



FORMAS DE RELEVO DE ORIGEM ANTRÓPICA: UM ESTUDO DE CASO DA ZONA CENTRO-SUL NO SÍTIO URBANO DE MANAUS - AM

Mircia Ribeiro Fortes

Doutora em Geografia Física pela Universidade de São Paulo (USP), Professora do Departamento e da Pós-Graduação em Geografia (UFAM), Manaus, Brasil.

mirciafortes@ufam.edu.br

Andrey Filipe Serique Andrade

Graduado em Bacharelado em Geografia (UFAM), Manaus, Brasil.

andrey_filipe17@hotmail.com

RESUMO – O uso e ocupação do espaço urbano é a concretização das relações socioeconômicas e ambientais que se estabelecem sobre diversos tipos de relevo. Ao mesmo tempo, contribui para o surgimento de relevos induzidos pela ação antrópica, como aterros, cortes, canalização e retificação de cursos d'água, voçorocas e taludes, que, muitas vezes, se tornam um ambiente com instabilidade morfodinâmica. O objetivo deste trabalho foi analisar e caracterizar a forma atual do relevo da cidade de Manaus, devido às alterações provocadas pela presença e intervenção humana sobre a morfologia e os igarapés do bairro Nossa Senhora das Graças, situado na Zona Centro Sul. A presente pesquisa foi fundamentada na proposta de Libault (1971), que apresenta quatro níveis de análise: o nível de compilação, o de comparativo, o de semântico e o nível de normatização. Foram identificadas duas formas de relevo que tiveram origem antrópica: a degradação (planalto aplanado, vertente aplanada, rampa antrópica e talude de escavação) e a agradação (aterro e terreno sedimentar acrescido). De acordo com a perspectiva do comportamento morfodinâmico, as formas de degradação são áreas consideradas de estabilidade intermediária e as formas de agradação são consideradas de instabilidade.

Palavras-chave: Geomorfologia antropogênica; Morfodinâmica; Alterações geomorfológicas; Manaus.

LANDFORMS OF ANTHROPIC ORIGIN: A CASE STUDY OF THE CENTRAL-SOUTH AREA IN THE URBAN SITE OF MANAUS - AM

ABSTRACT – The use and occupation of urban space is the concretization of socioeconomic and environmental relationships that are established on different types of landforms. At the same time, it contributes to the emergence of landforms induced by human action, such as landfills, cuts, channeling and straightening of watercourses, gullies and slopes, which often become an environment with morphodynamic instability. The objective of this work was to analyze and characterize the current shape of the landform of the city of Manaus, due to the changes caused by the presence and human intervention on the morphology and streams of the Nossa Senhora das Graças neighborhood, located in the Central South Zone. The present research was based on Libault's proposal (1971), which presents four levels of analysis: the compilation level, the comparative level, the semantic level and the standardization level. Two forms of relief that had anthropic origins were identified: degradation (flattened plateau, flattened slope, anthropic ramp and excavation slope) and aggradation (landfill and added sedimentary land). According to the perspective of morphodynamic behavior, the forms of degradation are areas considered to be of intermediate stability and the forms of aggradation are considered to be areas of instability.

Keywords: Anthropogenic geomorphology; Morphodynamic; Geomorphological changes; Manaus.



FORMAS DE RELIEVE DE ORIGEN ANTRÓPICO: UN ESTUDIO DE CASO DE LA ZONA CENTRO-SUR EN EL SITIO URBANO DE MANAUS - AM

RESUMEN – El uso y ocupación del espacio urbano es la concreción de relaciones socioeconómicas y ambientales que se establecen sobre diferentes tipos de relieve. Al mismo tiempo, contribuye a la aparición de relieves inducidos por la acción humana, como vertederos, cortes, canalizaciones y enderezamiento de cursos de agua, barrancos y taludes, que muchas veces se convierten en un entorno con inestabilidad morfodinámica. El objetivo de este trabajo fue analizar y caracterizar la forma actual del relieve de la ciudad de Manaus, debido a los cambios provocados por la presencia e intervención humana en la morfología y arroyos del barrio Nossa Senhora das Graças, ubicado en el Distrito Central. Zona Sur La presente investigación se basó en la propuesta de Libault (1971), que presenta cuatro niveles de análisis: el nivel de compilación, el nivel comparativo, el nivel semántico y el nivel de estandarización. Se identificaron dos formas de relieve que tuvieron orígenes antrópicos: degradación (meseta aplanada, pendiente aplanada, rampa antrópica y pendiente de excavación) y agradación (vertedero y terreno sedimentario añadido). Según la perspectiva del comportamiento morfodinámico, las formas de degradación son áreas consideradas de estabilidad intermedia y las formas de agradación se consideran áreas de inestabilidad.

