

- NOTA TÉCNICA -

**PRODUÇÃO DO ESPAÇO E ALTERAÇÕES DAS CARACTERÍSTICAS
FITOGEOGRÁFICAS E GEOMORFOLOGICAS EM MANAUS: O CASO DO
TARUMÃ E DISTRITO INDUSTRIAL 2 (AMAZONAS)**

Regiane Campos Magalhães
Mestre em Geografia – Universidade Federal do Amazonas/PPGGEO-UFAM
rcamposmagalhaes@bol.com.br

Deivison Carvalho Molinari
Professor Mestre em Geografia - Universidade Federal do Amazonas
molinari_geo@yahoo.com.br

Rosilene Campos Magalhães Gomes
rmagalhaesgomes@bol.com.br
Mestranda em Geografia – Universidade Federal do Amazonas/PPGGEO-UFAM

RESUMO

O estudo foi realizado na área urbana da cidade de Manaus, e teve como objetivo analisar a relação socioespacial do processo de ocupação da cidade, em especial os bairros Tarumã e Distrito Industrial 2 e seus reflexos nas características e área da cobertura vegetal, vulnerabilidade geomorfológica e, sobretudo na dinâmica das feições erosivas, do tipo voçorocas. Para obtenção e tratamentos dos dados relativos à quantificação da redução da cobertura vegetal durante os anos (1988, 1998 e 2008) foram baseados na análise de imagens de satélite da série Landsat-5 TM. Foi realizado também levantamento em campo para a caracterização das vertentes, tipo e forma da voçoroca, por fim a identificação das espécies vegetais ao longo das vertentes, tendo como base de ilustração imagem de satélite Ikonos do ano de 2002. Os resultados alcançados mostraram que há uma relação inerente entre a cobertura vegetal, a geomorfologia local e o desenvolvimento dos voçorocamentos. Portanto, ao substituir a cobertura vegetal por habitações irregulares ao longo de vertentes, podem desencadear processos e feições erosivas, causando fortes impactos na paisagem, surgimento de áreas de risco, aumento da susceptibilidade a perdas, sejam de cunho econômico e/ ou de vidas.

Palavras chave: Tarumã, Distrito Industrial 2, Cobertura Vegetal.

1 INTRODUÇÃO

Em Manaus, capital do Estado do Amazonas, os problemas socioambientais, como a falta de moradia, ocupações em áreas de risco, falta de saneamento básico e tratamento de esgoto, fornecimento de água potável, proliferação de doenças, entre outros, tem se tornado frequente. Nas quatro últimas décadas, a cidade cresceu significativamente, passando de 200 mil habitantes no início da década de 1960, para 1.800 habitantes no ano de 2009, segundo o IBGE (2010), grande parte desse crescimento ocorreu na década de 70, devido à implantação do modelo econômico Zona Franca de Manaus no âmbito da política regional de integração nacional dos governos militares, que proporcionou um fluxo migratório, resultando em uma expansão desordenada da cidade, além de transformações na paisagem.

Assim como em outros sítios urbanos, o crescimento populacional tem causado redução da cobertura vegetal ocasionado surgimento de áreas de risco e poluição de igarapé¹. Neste sentido, torna-se de fundamental importância identificar os reflexos do atual uso do solo nos componentes da paisagem manauara, como a vegetação e sua influência no surgimento e desenvolvimento de incisões erosivas acelerando a morfodinâmica local.

Para desenvolver este trabalho, duas áreas foram selecionadas: uma localizada no bairro do Tarumã - proximidades da Comunidade Campos Salles, e outra no Distrito Industrial 2, localizados nas Zonas Oeste e Leste, respectivamente. Este trabalho teve como objetivo analisar a relação sócio-espacial do processo de ocupação da cidade de Manaus, em especial os bairros Tarumã e Distrito Industrial 2 e seus reflexos nas características e quantidade da cobertura vegetal, vulnerabilidade geomorfológica e, sobretudo na dinâmica de feições erosivas, do tipo voçorocas. Para alcançar, tal objetivo, foram necessários: analisar a cobertura vegetal entre os anos de 1988, 1998 e 2008, caracterizar as vertentes, identificar as voçorocas quanto ao tipo (conectada, desconectada e integrada) e forma (linear, bulbiforme, entrelaçada, composta, dendrítica e paralela), além da identificação e caracterização das espécies vegetais nos diversos segmentos das vertentes.

¹ É uma denominação dada aos pequenos rios na grande Região Norte (Amazônia) (GUERRA, 1993).

Por fim, a correlação dos dados de vegetação, vulnerabilidade geomorfológica e a dinâmica da feição erosiva (voçoroca), iram fornecer uma análise da relação socioespacial em função do processo de ocupação na cidade de Manaus, especificamente os bairros Tarumã e Distrito Industrial 2.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

Para conhecer a vulnerabilidade geomorfológica de Manaus, duas feições erosivas foram analisadas sob a perspectiva da vegetação e da geomorfologia, uma localizada no bairro Distrito Industrial 2, e outra no bairro Tarumã, situadas nas zonas Leste e Oeste, conforme **Figura 1**. Estas duas zonas são destacadas por Vieira (2008) pela existência de platôs que terminam em encostas de grande declividade com predominância da forma convexa – na Zona Leste; e platôs mais extensos com encostas retilíneas de baixa declividade, na Zona Oeste.

Do ponto de vista geológico, o bairro Distrito Industrial 2 está inserido na Formação Alter do Chão. Sobre esta formação geológica segundo Vieira (2008), predominam-se os Latossolos. De acordo com a EMBRAPA (2003), o bairro Tarumã também está inserido na Formação Alter do Chão, porém apresenta predominância do Latossolo Amarelo – álico. Quanto ao clima segundo Fisch *et al.* (1999), está classificado como Equatorial com características quente e úmido, com precipitação entorno de 2.300 mm/ano.

Segundo Piovesan (2007) o Distrito Industrial 2 (P1) era somente uma área de expansão que se tornou bairro oficial em 2010 devido à medida provisória 334/06, no qual houve a doação do governo estadual de uma área de aproximadamente 1,5 milhões de metros quadrados, a fim de permitir a intervenção em melhorias urbanísticas na área. Mas o reconhecimento como bairro não diminui os riscos oriundos das ocupações construídas próximas as vertentes e as inúmeras feições erosivas espalhadas pelo bairro. O Tarumã (P2) é um dos maiores bairros, em termos de extensão territorial, e faz parte de uma das últimas áreas verdes de proteção ambiental da cidade (APA do Tarumã/Ponta Negra) decretado pelo poder Municipal em abril de 2008 (BARTOLI, 2009, p. 7).

