

IMPACTO AMBIENTAL POR OCUPAÇÃO EM ENCOSTAS URBANAS: ESTUDO DE CASO NO BAIRRO GILBERTO MESTRINHO ZONA LESTE DE MANAUS, AMAZONAS, BRASIL.

*Daiane Cardoso Lopes Batista*¹, *Adorea Rebello Albuquerque*², *Rodrigo de Oliveira Felix*³

¹ Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Rua Rodrigo Otávio, Manaus –AM, daiane.capes@hotmail.com; ² Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Rua Rodrigo Otávio, , Manaus –AM, dorearebello@ufam.edu.br; ³ Universidade Federal do Amazonas-UFAM, Rua Rodrigo Otávio, drigofelix2018@hotmail.com.

RESUMO

A pesquisa apresenta os impactos ambientais em encostas, a partir de um estudo de caso no bairro Gilberto Mestrinho, situado na Zona Leste de Manaus/AM. As etapas que constituíram a pesquisa incluíram: levantamentos, inspeções de campo, sistematização e integração de dados com base nas informações sobre o bairro. A análise temporal da identificação do avanço de desmatamento foi evidenciada com 74% da área de estudo, o que equivale a 591,98 há desmatado no ano de 2005. Em 2015 (634,71 há) correspondentes a 80% de faixa onde a vegetação foi suprimida. Foram identificados na ÁREA 1 onde predomina um solo argiloso, com declividade de 27 a 47% considerada elevada, já foi atingida por intervenções e nas adjacências encontra ocupada, grau de risco R3. Atestando que as áreas são complexas para ocupação.

Palavras-chave — Ocupação irregular, encosta e risco.

ABSTRACT

The research presented the environmental impacts on slopes, through a case study in the Gilberto Mestrinho neighborhood, located in the East Zone of Manaus/AM. The steps that constituted the research included: surveys, field inspections, systematization and integration of data based on information about the neighborhood. The temporal analysis of the deforestation progress identification was evidenced with 74% of the study area, which equals 591.98 ha deforested in 2005. In 2015 (634.71 ha) corresponding to 80% of the range where the vegetation was removed. It was identified in AREA 1 where clayey soil predominates, with declivity from 27 to 47%, which is considered elevated, it was already affected by interventions and its adjacencies are occupied, with R3 risk level. We attest that the areas are complex for occupation.

Key words - Irregular occupation, slope and risk.

1. INTRODUÇÃO

A expansão urbana no Brasil ocorreu na segunda metade do século XX. Somente na década de 1960 a população urbana tornou-se superior a rural. Desse modo, a urbanização brasileira é um fenômeno relativamente recente, apresentando um ápice medido pela expansão da população urbana, entre os anos 1950 e 1970.

Neste sentido, se torna necessária a compreensão sobre a relação que se estabelece entre o processo de urbanização e as formas de uso e ocupação do solo na superfície das encostas, considerando que o fenômeno de urbanização é crescente nas cidades e no mundo.

Em relação à cidade de Manaus está associado o processo de urbanização aos períodos de hegemonia econômica distintos, que exerceram influência na configuração espacial da cidade, deflagrando uma segregação socioespacial de algumas classes da sociedade tornando-as distantes, expostas a exclusão e o não cumprimento de vários direitos constitucionais.

A presente pesquisa pretende avaliar os impactos ambientais provocados pelas ocupações em encostas urbanas: estudo de caso bairro Gilberto Mestrinho zona leste de Manaus.

O estudo busca algumas etapas específicas relevantes para o desenvolvimento da pesquisa tais como: Verificar os aspectos socioambientais das ocupações no Bairro Gilberto Mestrinho; Avaliar as propriedades físicas do solo em uma topossequência representativa da paisagem; Análise Espaço temporal do desmatamento da área de estudo, de 2005 e 2015; Gerar mapa de declividade integrando os dados com topossequência.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a obtenção de dados que possibilitassem a construção deste estudo, foi adotado o método sistêmico com técnicas de levantamento e coleta de campo, laboratorial e experimental. De acordo com Morim (2005), a análise sistêmica consiste na proposta em que elementos não devem ser analisados de forma isolada uns dos outros e sim, analisados com suas inter-relações, pois há uma complexidade organizada entre os elementos.

A área foi desagregada do bairro São José em 2010, segundo o IMPLURB - Instituto Municipal de Planejamento Urbano, a Lei nº 1.401, de 14 de janeiro de 2010 – DOU N° 2.365, de 14.01.2010. De acordo com o Censo do IBGE (2010) o bairro possui uma população estimada em 55.347 habitantes (Figura 1).