Keywords: Geomorfología antropogénica; Morfodinámica; Cambios geomorfológicos; Manaus.

INTRODUÇÃO

A antropização do relevo, como resultado do uso e ocupação do solo, é denominada de antropogeomorfologia, morfologia antropogênica, materiais ou depósitos tecnogênicos, geomorfologia antropogênica ou fases de perturbação antrópica.

O termo antropogeomorfologia foi formulado por Nir (1983), que o considera como um enfoque da Geografia Física que se dedica ao estudo das ações antrópicas sobre uma feição do relevo de uma área específica, ao longo do tempo.

Nessa perspectiva, verifica-se que os atores sociais são agentes geomorfológicos, que por sua dinâmica tanto espacial quanto temporal, estão constantemente transformando o relevo, ou melhor, o assolho topográfico sob o qual se assenta um organismo urbano, no dizer de Ab´Saber (2007).

Para Suertegaray (2000) as atividades humanas não influenciam, significativamente, nos aspectos geológicos e/ou geomorfológicos, como o fazem os grandes eventos tectônicos e morfogênicos, mas, em uma escala temporal espacial, modificam os diferentes elementos que constituem a paisagem, e, por conseguinte o relevo.

A necessidade de planejar o uso e ocupação do solo urbano é uma imposição administrativa do desenvolvimento. No entanto, o conhecimento do meio físico não tem sido considerado de forma adequada. De acordo com Prandrini *et al.* (1974), o crescimento excessivo que afeta as metrópoles é decorrente da ausência do planejamento, ou resulta de planejamentos fragmentados parcialmente aplicados.

Cassetti (2001) analisa o relevo de forma dialética (relações entre a sociedade e ambiente). Ross (2001), por sua vez, analisa o relevo no contexto ambiental, apresentando os tratamentos metodológicos, a cartografia geomorfológica e as escalas da taxonomia do relevo. Suertegaray (2000) e Guerra e Marçal (2010) tratam da geomorfologia urbana e da degradação do relevo.

O estudo de Peloggia (2005) apresenta contribuições relevantes sobre o relevo tecnogênico, fundamentando uma *teoria do relevo tecnogênico* a partir da ação morfogenética humana. Para o autor citado, “o homem é um fator tanto de erosão como de deposição, sendo que sua ação [...] pode aumentar ou diminuir a intensidade das manifestações naturais, como ravinamentos ou inundações” (p.26). Desse modo, “a ocupação urbana e sua expansão periférica [...] introduzem elementos perturbadores da topografia, ao desenvolver formas de erosão e modelados específicos” (PELOGGIA, 2005, p. 26).



Peloggia (2005) define o relevo tecnogênico como sendo a alteração da fisiografia das paisagens, causada pela morfotecnogênese (ação antrópica). O autor classifica, em termos genéticos, as formas de degradação (terrenos rampados e vertentes ravinadas, por exemplo), bem como as formas de agradação (aterros e morrotes artificiais e planícies aterradas, por exemplo). É importante salientar que essas formas podem ocorrer de formas conjugadas (PELOGGIA, 2018).