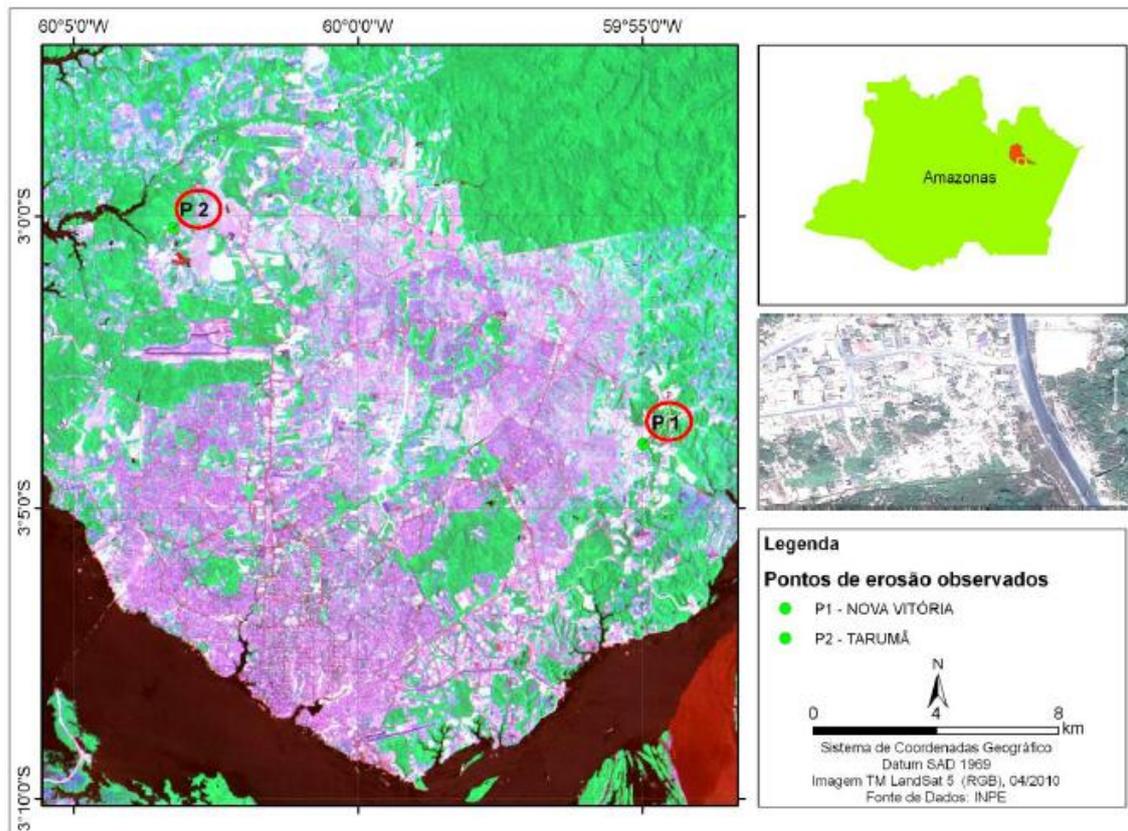


Figura 1: Imagem Landsat-5 TM, mapa da área urbana de Manaus e pontos estudados.
Org: Olivaldo Patricio de Macedo da Costa, 2010.

2.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a elaboração deste trabalho foram utilizados os seguintes materiais: trena, caderneta e fotografias digitais retiradas da lateral das encostas para a visualização e identificação dos seus seguintes contornos (côncavos, convexos e retilíneos) ao longo da encosta e distância das habitações. Quanto às técnicas utilizadas foram realizadas observações diretas em campo, anotações em caderneta e o uso de imagem de satélite Ikonos (2002) como base de ilustração, aquisição de coordenadas geográficas das duas áreas de estudo, sendo empregado o aparelho receptor do Sistema de Posicionamento Global (GPS) Garmin 76CSx, imagens de satélites da série Landsat-5 TM nas (bandas 3, 4 e 5) entre os anos de 1988 - 2008 (1988, 1998 e 2008), obtidas junto ao órgão INPE para caracterização da vegetação.

Os procedimentos metodológicos foram desenvolvidos em três etapas: a primeira voltou-se para a quantificação da vegetação, adotaram-se dados secundários correspondente o período (1988 a 2008), a partir de imagens orbitais

da série Landsat-5 TM nas bandas 3, 4, e 5, por meio de ferramentas do software *Arcgis* 9.3.

A etapa seguinte correspondeu à visita em campo, no qual se puderam caracterizar as vertentes utilizando o sistema classificatório elaborado por Vieira (2008), assim como a identificação quanto ao tipo de voçorocas conectadas, desconectadas e integradas em campo, conforme Oliveira e Meis (1985) (**FIGURA 2**). A forma também foi obtida por meio de observação direta em campo e baseada nos trabalhos de Bigarela e Mazuchowki (1985), podendo ser: linear, bulbiforme, dendrítica, entrelaçada, paralela, composta, e com a introdução da forma retangular por Vieira (1998) (**FIGURA 3**).

A última etapa compreendeu na identificação das espécies *in loco* em diferentes pontos nas áreas de estudo², no qual foi possível identificar espécies com maior predominância no interflúvio, na encosta, no fundo do vale e no entorno de cada área. Após a identificação de cada espécie pelo nome vulgar e por meio de fotografias, foi possível encontrar o nome da espécie e a família com base em Ribeiro (1999).

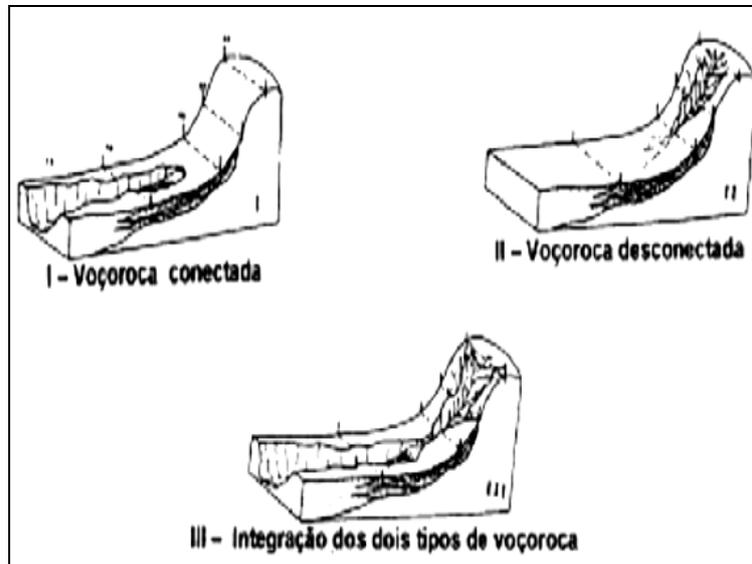


Figura 2: Tipos de voçorocas Oliveira e Meis (1985).

