dos principais rios da região (Mineropar 2001).

A região encontra-se no Terceiro Planalto Paranaense, com predomínio de topos alongados e aplinados, com vertentes convexas e vales em “berço” (Maack 1968). Ainda, segundo o autor, o clima é classificado como subtropical úmido mesotérmico, localizado na zona pluvial tropical, apresentando caráter chuvoso, temperado quente e com raras geadas noturnas, com tendências de concentrações das chuvas nos meses de verão sem estação seca definida.

O arenitos da Formação Caiuá ocorrem na maior parte da área, superpostos por solos residuais e transportados de textura arenosa, com granulação variando de fina a média (70% a 90%), que apresentam vulnerabilidade à instalação e desenvolvimento de feições erosivas por escoamento hídrico superficial, tanto concentrado quanto difuso dos tipos sulcos, ravinas e voçorocas (Souza 2001).

Maack (1968) alertava sobre a fragilidade das rochas e solos da região, e os cuidados necessários para as formas de ocupação a serem instaladas. Da mesma forma, Bigarella & Mazuchowski (1985) descreveram que o principal tipo de risco natural verificado na região Noroeste do Paraná, e que tem marcado todo o processo de uso e ocupação da área, é a ocorrência de erosão.

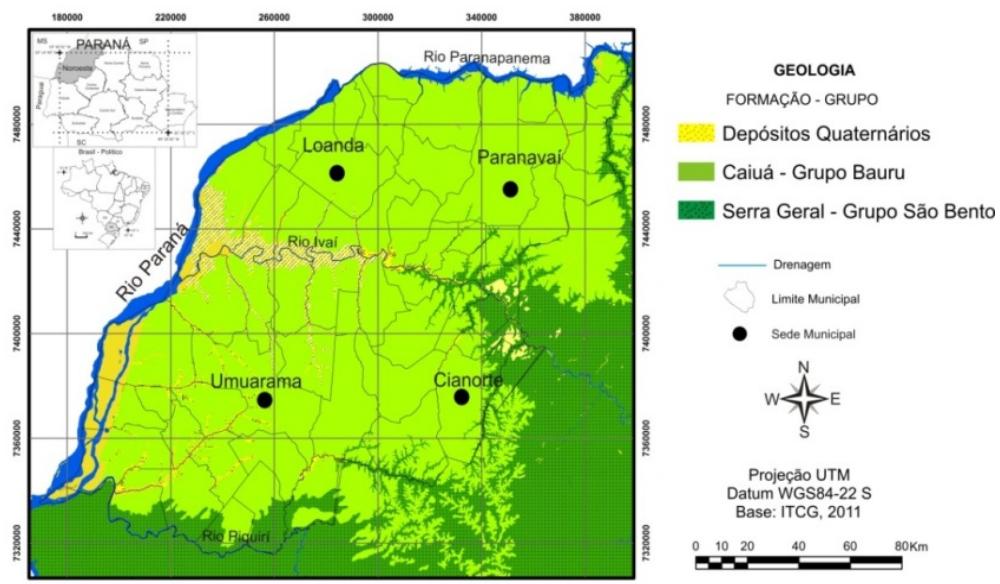


Figura 1: Mapa geológico da região Noroeste do Paraná. Adaptado de Mineropar (2001)

3. Fatores intervenientes dos depósitos tecnogênicos na área de estudo

Os principais fatores intervenientes relacionados com a ocorrência de depósitos tecnogênicos em ambientes fluviais na área estudada foram identificados no levantamento bibliográfico e estão ligados às mudanças no uso da terra, tanto na área rural quanto na urbana. Além disso, a ocorrência de feições erosivas de diferentes portes, potencializadas pela ação antrópica e seus desdobramentos, como o assoreamento dos cursos d'água.

Muratori (1997) considera que a neopaisagem da região Noroeste do estado do Paraná se encaixa no Tecnógeno. Relata que, devido à retirada da cobertura florestal e à intensa atividade agrícola a partir da década de 1940, aceleraram-se os processos que passaram a modificar a paisagem natural existente, determinando condições de desequilíbrio ambiental.

A autora salienta também que tal situação importou do passado algumas condições que estavam latentes, tais como a reativação de voçorocas estabilizadas e semiestabilizadas nos anfiteatros, junto às nascentes, em áreas de lineamentos geológicos.