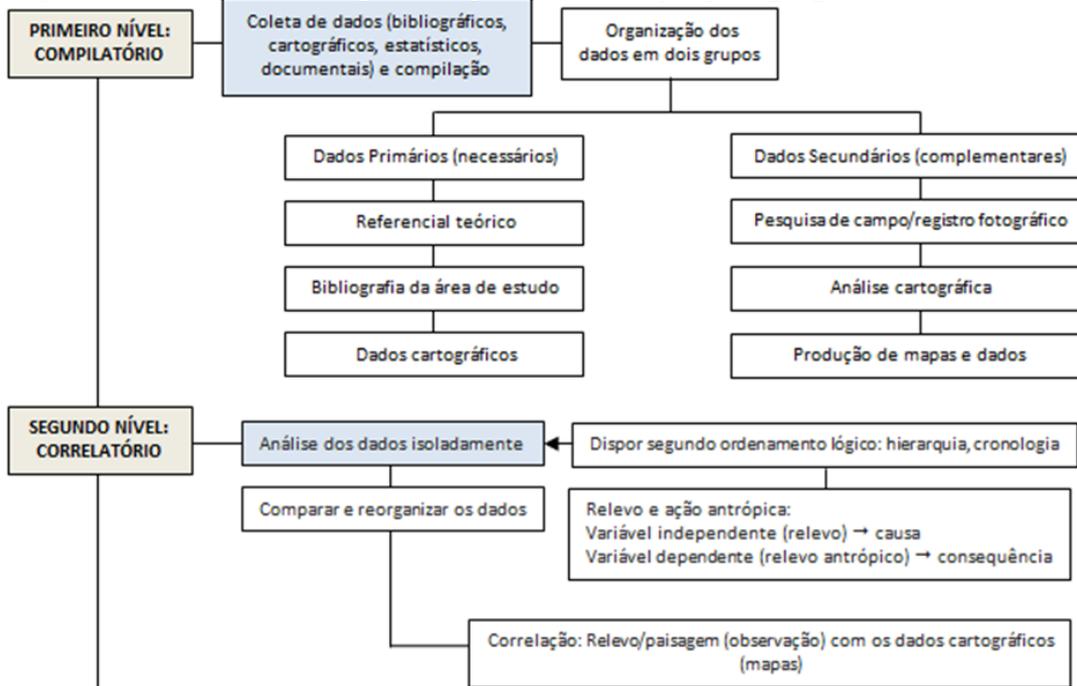
Diante do que foi apresentado, o processo de uso e ocupação do solo urbano de Manaus, assim como o que ocorre em *outras cidades* brasileiras, alterou as formas de relevo. É notório que, a partir da década de 1980, a área urbana da capital amazonense expandiu-se significativamente para o norte, uma vez que, com o advento dos novos traçados viários, surgiram os loteamentos, as favelas e as comunidades urbanas, o que se tornou atrativo para as atividades terciárias. Como consequência dessa expansão, as ações antrópicas desencadearam novas formas de modelados, tais como aterro e desaterro, quer sem licença, quer com prévia autorização.

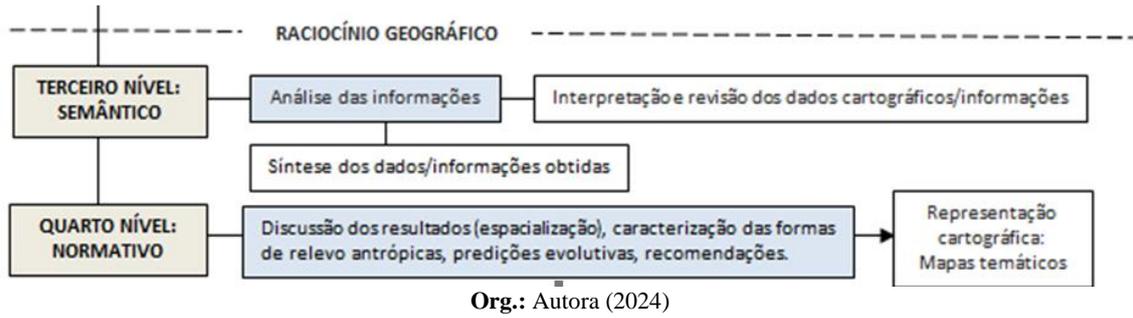
A presente pesquisa teve como objetivo analisar as formas de relevo antrópicas decorrentes do processo atual de urbanização, sob a perspectiva antropogeomorfológica do Bairro Nossa Senhora das Graças, situado na Zona Centro-Sul do sítio urbano de Manaus. Essa abordagem pode ser útil para futuros planos de gerenciamento de riscos urbanos na cidade de Manaus, de modo a minimizar os danos ambientais diretos e indiretos causados pelos processos antropogeomorfológicos.