² Com auxílio de um técnico/mateiro do INPA - Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia.

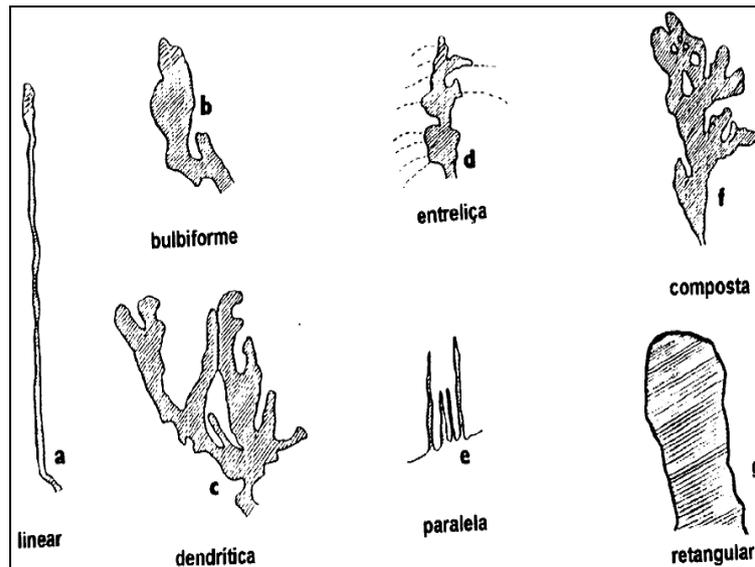


Figura 3: Formas de Voçorocas segundo Bigarela e Mazuchowski (1985) alterações Vieira (1998).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo IBGE (2002) a área do Tarumã apresenta uma maior concentração de Floresta Ombrófila Densa de terras baixas com dossel emergente seguido de vegetação secundária. No entanto, dados de campo revelam que na área correspondente à pesquisa, apresenta pelo menos dois tipos de ecossistemas florestais distintos: Floresta de Terra - Firme no interflúvio e na vertente, redutos de palmeiras ao longo do fundo do vale, seguido de campinaranas.

O Bairro Tarumã, na Zona Oeste de Manaus, possui uma área de 86,51 km², até 1978 havia uma vegetação densa, principalmente na área que corresponde o Baixo Tarumã e Ponta Negra. No período de 1970 a 1980 ocorreu exploração de recursos minerais (areia e piçarra) que causou à retirada de boa parte da vegetação, deixando o solo exposto as ações erosivas surgindo assim, incisões do tipo voçoroca. Por outro lado, o bairro Distrito Industrial 2 na Zona Leste, possui área de 52,39 km² e teve sua ocupação segundo Muniz *et al.* (2004) por meio da aquisição da Superintendência da Zona Franca de Manaus (SUFRAMA) em 1978 para a instalação de novas empresas, já que primeira área (Distrito Industrial 1) destinada a este fim, tornou-se insuficiente devido a grande demanda de investimentos ao Polo Industrial de Manaus.

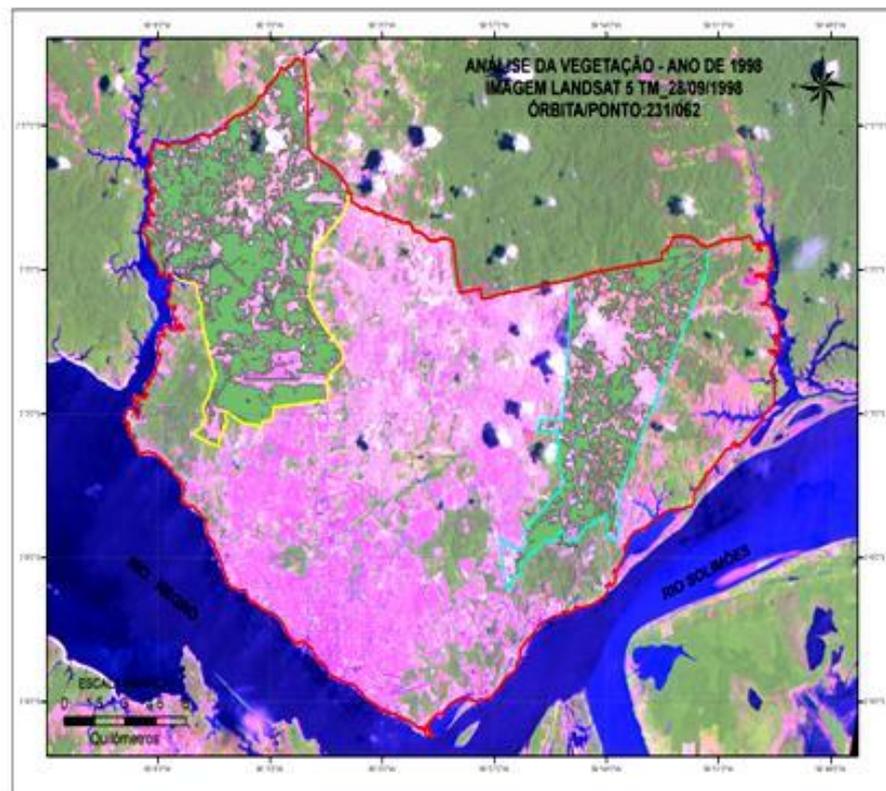
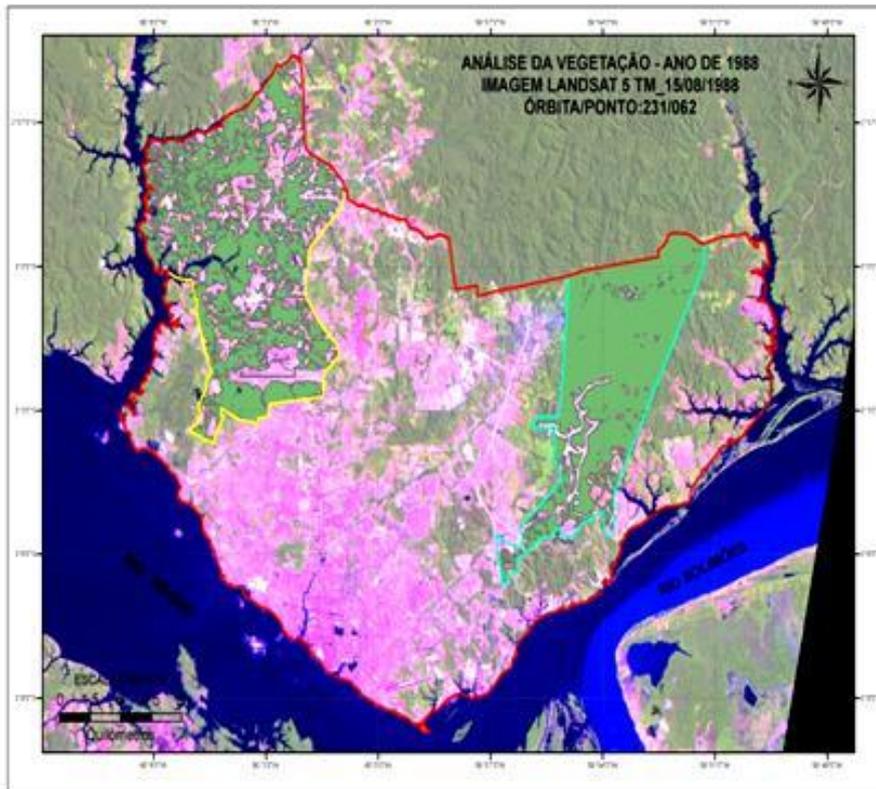
Esse aumento da população urbana contribuiu para o desmatamento e surgimento de diversas feições erosivas, muitas delas pré-existente as

