

**DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS FLUVIAIS NA CIDADE DE ARAGUAÍNA (TO)**  
***FLUVIAL TECHNOGENEOUS DEPOSITS IN ARAGUAÍNA CITY (TO)***

**Carlos Augusto Machado<sup>1</sup>; Silvio Carlos Rodrigues<sup>2</sup>**  
**delagnesse@uft.edu.br**

**<sup>1</sup>- Universidade Federal do Tocantins; <sup>2</sup>-Universidade Federal de Uberlândia**  
**Rua Paraguai c/ Uxiramã, s/n<sup>o</sup>, Setor Cimba, CEP 77.800.000, Araguaína, Tocantins**

**Resumo**

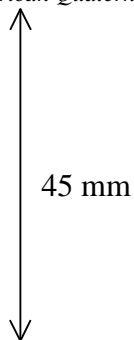
Em áreas urbanas, as modificações dos processos ambientais produzem novas formas geomorfológicas e pedológicas compostas de material descartado das atividades industriais, comerciais e domésticas. Tais depósitos conhecidos como Tecnógenos acabam por provocar sérios problemas sociais, econômicos e ambientais dificultando o planejamento e uso do solo urbano. O foco central deste estudo reside no entendimento da gênese e dinâmica dos diferentes Depósitos Tecnogênicos Fluviais (DTF) na área urbana da cidade de Araguaína, localizada no norte do estado de Tocantins, situados em ambientes tropicais como o da região Amazônica. A metodologia empregada centraliza-se na caracterização ambiental, identificação por imagens de satélite, análise morfológica dos materiais dos DTFs e na dinâmica destes corpos nos canais fluviais. Os resultados apontam para o aumento do número e da área dos Depósitos Fluviais, na grande variedade de composição dos materiais e na necessidade de emprego de técnicas de recuperação diferenciadas a serem inseridas em um planejamento ambiental.

***Palavras-chave:*** *Depósitos Tecnogênicos, Canais Fluviais, Planejamento.*

**1. INTRODUÇÃO**

A alteração do ambiente de forma significativa resultou na discussão acerca de uma terminologia que inclui os seres humanos com agentes geológicos resultando na proposição de um novo período geológico intitulado Tecnógeno ou Quinário segundo Ter-Stepanian (1988). Os Depósitos Tecnogênicos (DTs) são criados pela acumulação de material de variadas formas e composição resultante do descarte das atividades humanas, os quais adicionados ao ambiente alteram a dinâmica criando entraves ambientais e ao desenvolvimento das cidades sejam estas de pequeno, médio ou grande porte.

O ambiente até então condicionado por processos naturais começa a incorporar elementos artificiais da atividade humana, a qual aumenta sua influência em função do aumento populacional e do nível tecnológico empregado sobre os elementos naturais. Em algumas cidades milenares como Roma, por exemplo, onde a construção de novos edifícios acaba revelando antigas estruturas pré-existentes, sendo posteriormente descobertas suas fundações e resquícios em formas de depósitos de materiais parcialmente ou integralmente



incorporados ao meio urbano.

A cidade de Araguaína localizada no norte do estado de Tocantins constitui-se num pólo de atração de investimentos e negócios, fato este que acabou gerando um crescimento acelerado a partir de 1975 com a pavimentação da BR-153 e a instalação de diversos empreendimentos fomentados pelo governo federal pela Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) e o Banco da Amazônia S.A. (BASA).

Visando evidenciar a problemática relativa às alterações no ambiente urbano, o foco deste trabalho reside na identificação, caracterização e análise dos problemas causados pelos diferentes tipos de Depósitos Tecnogênicos Fluviais (DTFs) na cidade de Araguaína.

## **2. METODOLOGIA**

O desenvolvimento do trabalho obedeceu à seguinte estrutura de análise:

Caracterização ambiental da área de estudo destacando os aspectos geológicos e geomorfológicos utilizando o trabalho de Tocantins (2002) e Machado (2005).

As propostas elaboradas para a classificação de DTs por Chemekov (1983), Fanning & Fanning (1989) e Oliveira (1990) apud Pellogia (1998) utilizadas na maioria dos estudos levam em consideração os aspectos da gênese e composição do material. Nesse sentido, a proposta de classificação empregada neste estudo está baseada no tipo de material residual das atividades antrópicas originalmente proposta por Ter-Stepanian (1988), ou seja, depósitos terrígenos, químicos, orgânicos e heterogêneos, acrescentando-se ainda o fator ambiente de deposição (Terrestre, Fluvial, Lagunar e Marinho), baseando-se no fato, que em geral, os materiais dos DTs reagem de forma diferenciada em cada ambiente de deposição.