METODOLOGIA

A pesquisa seguiu a metodologia de caráter geográfico proposta por Libault (1971), a qual se fundamenta em quatro níveis: nível compilatório (aquisição de informações pré-existentes); nível correlativo (correlação das informações); nível semântico (organização das informações); e o nível normativo (distribuição dos resultados) (Figura 1).

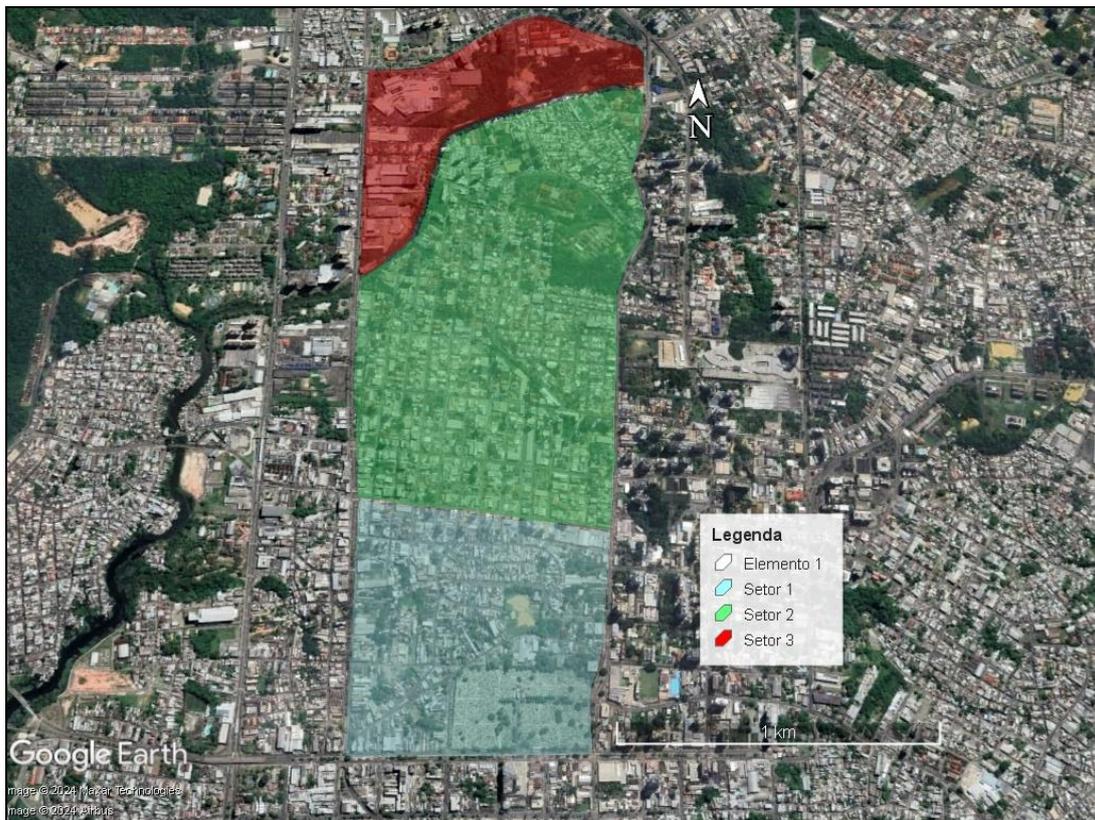
Figura 1. Percurso metodológico dos quatro níveis da pesquisa geográfica (Libault, 1971)





Os levantamentos de dados e registros fotográficos foram realizados em três setores do bairro (Figura 2). É importante salientar que a pesquisa, para além do Bairro Nossa Senhora das Graças, se estendeu até a Avenida Darcy Vargas (Setor 3), que corresponde ao Bairro Parque 10 de Novembro. Isso foi necessário porque as edificações à margem direita do Igarapé do Mindu têm influência em certos pontos na margem esquerda do igarapé, especialmente no Bairro Nossa Senhora das Graças, devido à estruturação do Manaus Plaza e Amazonas Shopping, bem como a construção de condomínios fechados. Além disso, este polígono é um relevo aplainado, com uma altitude aproximada de 45m, situado ao norte do bairro, em contraste com o relevo ao sul, que apresenta 74m de altitude.