habitações, como é o caso das voçorocas estudadas neste trabalho. Segundo Bartoli (2009) nos últimos anos essa vegetação vem sendo alterada em decorrência de implantação de loteamentos fechados, que substituem a Floresta densa e fechada pelo paisagismo descritivo.

Esses lotes de terra estão no interior de grandes glebas em mãos de poucos proprietários fundiários, fato que facilita a implantação de tais formas de moradia. Este vetor conduz à apropriação de novos espaços urbanos pelo acréscimo de construções civis, tanto por uso habitacional, comercial e industrial, devastando cada vez mais a cobertura vegetal.

A ação humana altera a dinâmica natural da vertente por meio da remoção da cobertura vegetal, elemento importante para a sua estabilidade, deixando o solo susceptível a processos erosivos, podendo ser desencadeado em diversas feições erosivas. Guerra (1996) esclarece que a vegetação influencia o processo erosivo de várias maneiras: por meio dos efeitos espaciais da cobertura vegetal, dos efeitos de energia cinética da chuva, e do papel da vegetação na formação do húmus, que influencia a estabilidade e teor dos agregados. Em termos gerais, a vegetação constitui fator positivo na dinâmica hidrológica devido à manutenção do equilíbrio geomórfico local, evitando os processos erosivos (MOLINARI, 2010, p. 69).

Mediante o exposto, foi possível realizar a interpretação das imagens de satélites da série Landsat – 5 TM do ano de 1988, 1998 e 2008, a fim de quantificar se houve redução da cobertura vegetal existente nos dois bairros (Distrito Industrial 2 (P1) e Tarumã (P2)). Florenzano (2002) atestou que a partir da interpretação de imagens de satélites, é possível identificar e delimitar porções de áreas verdes de uma determinada cidade, e juntamente com o uso de um SIG, pode-se quantificar essas tais áreas. Desta forma, foram registradas as marcas da cobertura vegetal visíveis nos mapas nas duas áreas de estudo (**FIGURAS 4, 5, 6 e 7**).



Figuras 4 e 5: Imagens da dinâmica da cobertura vegetal dos dois bairros, correspondente ao ano de 1988.

Org: Olivaldo Patricio de Macedo da Costa, 2010.

Fonte: INPE, 2010.