Figura 2: Feições erosivas na área rural de Paranavaí, 1963. Fonte: Acervo pessoal de Erminio Kaiser *apud* Costa (2012)

Bettencourt (1978) *apud* Bigarella (2003), baseado no processo de ocupação da década de 1940 e nos processos erosivos que surgiram no talvegue do ribeirão do Rato na região de Cianorte, descreveu a evolução da paisagem do local antes da colonização e depois desta, até o final de 1970, e a dividiu em três fases (figura 3).

A fase 1 mostra o recobrimento florestal original. A fase 2 mostra a cultura do café em um lado da vertente com o início de feições erosivas, devido ao desmatamento que colaborou para o desenvolvimento dos processos de erosão acelerada; no outro lado, o recobrimento florestal original e o surgimento de assoreamento no fundo do vale. A fase 3 mostra outro uso, o agropecuário com plantação de pastagens, que favoreceu a redução da taxa de erosão, ocorrendo o entalhamento do leito do rio assoreado.

O modelo apresentado por Bettencourt (1978) *apud* Bigarella (2003) e as descrições da ocorrência de

Apresentam-se na sequência três exemplos, nos municípios de Paranavaí, Cianorte e Loanda, de fatores intervenientes que podem potencializar a formação de depósitos tecnogênicos.

Ermínio Kaiser, engenheiro agrônomo aposentado do Instituto Brasileiro do Café (IBC), relatou em entrevista à historiadora Costa (2012) os problemas relacionados à ocorrência de erosão desde o início do processo de ocupação na região Noroeste do Paraná. Neste caso, ele destaca as feições erosivas que se desenvolveram no município de Paranavaí em 1963 (figura 2), relatando que:

Aqui a erosão laminar, que vai arrastando a terra embora arrastando também o cafezal. Essa é uma sequência que fui tirando de ano em ano. Começou assim, depois foi aumentando, aumentando... Agora não sei como está se é que existe. E a terra vai soterrar as mudas que estão no nível inferior e acaba jogando tudo dentro do rio. Isto é entre Maringá e Paranavaí, entre Alto Paraná e Nova Esperança, pra ser mais exato. (Kaiser, Londrina, 25/04/2007 - Entrevista para Costa 2012).



erosão laminar feita por Ermínio Kaiser *apud* Costa (2012) mostram que o tipo de ocupação das vertentes e seus usos aceleraram as mudanças nas formas das vertentes e dos canais. Além disso, proporcionaram o acúmulo de materiais inconsolidados causando o assoreamento dos cursos d'água. Esse modelo de evolução da ocupação das vertentes relacionadas ao uso da terra é o que predominou na área em estudo no início da ocupação.

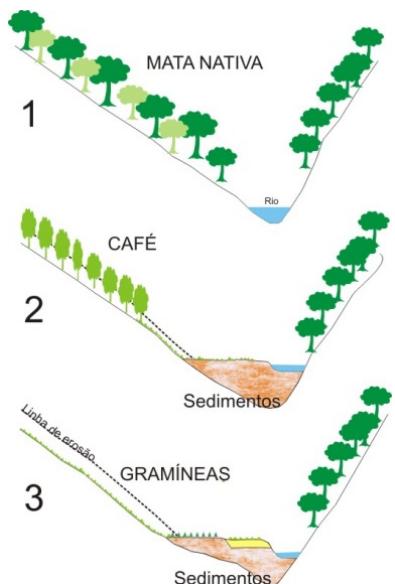


Figura 3: Evolução do talvegue do Ribeirão do Rato, Cianorte, Noroeste do Paraná. Fonte: Modificado de Bettencourt (1978) *apud* Bigarella (2003)



A



B

Figura 4: A) Areal no leito da Voçoroca Vila Vitória, Loanda/PR. B) Obras de contenção na voçoroca. Essa voçoroca encontra-se a montante do ribeirão Areia Branca, dessa forma, com as chuvas são carreados esses materiais para o rio, comprometendo suas águas. Fonte: Cancean (2013)

4. Classificação de depósitos tecnogênicos: estudo de caso de Umuarama-PR

As mudanças no uso da terra, consideradas nesta pesquisa como um fator interveniente, aceleraram a ocorrência da degradação do meio físico no município de Umuarama, culminando com a ocorrência de feições erosivas que colaboraram na produção de sedimentos diferenciados sobre as planícies de inundação já alteradas.