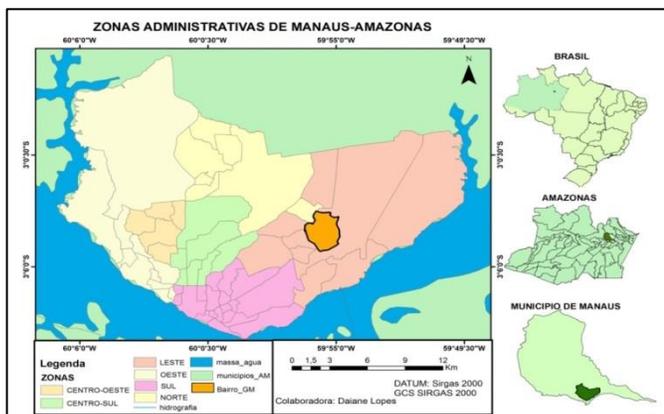


Figura 1. A área de estudo em relação às zonas administrativas da cidade de Manaus.

O solo é constituído por Latossolo Amarelo, normalmente ácido e profundo, ocupam grandes extensões de terras no Baixo e Médio Amazonas (EMBRAPA, 2006; IBGE, 2007). O relevo é caracterizado pela ocorrência de baixos platôs dissecados (AB' SABER, 2012).

As elevações da área urbana de Manaus predomina vasto domínio de terrenos decotas modestas, inferiores a 200 m, a maior parte, as superfícies estão embasadas por rochas sedimentares de diversas idades pertencentes às bacias sedimentares do Amazonas e do Solimões, enfatizando a área de estudo constituída sobre o platô leste (CPRM, 2010).

Análise espaço temporal do desmatamento esteve baseada nas técnicas de geoprocessamento em seguida foi realizada a interpretação das imagens baseadas nos elementos ou chaves de interpretação proposta por (FLOREZANO, 2002).

As pesquisas sobre os aspectos e propriedades dos solos em topossequência têm sido bastante difundidas no meio acadêmico e científico. A propósito deste tema Drees *et al.* (1994) mencionam que tais pesquisas contemplam as características e informações sobre as modificações e alterações que ocorrem ao longo das vertentes e consideram a importância do relevo. Considerando a necessidade de cumprimento dos objetivos da pesquisa, que visa avaliar as propriedades físicas do solo em uma topossequência representativa da paisagem, foram delimitadas as áreas de estudo para a coleta de amostras de solos. A princípio foi estabelecido uma área; neste caso, uma em processo recente de ocupação (Área 01).

Iniciou-se a coleta da amostra na área 01, nos meses de maio e junho de 2015. Nesta área (Figura 2) foi identificada

uma topossequência construída do topo até a base da encosta.



Figura 2. Imagens do Sensor ADS-80 do mês de Maio de 2012, fornecida pelo Sistema de Proteção do Amazonas.

Na coleta das amostras foi utilizada a técnica de tradagem com objetivo de reconhecer as principais variações verticais quanto à textura e tonalidade dos solos ao longo de uma vertente, mensurando-se a profundidade e espessura dos perfis para coleta de amostras em intervalos de 0-0,20 cm, 0,20-0,40 cm; 0,40-0,60 cm, 0,60-0,80cm, 80-1m.

A partir dessas amostras, os ensaios texturais foram analisados no Laboratório Tratamento de Sedimentos e Solos do Departamento de Geografia - Universidade Federal do Amazonas, visando à identificação e classificação dos teores das frações areia, silte e argila em cada amostra. Seguindo-se a metodologia da Dispersão Total – Método da Pipeta. Esse ensaio tem como referência o método adaptado da EMBRAPA (1997).

3. RESULTADOS

Em relação as informações e dados sobre a área de estudo baseados no relatório Mapeamento das áreas de risco Geológico da Zona Urbana de Manaus (CPRM, 2012), os setores de risco em cada área mapeada foram delimitados segundo os critérios de classificação propostos pelo IPT e pelo Ministério das Cidades (IPT, 2004), que observa os indícios presente no local visitado para uma hierarquização dos graus de risco representados por quatro níveis: baixo (R1), médio (R2), alto (R3) e muito alto (R4), de acordo com os fatores de julgamento e cores indicados na (Tabela 1).

Esse método também é utilizado pelo Ministério das Cidades para subsidiar o Centro de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN), recém- implantado pelo Governo Federal (CPRM, 2012).