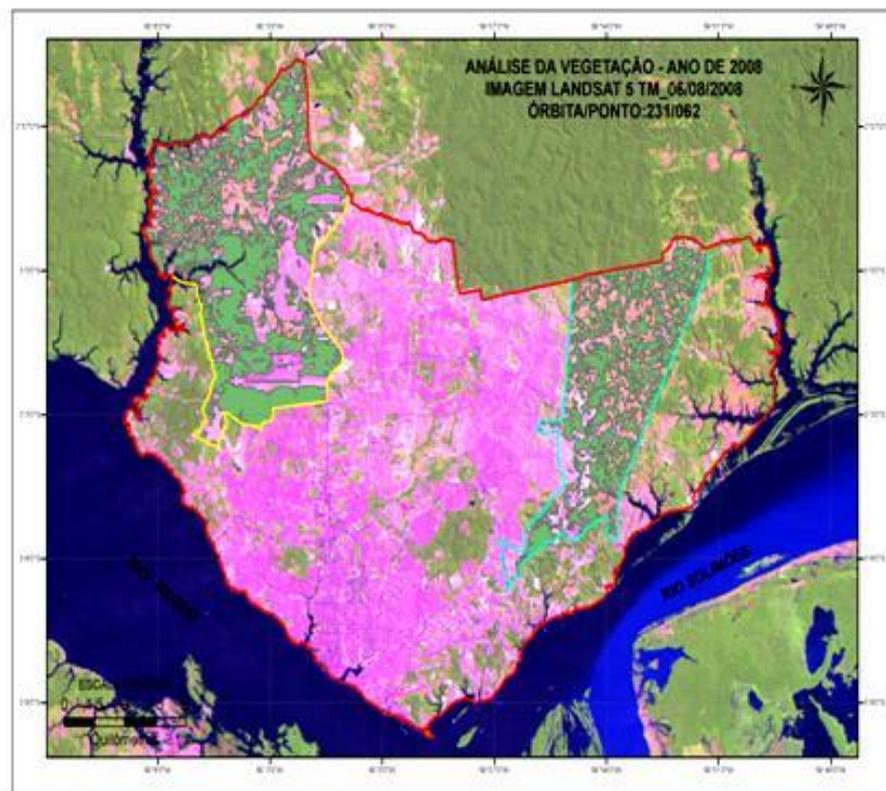
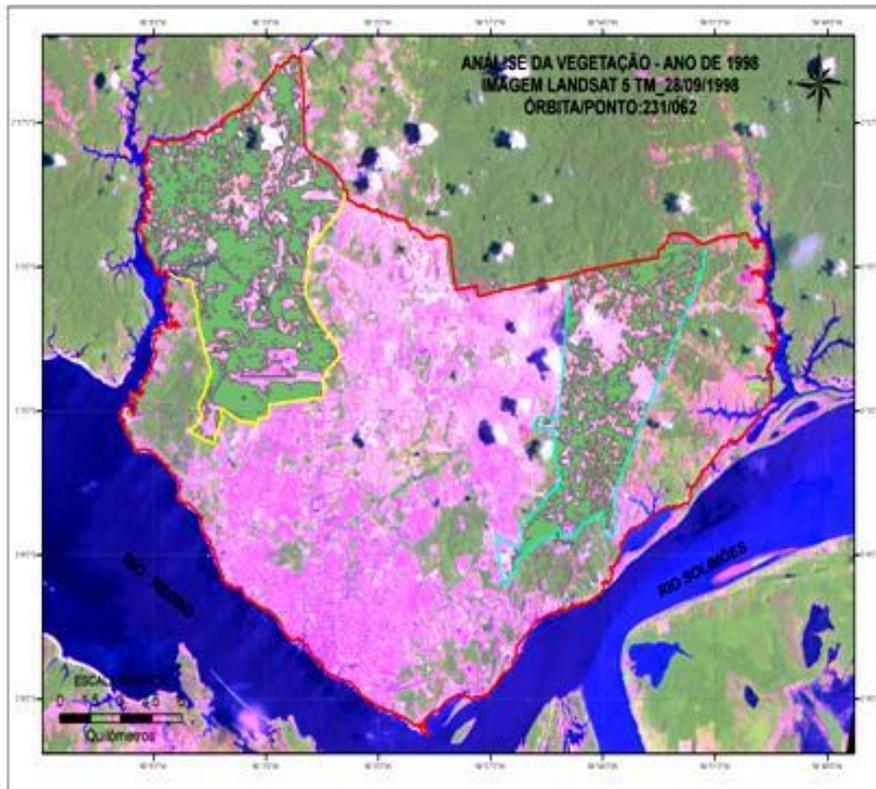


Figura 6 e 7: Imagens da dinâmica da cobertura vegetal dos dois bairros, correspondente aos anos de 1998 a 2008.

Org: Olivaldo Patricio de Macedo da Costa, 2010.

Fonte: INPE, 2010.

Após a análise da dinâmica da cobertura vegetal nas duas áreas de estudo, correspondente os anos (1988, 1998 e 2008), foram quantificados na **Tabela 01**, quanto o acréscimo e redução da biomassa ao longo de vinte anos nos bairros Distrito Industrial 2 (P1) e Tarumã (P2).

Tabela 01: Quantificação da vegetação no Tarumã e Distrito industrial 2 (1988 - 2018).

	Área (m ²)	Aumento (m ²)	Redução (m ²)	Aumento (%)	Redução (%)
Bairro	Tarumã				
Ano					
1988	49.486.364,71	----	----	----	----
1998	51.649.559,26	2.163.194,55	----	4,37	----
2008	46.177.472,68	----	5.472.086,58	----	10,59
Total (%)	----	----	----	4,37	10,59
Bairro	Distrito Industrial 2				
Ano					
1988	44.435.147,62	----	----	----	----
1998	25.569.239,43	----	18.865.908,19	----	42,45
2008	23.650.355,11	----	1.918.884,32	----	7,50
Total (%)	----	----	----	----	49,95

Org: Regiane Campos Magalhães, 2010.

Fonte: Imagens Landsat-5 TM/INPE, 1988, 1998 e 2008.

Nesse período, segundo dados levantados e expostos conforme **Tabela 1** acima, de 1988 a 2008, houve comportamento distinto nos dois bairros. Nos dez primeiros anos de monitoramento de (1988 a 1998), no bairro do Tarumã, houve aumento de 2.163.194,55 m² de área vegetada enquanto que o Distrito Industrial 2 sofreu redução de 18.865.908,19 m², na década seguinte (1998 a 2008), ambas as áreas sofreram redução, sendo que o Tarumã perdeu 5.472.086,58 m² e o Distrito Industrial 2 perdeu apenas 1.918.884,32 m² de área vegetada.

A ocupação no Distrito industrial 2 se deu de forma distinta ao Tarumã, a área que corresponde a esse bairro, abriga pessoas que se urdiram para esta localidade por falta de opção de moradia.

Diante do exposto, constatou-se no Distrito industrial 2 ocupações irregulares, construídas no entorno das incisões erosivas (voçorocas) contribuíram substancialmente para a redução da cobertura vegetal. No Tarumã, encontraram-se dois tipos de ocupação: uma resultante de loteamento fechado, e outro, produto de ocupação irregular do tipo “invasão”. Apesar disso, na área selecionada não se verificou ocupação no entorno das incisões, diferentemente

no Distrito Industrial 2, onde o aumento demográfico da cidade pode ter refletido de forma direta na alteração da paisagem urbana, isso pôde ser observado na redução da camada vegetal nas duas áreas de estudo ao longo dos 20 anos, conforme os mapas expostos. A área que corresponde ao bairro do Distrito Industrial 2 de aproximadamente 52,39 km² foi ocupada em parte por invasão que juntamente com a retirada da vegetação, deixou o solo exposto aos efeitos erosivos responsáveis pelo surgimento das voçorocas.

Do ponto de vista natural, o relevo da Zona Leste se diferencia do relevo da Zona Oeste, visto que o primeiro é caracterizado pela existência de platôs com extensão média de 16,6 km e largura média 379 m, interligados a encostas de grande declividade, superior a 1000 m, curtas (em média 38,80 m) e com predominância da forma convexa (66%), enquanto na Zona Oeste apresentam platôs mais extensos com 17 km e largura média 0,701 km, com encostas retilíneas, longas e de baixa declividade (VIEIRA, 2008, p. 146). No Distrito Industrial 2, foram identificadas duas voçorocas que correspondem ao tipo conectada, com forma retangular e bifurcada, de acordo com a **Figura 8**.