Na identificação e mapeamento dos DTs empregaram-se imagens do satélite IKONOS em escalas variadas disponíveis pelo programa GOOGL EARTH PRO V. A interpretação de imagens de satélite além de auxiliar na localização e identificação dos DTs colaborou para avaliação dos impactos ambientais, tais como: alteração na rede de drenagem, áreas de captação, depósitos fluviais e sedimentares e alteração de feições geomorfológicas.

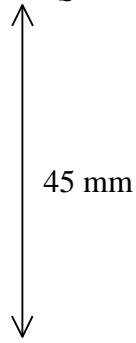
Na identificação e mapeamento foram selecionados apenas DTs com área acima de 1.000 m<sup>2</sup>, áreas menores foram descartadas da caracterização por serem de difícil identificação em imagens de satélite e representam pouca expressão areal para o estudo.

Nos trabalhos de campo, os DTs foram submetidos à análise morfológica do material para identificação de suas características em condições naturais.

A determinação das coordenadas geográficas dos DTs foi obtida pelo aparelho de Sistema de Posicionamento Geográfico (GPS, sigla em inglês) modelo Garmin Vista Hcx.

## **3. DINÂMICA DOS DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS FLUVIAIS.**

Os resíduos sólidos resultantes da criação, transformação e destruição da urbanização são depositados em erosões urbanas, terrenos baldios, fundos de vale ou em ruas sem pavimentação para compactação do leito. Estas áreas não contam com nenhum aparato



necessário para a disposição dos resíduos, fator este que contribuirá, e que provavelmente ocorre, com a infiltração dos líquidos gerados na decomposição dos materiais orgânicos e de produtos químicos.

A área mais crítica de formação de DTFs encontra-se na microbacia hidrográfica do córrego Neblina tanto no canal como no fundo de vale, a qual atravessa o centro da cidade sofrendo com inúmeras modificações geomorfológicas, pedológicas e hidrológicas em função de inúmeras obras civis que modificam principalmente sua dinâmica fluvial com obras de retificação, canalização, estreitamento e alargamento da calha em diversos pontos.

Com o represamento do rio Lontra que serve de nível de base para o córrego Neblina a 30 anos passados, ocorreu a diminuição da velocidade do fluxo de água e ampliação da planície de inundação. Nestas áreas de sedimentação do córrego Neblina formaram-se inúmeros DTFs e alguns de grande extensão com aproximadamente 4.800 m<sup>2</sup> de área como pode ser observado na figura 1, por deposição do material do fluxo hídrico e por descarte de resíduos pela população. Na figura 2 pode-se visualizar a composição do perfil de um DTF no baixo curso do córrego Neblina, este apresenta 1,5 m de altura composto por uma rica camada orgânica (2 cm) na parte superior resultante de despejos orgânicos domésticos seguidos de uma camada areno-argilosa (55 cm) e na parte inferior cascalhos de várias dimensões (45 cm), os quais são constantemente retrabalhados pela força hidráulica da água. Em algumas partes, o material esta sendo estabilizado por uma cobertura vegetal de gramíneas e arbustos no decorrer dos anos.



Figura 1- Área com Depósito Tecnogênico Fluvial no Córrego Neblina.

Fonte: Imagem IKONOS Googleearth (2010)

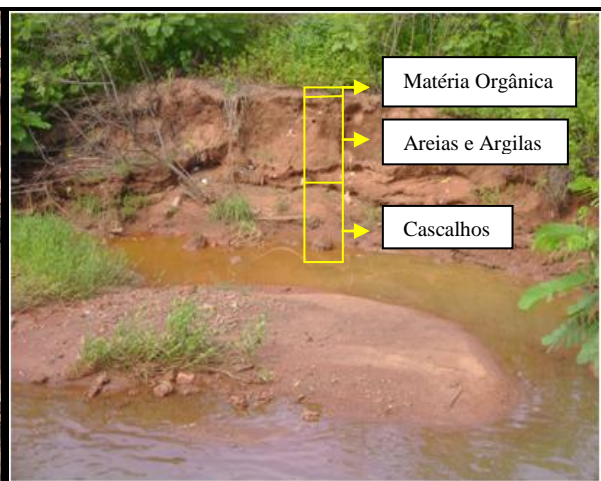
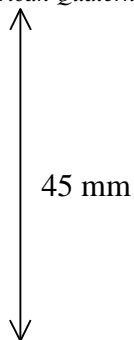


Figura 2 – Perfil e Camadas de Deposição de Depósito Tecnogênico Fluvial

Foto: Machado, C. A. (2010)

O carreamento de sedimentos arenosos para a calha fluvial do alto e médio curso somase aos sedimentos argilosos do baixo curso formando bancos de areia estabilizados por uma vegetação adaptada as condições de poluição com o constante assoreamento do canal identificado por imagem de satélite e em trabalhos de campo. Não bastasse a grande carga de



sedimentos recebida pelo córrego adicionam-se a este quadro os inúmeros poluentes orgânicos e inorgânicos, além de grande quantidade de resíduos sólidos e materiais de construção descartados próximos aos córregos para aterro e compactados para obras civis, os quais proporcionam uma grande heterogeneidade de materiais que formam os Depósitos Tecnogênicos Fluviais. Ressalta-se que a cidade de Araguaína está inserida na região Amazônica, área esta que se caracteriza por altas taxas de pluviosidade e temperaturas altas acelerando os processos ambientais que atuam nos DTs.