Os depósitos tecnogênicos formados a partir do assoreamento nos canais de drenagem foram identificados por França Junior (2010) como um geoindicador¹ ambiental, pois representaram mudanças no uso da terra na bacia do córrego Pinhalzinho II (figura 5).

Posteriormente, o desenvolvimento das áreas urbanas na região estudada também contribuiu para a formação de depósitos tecnogênicos. Esta pesquisa levantou somente as consequências advindas do desenvolvimento de feições erosivas nas áreas urbanas. A cidade de Loanda é um exemplo, pois passou por transformações na paisagem, além das instalações dos equipamentos urbanos, e a erosão foi um grande problema para o desenvolvimento do município. Segundo Cancean (2013), existe uma voçoroca na área urbana de Loanda (figura 4), com a estimativa de perda de materiais inconsolidados em torno de 2.267.699m³. Cabe-se destacar que o fenômeno da erosão, desenvolvido naturalmente ou potencializado por ações antrópicas, tanto na área rural quanto na urbana, ocorre em quase todos os municípios instalados sobre os arenitos e da Formação Caiuá, além dos citados nesta pesquisa.

O autor realizou a identificação destes a partir de trabalhos de campo direcionados à identificação de processos degradacionais na bacia, onde se observaram nas cabeceiras de drenagem da área urbana pequenas erosões remontantes, que foram estagnadas com obras de engenharia.

Concomitantemente, foram analisados registros fotográficos de obras mitigadoras em feições erosivas registradas por Souza (2001). A partir desses dados, o autor questionou-se: onde estas grandes quantidades de sedimentos e materiais inconsolidados foram parar após os processos erosivos? Na busca dessa resposta, foram identificados os depósitos tecnogênicos do córrego Pinhalzinho II em Umuarama, região Noroeste do Paraná.

¹ “Os geoindicadores são medidas de magnitudes, frequências, taxas e tendências de processos ou fenômenos geológicos, que ocorrem em períodos de cem anos ou menos, ou próximo à superfície terrestre e podem apresentar variações significativas para avaliação e compreensão das mudanças ambientais rápidas” (Coltrinari & McCall 1995, p.5).



Figura 5: Depósitos e fluidos tecnogênicos na planície do Córrego Pinhalzinho II, Umuarama-PR. Fonte: [França Junior \(2010\)](#)

Quadro 1: Classificação integrada dos depósitos tecnogênicos

Parâmetro	Gênese	Composição	Estrutura	Formas de Ocorrência	Ambientes
Depósito tecnogênico	1 ^a ORDEM	Úrbicos ^C	Estratificados	Maciços isolados	Industriais ^B
	Construídos ^A	Gárbicos ^C	Em camadas	Lençóis de aterramento	Mineiros ^B
	Induzidos ^A	Espólicos ^C	Em células	Coluviformes	Urbanos ^B e
	Modificados ^A	Líticos	Maciços	Aluviformes	periurbanos
	2 ^a ORDEM	Sedimentares	Irregulares		Rurais ^B
	Retrabalhados ^B	Tecnogênico-aluviais ^D			
	Remobilizados				

(A) Oliveira 1990, B) Nolasco 1998, C) Fanning & Fanning 1989, D) Osovetskiy 1996 *apud* [Peloggia \(1999\)](#)

Quanto à composição, existem duas fases: na base dos depósitos, encontram-se os depósitos induzidos com características tecnogênicas aluviais, e na segunda, depósitos úrbicos nas margens e no leito do canal. Este tipo de material só é transportado por grandes fluxos hídricos, pois possui aspectos granulométricos grosseiros, o que impede sua deposição nas planícies.

A organização interna dos depósitos e sua estrutura são estratificadas em camadas centimétricas a decimétricas, resultantes de processos naturais acamados, ou seja, com sobreposição horizontal de fases deposicionais distintas. Estas correspondem, como descrito por [Oliveira \(1994\)](#), a fases de ocupação e à demanda de sedimentos nas áreas-fonte. Nas figuras 6 e 7 podem ser observados os detalhes da organização interna dos depósitos mostrando: a variação de

Posteriormente, nessa pesquisa eles foram caracterizados segundo a metodologia integrada proposta por [Peloggia \(1999\)](#), conforme o quadro 1.