Figura 2. Localização dos setores, onde ocorreu o Trabalho de Campo no Bairro N. Sra. das Graças – Manaus/AM



Org.: Autora (2024)



A análise da ocupação da área de estudo foi realizada por meio da interpretação de fotografias aéreas de 1972, na escala 1:40.000, e 1990, na escala 1:25.000, e através das imagens de satélites do Google Earth Pro, de 2018.

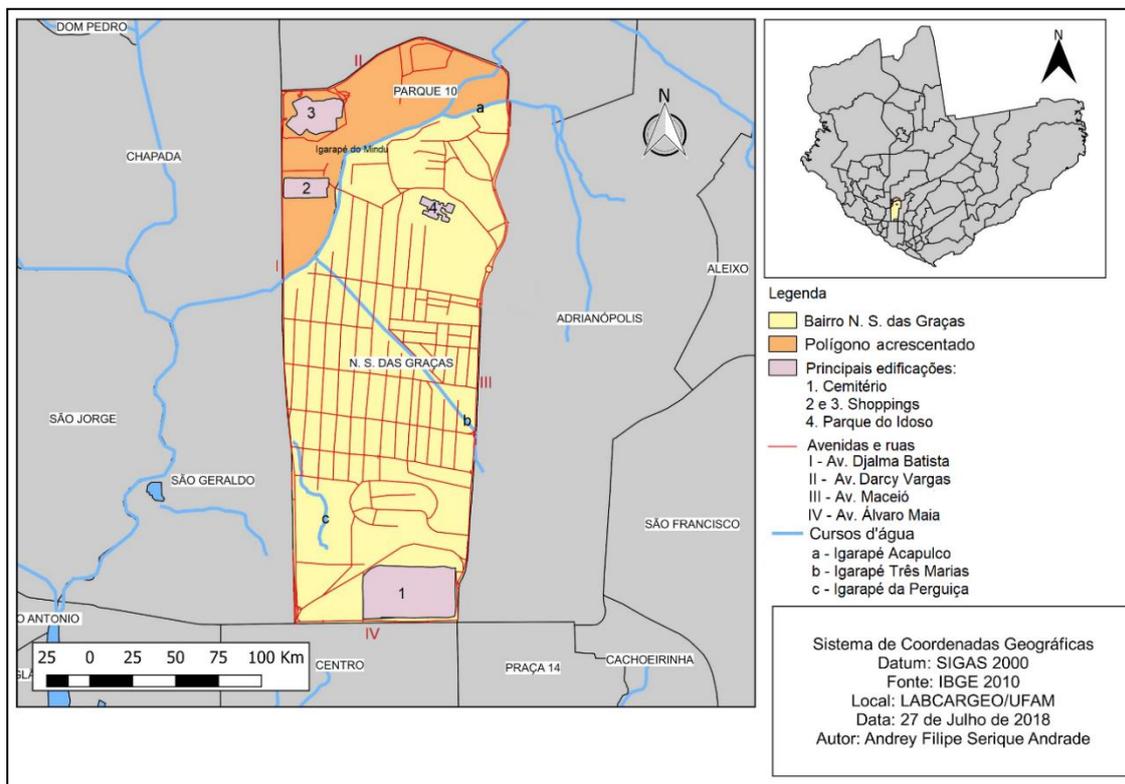
Para a confecção dos mapas temáticos utilizou-se tanto as imagens de satélites do Google Earth Pro quanto às disponibilizadas pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), na escala 1:11.000. Os mapas temáticos foram elaborados através do *shipefiles*.