Figura 8: Voçoroca bifurcada (A) e voçoroca retangular (B), ambas conectadas.
Fonte: Regiane Campos Magalhães, 2010.

A voçoroca conectada facilita o assoreamento do igarapé à jusante e, mudou significativamente a forma do relevo. A forma retangular e bifurcada revela que as voçorocas recebem fluxos superficiais tanto das casas quanto das vias, em eventos chuvosos de grande intensidade e de longa duração, facilitam o transporte do material escoado para dentro do vale, ocasionando o assoreamento

do canal. Além disso, a quantidade de material inconsolidado de origem doméstica, dentro das incisões pode ocasionar a proliferação de doenças, insetos e desencadear feições de retrabalhamento (alcova de regressão, fendas de tração, caneluras e movimentos de massa) (**FIGURA 9**) devido à fraca compactação. Este fato mostra que as voçorocas continuam ativas formando verdadeiras áreas de risco.

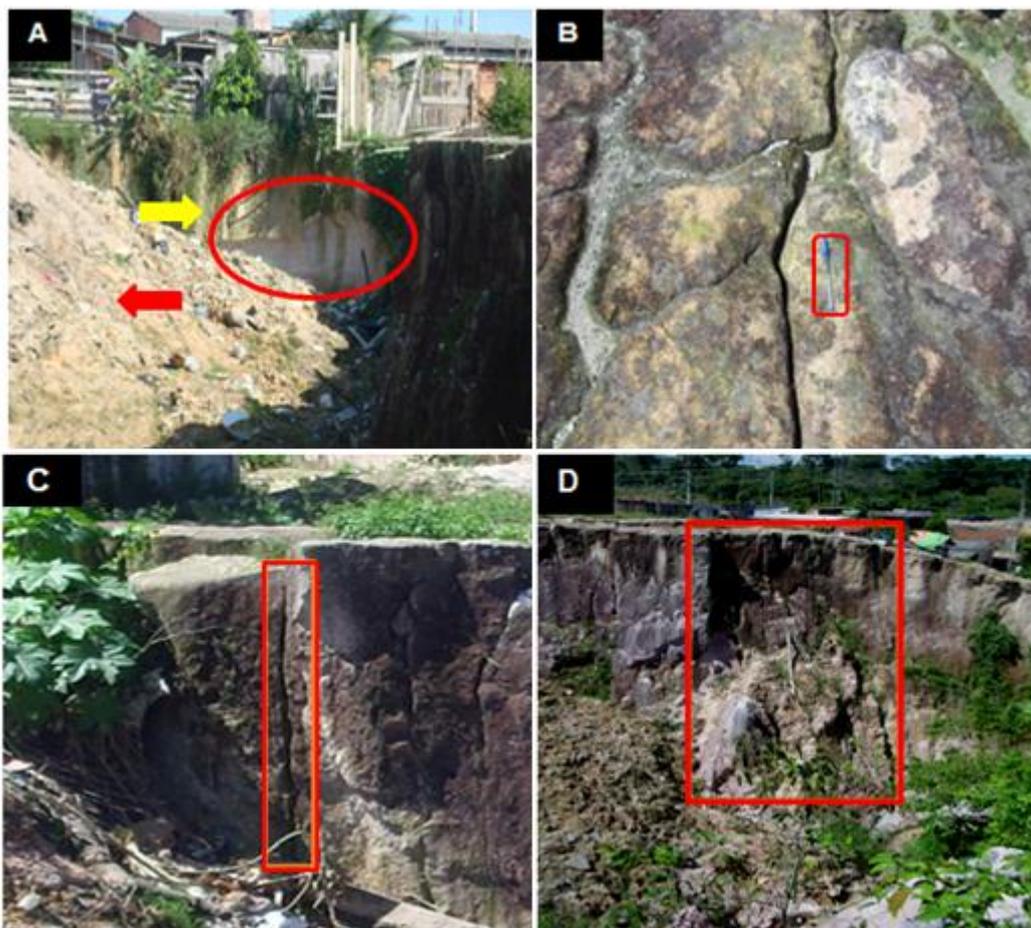


Figura 9: Depósito tecnogênicos úrbico (seta vermelha) alcova de regressão (seta amarela)- (A); fendas de tração (B); canelura (C) e movimentos de massa (D).
Fonte: Regiane Campos Magalhães, 2010.

Por outro lado, no bairro Tarumã, a vegetação passou por um processo de sucessão – Floresta Ombrófila Densa para Floresta secundária/capoeira – devido ao uso do solo durante as décadas 70 e 80 para extração de fragmentos rochosos usados na construção civil. Com isso, observou-se a presença de fragmento florestal e a ausência de habitações nas proximidades da voçoroca. Já no interior da feição erosiva, notou-se a presença de movimentos de massa (**FIGURA 10**), demonstrando que a voçoroca está ativa.

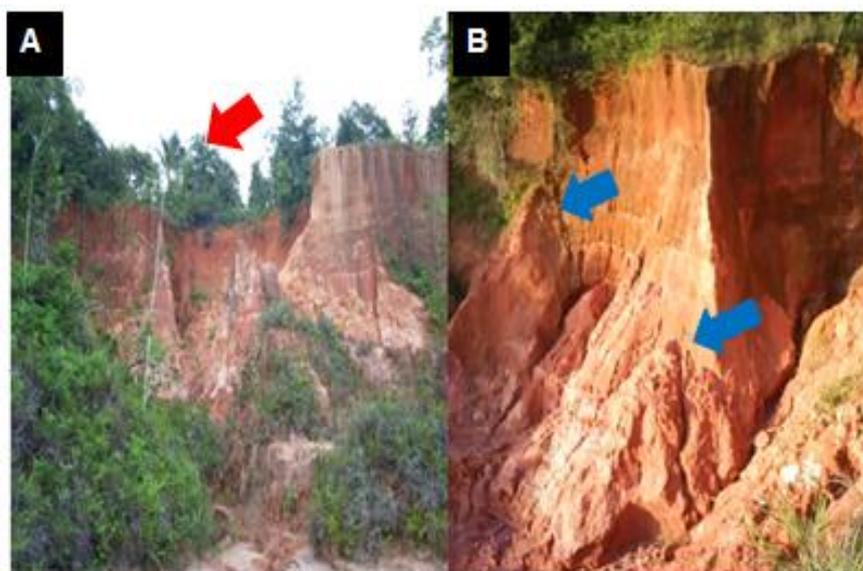


Figura 10: Voçoroca do tipo conectada com forma retangular (A-B), presença de fragmento florestal e ausência de casas próxima às cicatrizes (A) seta vermelha e movimento de massa (B) setas azuis.