Na segunda bacia hidrográfica urbana de maior importância da cidade de Araguaína chamada de Baixa Funda localizada na área leste encontram-se inúmeros DTFs, porém com uma gênese diferenciada de outros locais, ou seja. Além dos materiais carregados pelas águas fluviais somam-se os resíduos inorgânicos de Depósitos Tecnogênicos Terrestres (DTTs) compostos de materiais da construção civil, geralmente descartados em erosões para preenchimento das valas e em seguida sendo compactados. Em algumas camadas destes depósitos encontram-se faixas bem endurecidas influenciadas por materiais de obras civis como cimento e cal, o que dificultam a infiltração das águas pluviais.

O entulhamento da calha fluvial por resíduos de DTTs utilizados para aterro e construção de moradias em áreas de fundo de vale trazidas pelo deslizamento provocam prejuízos ao corpo hídrico e a perda da habitação pelos moradores como pode ser visualizado na figura 3. Outro caso de DTF formado na calha fluvial pelo transporte de materiais de construção pode ser observado na figura 4, a qual chama a atenção o deslocamento de fragmentos de grandes dimensões pelas águas fluviais com solapamento da base constituída de solos de textura arenosa, em específico, Gleysolos.

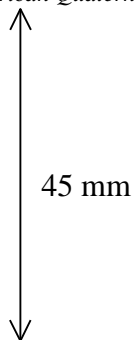


Figura 3 – Deslizamento de Depósito Tecnogênico Fluvial no Córrego Cimba.  
Foto: Machado, C. A. (2010)



Figura 4 – Depósito Tecnogênico Fluvial no Córrego Baixa Funda.  
Foto: Machado, C. A. (2010)

Os DTs criados incorporam-se ao ambiente encoberto pela sedimentação em fundos de vale e de difícil detecção pelo crescimento da vegetação e os quais mais tarde tornam-se



problemas estruturais em casas construídas sobre estes materiais. Ressalta-se que as administrações públicas até o presente momento não tem uma política efetiva de controle e fiscalização de descarte de resíduos sólidos e líquidos e a situação de descaso tem se intensificado nos últimos 10 anos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As modificações antrópicas cada vez mais incisivas no ambiente urbano forçam os processos ambientais a se adequar à nova situação existente com a alteração das entradas de matéria e fluxo de energia. Para cada tipo de depósito tecnogênico é necessário um tratamento diferenciado em função da composição e do tipo de ambiente de deposição, principalmente aqueles localizados em terrenos inclinados e próximos a fundos de vale, os quais possuem maior periculosidade para construções civis.

No caso da cidade de Araguaína, os DTFs necessitam de técnicas de recuperação empregadas em específico no canal fluvial, como por exemplo, a dragagem dos materiais dos depósitos e ainda com técnicas empregadas nas vertentes como estruturas para evitar a erosão e aumento da infiltração das águas pluviais em áreas urbanas, bem como, a fiscalização contra o descarte irregular e criação de DTs.

A recuperação de uma área degradada requer um tempo relativamente demorado em alguns casos e conforme a região afetada e das condições ambientais (solo, clima e vegetação), mesmo com a adoção de práticas de recuperação e conservação nem sempre ocorre uma recuperação satisfatória, tornando-se imprescindível o planejamento ambiental para o desenvolvimento de atividades econômicas.

#### REFERÊNCIAS

- Chemekov, Y. F. Technogenic Deposits. In: Inqua Congress, 11, Moscow, 1983, Abstracts v. 3, p. 62.
- Fanning, D. J. & Fanning, M. C. B. Soil: Morphology, Genesis and Classification. New York, John Wiley & Sons, 1989.
- Peloggia, A. U. G. O Homem e o Ambiente Geológico: Geologia, Sociedade e Ocupação Urbana no Município de São Paulo. São Paulo, Xamã, 1998.
- Machado, C.A. ; Oliveira, V. M. de Planejamento Ambiental Para a Cidade de Araguaína – TO. In. Revista Interface, Porto Nacional (TO), v.02, n.02, maio 2005.p.52-65.
- Ter-Stepanian, G. The Beginning of Technogene. In: Bulletin of International Association of Engineering Geology, nº 38, 1988. p. 133-142.
- Tocantins. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente (SEPLAN). Projeto de Gestão Ambiental Integrada do Bico do Papagaio. Folha Araguaína SB-22-Z-D. Palmas: SEPLAN, 2002.