A partir das análises dos mapas e do trabalho de campo foi identificada as formas de relevo antrópicas, baseadas em Pellogia (2018) e a vulnerabilidade ou fragilidade morfoodinâmica de Tricart (1977), no que diz respeito às interferências antrópicas na área, para que sirva de base para o planejamento territorial urbano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Bairro Nossa Senhora das Graças tem uma área aproximada de 211,72 ha (Figura 3), integrando os Conjuntos Isaiás Vieiralves, Manauense, Jardim Olívia e Ica-Maceió, a comunidade Beco do Macedo e a Vila Amazonas. Encontra-se ali uma das principais áreas do setor terciário manauara, que abrange restaurantes, shoppings e agências bancárias, nas principais ruas e avenidas. Considerado um bairro de Classe A, atualmente, é um dos bairros de Manaus que mais atrai empreendimentos imobiliários e comerciais.

Figura 3. Mapa do Bairro Nossa Senhora das Graças



Org.: Autora (2024). Modificado de Andrade (2018)



O bairro se desenvolveu nas adjacências do Cemitério São João Batista (1891), do Reservatório do Mocó (1899) e do antigo hipódromo Prado Amazonense (1906), que, em 1918, foi transformado em estádio de futebol (*Stadium* Parque Amazonense), mas foi demolido em 1980. Sendo assim, no bairro, há pontos históricos da cidade que remontam ao período da economia gomífera na Amazônia.

Espacialmente foi separado do antigo Bairro do Mocó, que já existia em 1891. Em meados de 1906, nas imediações do reservatório do Mocó surgiu o Bairro da Preguiça. Provavelmente, nos 1940, foi designado como bairro Beco do Macêdo, em homenagem a um dos primeiros moradores do local, Alfredo Macedo (A CRÍTICA, 2014). Em 1950, com a construção da Igreja Nossa Senhora das Graças, houve uma alteração no nome do bairro para a denominação da paróquia.

Além dos três elementos simbólicos e históricos do espaço urbano da cidade de Manaus, o bairro abriga quatro espaços públicos: a Praça Domingos Russo, revitalizada no ano de 2013; a Fundação de Apoio ao Idoso “Dr. Thomas”, criada em 1909; o Parque Municipal do Idoso, fundado em 2002; e o extinto balneário Parque Dez de Novembro, fundado em 1940. Este balneário público era de aproximadamente 50 hectares, com uma piscina natural em forma de “L” no igarapé do Mindu, com 110m de comprimento, 15m de largura e 2,5 metros de profundidade. Além disso, havia um pequeno zoológico, que abrigava espécies da fauna regional, como onças-pintadas, jacarés, araras e antas.

O Art. 8º da Lei nº 672, de 04 de novembro de 2002, que rege as Normas de Uso e Ocupação do Solo no município de Manaus, inclui o Bairro Nossa Senhora das Graças na Unidade de Estruturação do Vieiralves (Macrounidade Centro), caracterizando como uma unidade de uso diversificado, de verticalização média, com incentivos à densificação de acordo com a função do tamanho do lote e a largura das vias. Por sua vez, a Lei nº 1.838, de 16 de janeiro de 2014, que incluiu o bairro no Setor Urbano 12, definindo-o como uma unidade de uso diversificado, com verticalização e densidade elevadas, que se integra a atividades comerciais, de serviços e industriais, sendo compatível com o uso residencial.

Além da intensidade de ocupação, o bairro está situado no baixo curso do Igarapé do Mindu. O igarapé homônimo corta a área de estudo e seus principais afluentes estão localizados na margem esquerda, como os igarapés Acapulco, Três Marias e da Preguiça (Figura 3), embora, em alguns pontos, estejam canalizados, retificados e/ou aterrados.

Morfologia antropogênica da área de pesquisa

A área apresenta a mesma macroestrutura e geomorfologia que a região de Manaus. A unidade macroestrutural é a Bacia Sedimentar do Amazonas (cobertura fanerozóica), que compreende o Domínio Morfoestrutural Tarumã e o Bloco Neotectônico Manaus (PALHA e CARVALHO, 2005), que são modelados sobre os depósitos sedimentares cretáceos da Formação Alter do Chão (DAEMON, 1975). O relevo é predominantemente colinoso/tabular dissecado, do Planalto da Amazônia Oriental (ROSS, 1999) ou do Planalto Rebaixado dos Rios Negro/Uatumã (IBGE, 2006), com cotas variando entre 50 e 150 metros e vales assimétricos, normalmente em forma de “V”. No entanto, as cotas altimétricas da área em questão variam entre 20 e 75 metros.