Pode-se compreender que os pacotes de sedimentos encontrados no córrego Pinhalzinho II, em Umuarama-PR, correspondem em sua gênese aos depósitos induzidos de 1.^a ordem. No entanto, a partir da urbanização, com o aumento das áreas impermeabilizadas, partes dos materiais inconsolidados assoreados foram dragados e remobilizados para a planície de inundação devido à retificação de partes do canal ocorrida em 1998, de acordo com [Souza \(2001\)](#). Sendo assim, após a dragagem podem ser classificados como de 2.^a ordem.

tonalidade de cor; a estratificação plano/paralela; as características granulométricas e a presença de fragmentos de origem antrópica.

Quanto à forma de ocorrência, os depósitos mapeados correspondem aos aluviformes alocados nas planícies retrabalhadas pelo fluxo do canal, condicionando alterações morfométricas.

Quanto ao ambiente, foram classificados em periurbanos, sendo realizados pontos de análises que correspondem a duas trincheiras na planície de inundação do canal principal, que dista 1 km do perímetro urbano.

Após a caracterização, os depósitos foram denominados de *depósitos tecnogênicos induzidos em camadas aluviformes periurbanos*.

Trincheira 1- córrego Pinhalzinho II

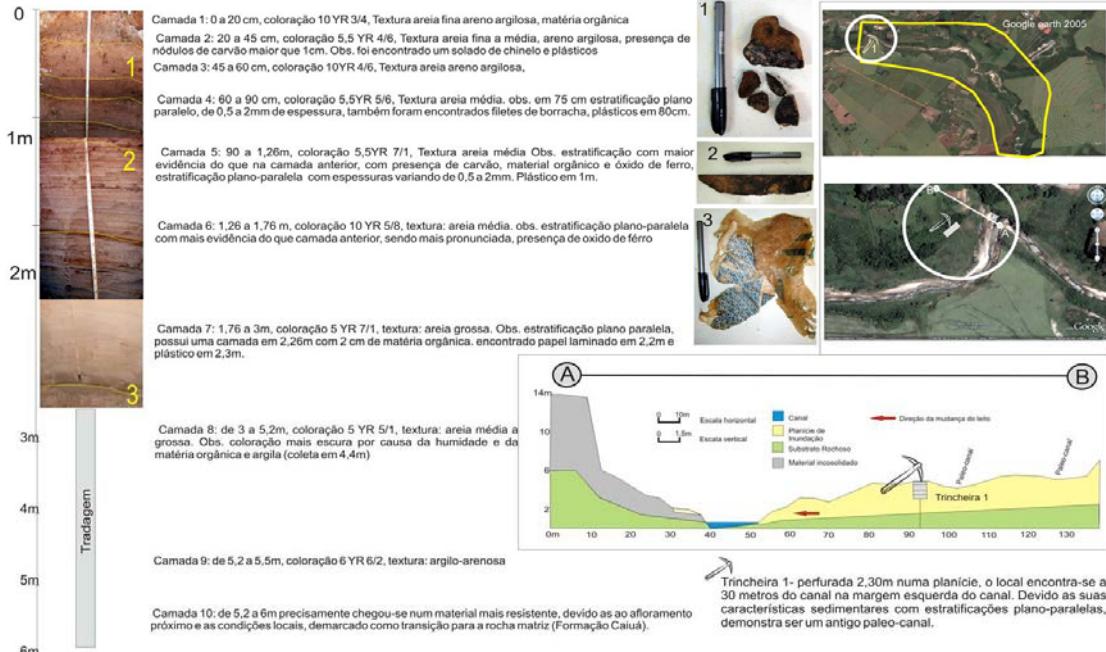


Figura 6: Descrição trincheira 1- Córrego Pinhalzinho II. Fonte: França Junior (2010)

Trincheira 2 - córrego Pinhalzinho II



Figura 7: Trincheira 2 - Córrego Pinhalzinho II. Fonte: França Junior (2010)

Os depósitos tecnogênicos, além de corresponderem a registros geológicos da ação humana, também contribuem para alterações geomorfológicas nos cursos d'água. Assim, França Junior *et al.* (2012, p.1) compararam a variação ocorrida na planície aluvial do córrego Pinhalzinho II no período de 1970 a 2010 (figura 8) e descrevem que:

As alterações verificadas na bacia de 1970 para 2010 refletem uma adaptação do sistema fluvial às condicionantes de aumento de fluxo e sedimentos na planície. Estas são provocadas indiretamente pelo agente antrópico, mas as alterações na dinâmica hídrica da bacia são adaptações naturais às novas condições

estabelecidas. O aumento da carga de sedimentos assoreou o canal, e este passou a divagar lateralmente, ora depositando material, ora retirando, proporcionando o alargamento da planície, a formação de erosões marginais, áreas encharcadas, e pacotes de sedimentos tecnogênicos.