Grau de Probabilidade De Risco	Descrição dos Indícios
R1 Baixo	Não há Indícios de desenvolvimento de processos de Instalação em

	encostas e margens de drenagens. Mantidas as condições, não se espera a concorrência de eventos destrutivos.
R2 Médio	Observa-se presença de alguma(s) evidências (s) de instabilidade, porém incipiente (s). É reduzida a possibilidade de ocorrências de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas.
R3 Alto	Observa-se presença de alguma(s) evidências (s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimentos em taludes etc.). É perfeitamente possível a ocorrências de eventos destrutivos durante episódio de chuvas intensas.
R4 Muito Alto	As evidências de instabilidade (trincadas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postos inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade de moradias em relação á drenagem etc.) são expressivas e estão presentes em grande números ou magnitude.

Tabela 1. Critérios para definição do grau de probabilidade de ocorrência de processo de instabilização em encostas nas áreas mapeadas no Bairro Gilberto Mestrinho (CPRM,2012).

O bairro segundo a CPRM (2012) era constituído de forma geral por 94 pontos de ocorrências de erosão, sendo 38 pontos mapeados (Figura 13). Desses 21,8% que equivale a 536,26 m² de área com risco alto; 8% correspondente a 197,12 m² de risco baixo; 18,6% de 458,90 m² risco de inundação; 16,3% de 402,35 m² risco médio e 35% de 863,08 m² de risco muito alto, perfazendo um total de 2.457,71m² (Figura 3).

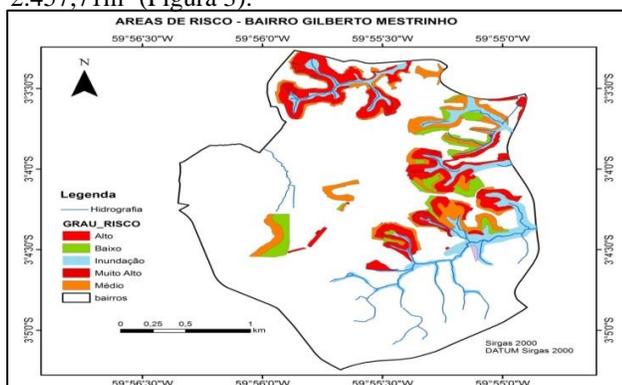


Figura 3. Hierarquia de Risco (CPRM, 2012).

Quanto a análise da taxa de desmatamento o bairro Gilberto Mestrinho, apresenta extensão territorial de aproximadamente 797 ha, sendo que 74 % que equivale 591,98 ha da área em 2005 estavam desmatadas; em 2010 este percentual passou para 77% (619, 13 há) e em 2015 aumentou para 80% (634,71ha), conforme (Gráfico 1) esses dados são significativos em uma área de ocupação considerada recente.

A quantificação das áreas desmatadas demonstrou quanto o formato de ocupação do bairro tem-se expandido com relação ao desenvolvimento de áreas de riscos, ocupações inadequadas, e deflagração de novos processos erosivos.

Com o processo de desmatamento e ocupações irregulares foram identificados, na área de estudos, canais assoreados, cicatrizes de escorregamento, voçorocas que são depósitos de resíduos sólidos, núcleos de problemas ambientais, econômicos e sociais decorrentes da ausência de saneamento básico.

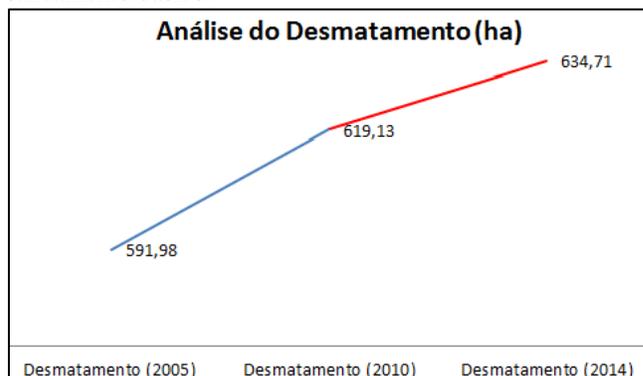


Gráfico 1. Análise Espaço temporal do desmatamento no período de 9 anos.

A análise pedológica em topossequência a Área 01, situada entre as coordenadas 3° 3'47"S e 59° 55'30"W, na comunidade Nova Vitória, altitude aproximada 90 metros no topo da encosta e 40 metros na base, está encosta passou pelo processo de contenção de erosão realizada pela prefeitura, a coleta das amostras foram em sequencias e de acordo com a necessidade da pesquisa, profundidade de 1 metro em cada tradagem. Foi observada predominância de solo Argiloso e Muito Argiloso nos pontos de maior altitude da vertente, na meia encosta, Argiloso, e na base da encosta, a predominância de textura foi Franco Siltosa e Franca Arenosa (Figura 4).