Fonte: Regiane Campos Magalhães, 2010.

Comprovou-se em campo, que a voçoroca no Tarumã é do tipo conectada, e de forma retangular, a qual recebe fluxos superficiais oriundos das chuvas, e conseqüentemente transporta os sedimentos expostos para dentro do vale, assoreando o canal fluvial. Faz-se necessárias algumas considerações comparativas entre as incisões dos bairros Distrito Industrial 2 e do Tarumã: ambas sinalizam intensa atividade, ou seja, apresentam elevado crescimento, decorrente da pouca vegetação nas adjacências à voçoroca, principalmente no bairro Distrito Industrial 2, que favoreceu a evolução de feições de retrabalhamento no interior da cicatriz, além da presença de depósito tecnogênico úrbico. Já no bairro Tarumã, apresentou-se no interior da voçoroca, planos de ruptura que denunciam possíveis movimentos de massa.

Foram identificadas e caracterizadas nas duas áreas de estudo diversas espécies vegetais nos diversos segmentos do relevo, no qual influenciam na evolução das incisões erosivas. Nesse sentido, Pio Fiori e Borchardt (1997) alegam a presença da cobertura vegetal em determinadas condições topográficas e meteorológicas podem causar efeitos negativos, principalmente ao longo das encostas acidentadas, sob efeito da projeção do peso das árvores, podendo ocasionar ruptura mecânica na interface do sistema radicular e no solo, acarretando alguns tipos de movimentos de massa.

A vegetação predominante identificada em ambos os bairros (Distrito Industrial 2 e Tarumã) é do tipo secundária com espécies predominante goiaba de anta (*Bellucia dichotoma*), imbaúba (*Pouporouma bicolor* ssp. *Bicolor*//*Cecropiaceae*), ingá de metro (*Ingá edulis*) e o buriti (*Mauritia flexuosa*) (**FIGURA 11-A, B e C**). Segundo Corrêa (1984) essas espécies são típicas de clima tropical, de solos úmidos e arenosos de beiras de matas e suas clareiras, preferindo matas secundárias e capoeiras novas, situadas junto a vertentes ou curso d'água, e em terrenos baixos com lençol freático superficial. Isto se atesta, visto que está vegetação encontra-se no interior das voçorocas, justamente onde ocorre o afloramento de um lençol freático. Neste sentido, verificou-se no Distrito Industrial 2, ausência de vegetação no topo do platô e no fundo de vale, devido à ocorrência dos processos erosivos naturais e antrópicos, resultando em um relevo dissecado e totalmente erodido, com o surgimento de crostas e fissuras (**FIGURA 11-D**).

Entretanto, próximo a voçoroca no bairro Distrito Industrial 2, foram encontradas pequenas porções verdes de fragmentos florestais, com características de vegetação de áreas que não sofreram desmatamento e mantêm suas peculiaridades originais (**FIGURA 12**). Logo, a vegetação que antes se encontrava na cabeceira da vertente, hoje se encontra somente no entorno da área degradada. O surgimento dessas feições erosivas está relacionado à remoção da cobertura vegetal, deixando o solo exposto à energia cinética da chuva, carreando grande parte do material ao longo da encosta, assim como para dentro dos corpos líquidos, resultando em obstrução do vale e assoreamento do igarapé.



Figura 13: Vegetação predominante referente às espécies goiaba de anta (*Bellucia dichotoma*) - **A**, imbaúba (*Pouporouma bicolor* ssp. *Bicolor*.//Cecropiaceae) - **B** e o ingá de metro (*Ingá edulis*) – **C**. No bairro Distrito Industrial 2 e Tarumã, presença de crostas na cabeceira da encosta (seta vermelha) – **D**, e vegetação rarefeita no fundo do vale (circulo vermelho) – **D**, decorrente dos processos erosivos no bairro Distrito Industrial 2.

Fonte: Regiane Campos Magalhães, 2010.



Figura 12: Voçoroca do tipo conectada com vegetação rarefeita (seta amarela) e concentração de vegetação do outro lado da avenida (seta vermelha) próximo a feição erosiva no bairro Distrito 2/Manaus.

Fonte: Imagem capturada pelo software *Google Earth*, janeiro de 2010, satélite Ikonos (2002). Olivaldo Patricio de Macedo da Costa, 2010.

Diferentemente da área – Distrito Industrial 2 (P1) a cobertura vegetal na área – Tarumã (P2), é bem maior e mais densa, principalmente ao longo do platô, onde verificou-se capoeira com várias espécies vegetais pioneiras e invasoras. Porém, no fundo do vale detectou-se vegetação baixa e dispersa como a goiaba de anta (*Bellucia dichotoma*), imbaúba (*Pouporouma bicolor ssp. Bicolor//Cecropiaceae*), ingá de metro (*Ingá edulis*) e o buriti (*Mauritia flexuosa*), de acordo com a **Figura 13**.

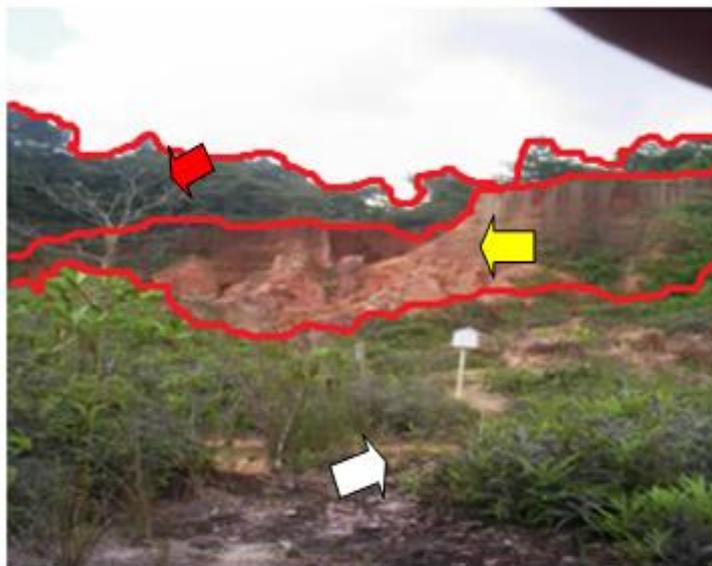


Figura 13: Vegetação de capoeira densa no topo do platô (seta vermelha), ausência de vegetação ao longo da encosta (seta amarela) e vegetação baixa e dispersa no fundo do vale (seta branca). Devido os processos de extração de fragmentos rochosos para a construção civil no bairro Tarumã/Manaus.