5. Considerações Finais

As pesquisas do Tecnógeno e seus derivados, como os depósitos tecnogênicos, vêm ganhando espaço e interesse na comunidade científica. Quando se verificam regiões como o Noroeste do Paraná, com processos de ocupação recente, a partir da década de

1940, aliados à fragilidade das rochas e dos materiais pedológicos superficiais, e posteriormente a expansão das áreas urbanas, pode-se presumir que efeitos degradativos ocorrem formando depósitos tecnogênicos.

Esta pesquisa apontou alguns fatores intervenientes relacionados com a ocorrência de depósitos tecnogênicos em ambientes fluviais na área estudada, especificadamente em Cianorte, Paranavaí e Loanda. Eles estão relacionados com as mudanças no uso da terra, tanto na área rural quanto na urbana, e com a ocorrência de feições erosivas de diferentes portes potencializadas pela ação antrópica e seus desdobramentos, como o assoreamento dos cursos d'água.

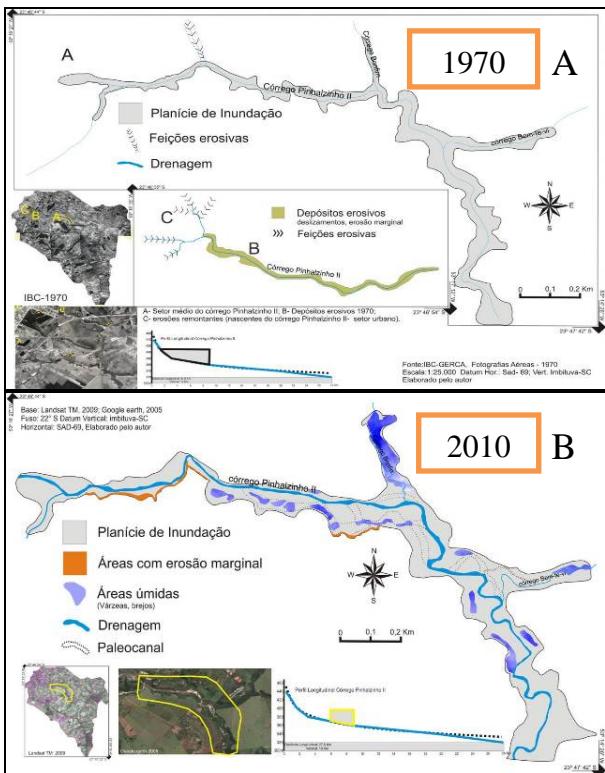


Figura 8: Alterações geomorfológicas na planície de inundação do córrego Pinhalzinho II, Umuarama-PR em 1970 e 2010. A e B (2010) correspondem às trincheiras analisadas. Fonte: França Junior et al. (2012)

Os depósitos tecnogênicos classificados nesta pesquisa, em Umuarama, foram denominados de *depósitos tecnogênicos induzidos em camadas aluviformes periurbanas*. São oriundos das fases de ocupações ocorridas nas áreas rurais e urbanas que transformaram completamente a paisagem natural em neopaisagem.

Sendo assim, os depósitos tecnogênicos de diversas gêneses retratam a materialidade do processo de edificação da sociedade sobre a natureza, no qual o homem determina suas características culturais conforme suas necessidades cotidianas.

Ainda é necessário evoluir com as pesquisas do Tecnógeno na região Noroeste do Paraná, para a identificação e classificação dos depósitos

tecnogênicos, adicionando dados obtidos a partir de datações, análises químicas e polínicas que podem apresentar características minuciosas das diferentes fases de ocupação desenvolvidas na região.