Em relação aos graus de riscos utilizou-se a fórmula de soma proposta por Rebelo (2003), $(R=A+V)$, onde R é o risco, A é ameaça que neste caso, está relacionada com fator declividade, estrutura da composição textural do solo e obras de engenharia, o V decorre da vulnerabilidade existente, pois, existem moradias na lateral da encosta. A aplicação da fórmula estabeleceu que $R=1+0+1+1=3$ resultando em um grau de risco de magnitude R3. Em R3, observa-se a presença de significativas evidências de

instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em talude, etc). Mantidas as condições existentes é muito favorável à ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas no período de um ciclo chuvoso.

A constituição dos sedimentos ao longo da encosta apresentou variação de percentual. Isso foi detectado através dos valores que foram expressivos nos intervalos existentes entre o topo e a base da encosta, o que correspondeu à composição de uma topossequência. Com relação à fração argila e silte, respectivamente, os percentuais variaram entre 70% para argila nas faixas de topo e de 28 a 30% na base da encosta, 28 a 30%, do material coletado evidenciou a composição de areia.

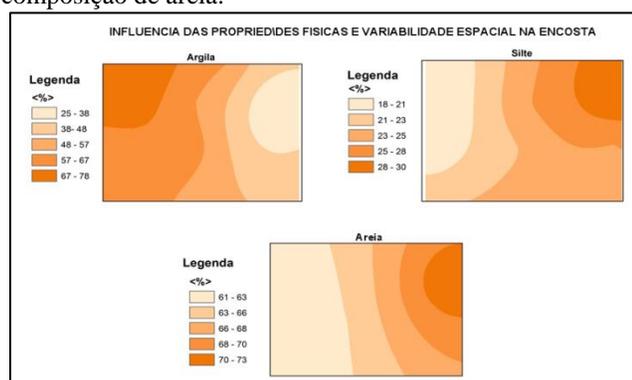


Figura 4. Distribuição dos sedimentos nos intervalos de faixas de encosta da comunidade Nova Vitória.

4. DISCUSSÃO

A partir das imagens de satélite foi possível analisar, quantitativamente e qualitativamente, a evolução da tipologia e o uso do solo; foi possível verificar as áreas de pressões, de conflitos e de instalações de empresas.

A cobertura do solo, a vegetação fator relevante no escoamento superficial (*runoff*) foi observado nas encostas, principalmente, no sopé a ausência dessa cobertura vegetal, facilita o impacto das gotas da chuva e, conseqüentemente, a erosão, aumentando o *runoff*.

5. CONCLUSÕES

A pesquisa procurou sistematizar os fatores ou variáveis que auxiliam no estudo de impactos ambientais por ocupações em encostas urbanas, com o objetivo de obter dados qualitativos e quantitativos.

Os fatores como declividade, comprimento de encosta, tipo de solo e cobertura vegetal foram fundamentais para a identificação das áreas de risco e a correlação existente nestes fatores é possível avaliar as áreas de intensidades dos riscos.

6. REFERÊNCIAS

- [1] AB'SÁBER, A. N. **Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 16, n° 45, p. 7-30, 2002. [Texto publicado originalmente em inglês em FREITAS, M. L. D. *Amazônia – Heaven of a New World*, Rio de Janeiro: Campus, 1998].
- [2] MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. Porto Alegre: Sulina, 2005.
- [3] CPRM, Geodiversidade Do estado do Amazonas - Programa Geologia do Brasil Levantamento da Geodiversidade. Manaus, Brasil, 2010.
- [4] FLORENZANO, T.G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. Oficina de Textos, São Paulo, 2002.
- [5] DRESS, L. R.; KARATHANANIS, A. D.; WILDING, L. P. **Micromor pological characteristics of longterm no-till and conventionally tilled soils**. Soil Science Society of America Journal, v. 58, p. 508-17, 1994.
- [6] EMBRAPA. *Manual de métodos de análises de solo*. 2.ed. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 212p, 1997.
- [7] EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 412 p, 1999.
- [8] IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de População por Município**. Manaus: IBGE, CENSO 2010. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatística/populacao/censo2010/tabelas_pdf/total_populacao_amazonas.pdf.
- [9] IMPLURB - Instituto Municipal de Planejamento Urbano, a Lei nº 1.401, de 14 de janeiro de 2010 – DOU Nº 2.365, de 14.01.2010.
- [10] IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo -. 1980. **Carta geotécnica do estado de São Paulo**. São Paulo: IPT. (Publicação, 2009).
- [11] IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. 1986. **Orientações para o combate à erosão no estado de São Paulo**, Bacia do Peixe Parapanema, 6 vols. São Paulo, 1986 (IPT, Relatório, 24.739).
- [12] REBELO, F. **Riscos naturais e ação antrópica**. Coimbra: Imprensa da Universidade, 2003.