Fonte: Regiane Campos Magalhães, 2010.

4 CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que há uma relação intrínseca entre a cobertura vegetal, o desenvolvimento de incisões erosivas (voçorocas) e alteração na morfodinâmica do relevo local. As transformações espaciais correlativas a 20 (vinte) anos nas duas áreas, apesar de terem ocorridas em momentos diferentes, ambas refletiram na redução significativa da biomassa.

No entanto, no bairro Distrito Industrial 2 (P1) a redução foi mais evidente, cerca de 49,95 % de perda de vegetação, em contrapartida no Tarumã, atestou em média 10,59 %, uma diferença de 39,36 % de área vegetada, em razão da construção de habitações irregulares tanto no entorno quanto ao longo das vertentes no Distrito Industrial 2. Atualmente, pode ser encontrada algumas

porções de vegetação ao longo das incisões, com espécies secundárias como a goiaba de anta (*Bellucia dichotoma*), imbaúba (*Pouporouma bicolor ssp. Bicolor//Cecropiaceae*), ingá de metro (*Ingá edulis*) e o buriti (*Mauritia flexuosa*), em que invariavelmente determinou no surgimento e evolução das voçorocas que apresentaram tipo conectadas em ambos bairros, porém de forma retangular e bifurcada no Distrito Industrial 2 e retangular no Tarumã.

De acordo com as observações aferidas, o surgimento e evolução destas voçorocas nos dois bairros estudados, estão associados mais às influências antrópicas do que as naturais. Dessa forma, causam impactos ambientais, cujo produto pode ser visualizado nas marcas presentes nas paisagens, como: o assoreamento dos igarapés nos baixios, substituição da cobertura vegetal por habitações irregulares ao longo das vertentes, incisão erosiva (voçoroca) e feições de retrabalhamento (movimentos de massa, fissuras de tensão, alcova de regressão, crostas e caneluras).

Torna-se, portanto, cada vez mais importante compreender as características de áreas desmatadas em encostas, que apresentam canais incisos (voçorocas), pois estas, em grande parte constituem-se em as áreas de risco responsáveis por maior parte dos problemas socioambientais da capital amazonense.

Embora este estudo seja preliminar, em função do curto período de tempo que foi realizado, ele visa subsidiar novas pesquisas que devem aprofundar os conhecimentos no que tange a relação da diversidade florística de fragmento florestal em áreas urbanas, vulnerabilidade geomorfológica, incisões erosivas, áreas de risco, bem como as influências antrópicas.

REFERÊNCIAS

BARTOLI, E. **A floresta como muro mercantilização da natureza, loteamentos fechados e apropriação da terra urbana na cidade de Manaus.** Dissertação (Mestrado em Geografia), Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM, 2009.

BIGARELLA, J.J. e MAZUCHOWSKI, J.Z. Visão integrada da problemática da erosão. In: **3º Simpósio Nacional de Controle de Erosão**. (Livro Guia). Maringá: ABGE/ADEA, 1985.

CORRÊA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**, v. III a V: Biblioteca Nacional. Rio de Janeiro: Reimpressão pelo Ministério da Agricultura e Instituto de Desenvolvimento Florestal, 1984.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Diagnóstico Sócio-Ambiental do Projeto de Assentamento Tarumã Mirim. Manaus.** 45p INCRA / SEPROR, 2003. Disponível em: <<http://www.cpa.embrapa.br/portfolio/sistemadeproducao/ProjetoTarumaSite/DiagnosticoTaruma.doc.htm>> Acesso em: 20/10/2009.

FISCH. G.; MARENGO, J.A.; NOBRE, C.A. **Clima da Amazônia**. Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos, 1999. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/~rclima/boletim/cliesp10a/fisch.pdf>.

FLORENZANO, Tereza Gallotti. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Testos, 2002.

GUERRA, A.T. **Dicionário geológico-geomorfológico**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

GUERRA, A.J.T. Processos Erosivos nas Encostas. In: GUERRA, Antônio J. T; CUNHA, Sandra B. da. **Geomorfologia: Uma atualização de bases e conceitos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

IBGE/CISCEA – SIVAM. Diretoria de Geociências. **Banco de dados temáticos da Amazônia Legal**, 2002.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/censodemografico>. Acesso em: 15 jul. 2010.

MOLINARI, C.D. Hidrologia, Processos Erosivos e Movimentos de Massa. In: REBELLO, A. (org.). **Contribuições Teórico-metodológicas da Geografia Física**. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2010.

MUNIZ, L.S.; VIEIRA, A.F.G.; ALBUQUERQUE, A.R.C. Voçorocas do Distrito Industrial II - Manaus (AM). In: **V Simpósio Nacional de Geomorfologia e I Encontro Sul-Americano de Geomorfologia**. Santa Maria: UFSM, 2004.

OLIVEIRA, M.A.T; MEIS, M.R.M. Relações entre geometria do relevo e formas de erosão linear acelerada (Bananal, SP). **Geociências**. nº 4. UNESP, 1985.

PIO FIORI, A.; BORCHARDT, N. Influência da vegetação na estabilidade de taludes naturais. **Boletim Paranaense de Geociências**. Curitiba, Editora da UFPR, n.45, 1997.

PIOVESAN, E. Câmara aprova doação da Zona Franca para o Amazonas. **Direito 2**. Manaus, 26 fev. 2007. Disponível em: <<http://www.direito2.com.br/acam/2007/fev/26/camara-aprova-doação-da-zona-franca-para-o-amazonas>>. Acesso em: 17 fev. 2009.

RIBEIRO, J.E.L. da S. **Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das Plantas vasculares de uma floresta de Terra-Firme na Amazônia Central**. Manaus: INPA, 1999.

VIEIRA, A.F.G. **Erosão por voçorocas em áreas urbanas: o caso de Manaus (AM)**. Dissertação (Mestrado em Geografia), Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 19988.

VIEIRA, A.F.G. **Desenvolvimento e distribuição de voçorocas em Manaus (AM): principais fatores controladores e impactos urbano-ambientais**. Tese (Doutorado em Geografia), Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.