Referências

- Bigarella J.J. 2003. Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais. Vol. 3. UFSC. Florianópolis. 592p. Cap. 22.
- Bigarella J.J., Mazuchowski J.Z. 1985. Visão integrada da problemática da erosão. In: Simpósio Nacional de Controle de Erosão, III, Maringá, ABGE, ADEA. 332p.
- Cancean M.D.J.G. 2013. Estudo da Vila Vitoria em área peri-urbana no município de Loanda-PR. PDE. em www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_p_de/artigo_maria_dolores_jodar_gutierrez.pdf
- Coltrinari L., McCall J.H. 1995. Geoindicadores: Ciência da Terra e Mudanças Ambientais. Revista do Departamento de Geografia. Universidade Estadual de São Paulo - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Revista. Vol. 09.
- Costa T.L. 2012. Do ouro ao pó. Cafeicultura e erosão no norte do Paraná. Anais do XI Encontro Nacional de História Oral, Rio de Janeiro.
- Erle E., Pôncio R. 2007. "Uso da terra e mudança da cobertura da terra." Enciclopédia da Terra. Eds. Cutler Cleveland J. (Washington, DC: Coalizão de Informação Ambiental, do Conselho Nacional de Ciência e Meio Ambiente). [Inicialmente publicado na Enciclopédia da Terra 17 julho de 2006; Última revisão 10 de agosto de 2007; Retirado 28 de julho de 2010] < http://www.eoearth.org/article/Land-use_and_landcover_change.
- França Junior P. 2010. Análise do uso e ocupação da bacia do córrego Pinhalzinho II utilizando geoindicadores, Umuarama-PR, 1970-2009. Maringá, 2010. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá-PR. 90p.
- França Junior P., Souza M.L., Villa M.E.C. 2012. Alteração Ambiental da planície aluvial do curso médio no Córrego Pinhalzinho II, Noroeste do Paraná/Brasil. SINAGEO-Simpósio Nacional de Geomorfologia- Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.sinageo.org.br/2012/trabalhos/2/2-191-352.html>
- Korb C.C. 2006. Identificação de depósitos tecnogênicos na barragem Santa Bárbara, Pelotas (RS). 164f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Maack R. 1968. Geografia Física do Estado do Paraná. 1ª. Edição, Curitiba, 1968. Liv. José Olympio Edit.
- Mineropar - Minerais do Paraná. 2001. Atlas Geológico do Estado do Paraná - Escala base 1: 500.000; Curitiba.
- Muratori A.M. 1997. Os microdesertos edáficos na neopaisagem da Região Noroeste do Estado do Paraná – Brasil, como registro de um novo período geológico (Quinário?). Revista RA'EGA, 01:133-140.
- Oliveira A.M.S. 1990. Depósitos tecnogênicos associados à erosão atual. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia, 6, Salvador. Anais. São Paulo. ABGE, 1: 411-415.
- Oliveira A.M.S. 1994. Depósitos tecnogênicos e assoreamento de reservatórios: exemplo do reservatório de Capivara, Rio Paranapanema, SP/PR. São Paulo. 2v. Tese (Doutorado) - Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo.
- Oliveira A.M.S., Queiroz Neto J.P. 1994. Depósitos tecnogênicos induzidos pela erosão acelerada no planalto ocidental paulista. Boletim Paulista de Geografia nº 73, São Paulo, 1994.
- Oliveira A.M.S., Brannstrom C., Nolasco M.C., Peloggia A.U.G., Peixoto M.N.O., Coltrinari L. 2005. Tecnógeno: Registros da Ação Geológica do Homem In: Souza C.R.G., Kenitiro S., Oliveira A.M.S., Oliveira P.E. (Org.). Quaternário do Brasil. Holos Editora. São Paulo-SP.
- Peloggia A.U.G. 1997. A ação do homem enquanto ponto fundamental da geologia do Tecnógeno: proposição teórica básica e discussão acerca do caso do município de São Paulo. Revista Brasileira de Geociências, 27(3):257-268, setembro de 1997. São Paulo – SP.
- Peloggia A.U.G. 1998. O homem e o ambiente geológico: geologia, sociedade e ocupação urbana no município de São Paulo. São Paulo: Xamã.

- Peloggia A.U.G. 1999. Sobre a classificação, enquadramento estratigráfico e cartografiação dos solos e depósitos tecnogênicos. In: Peloggia A.U.G. Manual Geotécnico 3: Estudos de Geotécnica e Geologia Urbana (I). São Paulo: [s.n.], p.35-50.
- Peloggia A., Oliveira A.M.S. 2005. "Tecnógeno: um novo campo de estudos das Geociências." Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. Vol. 10.
- Souza M.L. 2001. Proposta de um sistema de classificação de feições erosivas voltados a estudos de procedimentos de análises de decisões quanto a medidas corretivas, mitigadoras e preventivas: aplicação no município de Umuarama (PR). Rio Claro. Tese de doutorado - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências exatas, 284p.

Recebido 16 de dezembro de 2013
Aceito 05 de julho de 2014