O Latossolo Amarelo é a unidade de solo mais representativa do planalto. Em geral, os vales apresentam uma textura arenosa ou argilo-arenosa, que está coberta por depósitos tecnogênicos ou sedimentos de “empréstimo”, sobretudo nas áreas onde foram construídas edificações e canalizações/aterros ou retificações dos igarapés.

Os interflúvios são cortados por igarapés com menor volume de água e menor extensão, que recebem despejo de esgoto doméstico e descarte de resíduos sólidos urbanos. A maior parte das



margens destes igarapés foi degradada, restando uma vegetação secundária e poucas palmeiras de buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.).

A ocupação/apropriação do relevo e a supressão da vegetação do bairro Nossa Senhora das Graças provocaram diversas alterações espaciais para viabilizar a construção de empreendimentos imobiliários e/ou de conjuntos habitacionais e oferecer condições de mobilidade urbana (abertura das Avenidas Djalma Batista e Maceió).

O investimento em infraestrutura urbana gerou a terraplanagem, a construção de taludes, a alteração dos cursos dos igarapés, a retirada da vegetação e a impermeabilização do solo, o que, de acordo com Guerra (2010), tem um grande impacto no meio físico urbano, com as consequências mais diversas, como a poluição do solo e das águas, os deslizamentos, as enchentes, dentre outras. Dessa forma, as transformações no uso e na densidade de ocupação do solo do sítio urbano do bairro foram divididas em três fases: a ocupação, a transformação e o adensamento.

A fase inicial compreende o período que se estende desde o final do século XIX, com a construção do Cemitério São João Batista (1891) e do Reservatório do Mocó (1896), até o final da década de 70 do século XX. O cemitério e o reservatório de água estão intimamente ligados ao crescimento populacional da cidade de Manaus, onde “as obras de embelezamento e saneamento dos igarapés e a consolidação da chegada ao Brasil das ideias higienistas” (CUPPER, 2009, p. 62) se reproduziram na sociedade da *Belle Époque*. Nas adjacências dessas obras surgiram às primeiras moradias no que é hoje o bairro.

Nos anos 60 e 70, a construção dos conjuntos habitacionais marcou a estruturação de áreas de expansão urbana manauara, o que teve um impacto significativo na paisagem. Foram construídos os conjuntos Ica Maceió (1969), Isaias Vieiralves (1970), Jardim Olívia (1976) e o Loteamento Jardim Amazônia (1975). Para a circulação aos novos loteamentos foram necessários alargamentos e asfaltamentos da Rua João Alfredo (atual Av. Djalma Batista) e da Rua Maceió, além da construção da ponte (1977) sobre o igarapé do Mindu, na Av. Djalma Batista. Uma área de lazer que se destacou na década de 70, situada à margem direita do Mindu, foi o “Caiçara Clube de Campo”, que, posteriormente, na década de 90, foi vendido e passou a se chamar Clube TVLândia.

Em geral, os conjuntos habitacionais foram implantados nas cotas e/ou áreas baixas do relevo, especialmente nas vertentes e nos fundos de vales. Diante dessa realidade, os afluentes da margem esquerda do Mindu foram canalizados e aterrados.

Na segunda fase, durante as décadas de 80 e 90, ocorreu a terraplanagem de um terreno entre as Avenidas Darcy Vargas e Djalma Batista para a construção do Amazonas Shopping (1991). Inicia-se, nessas décadas, a venda de loteamentos habitacionais e a expansão do comércio, em especial no Setor 2 (Figura 2), acentuando a canalização e a tubulação de igarapés que cortavam a Av. Djalma Batista, além do processo de verticalização (edifícios residenciais) lento e rarefeito.

É importante salientar que, entre os anos 70 até a metade dos anos 80, na margem esquerda do igarapé do Mindu, havia uma área de pedreira que extraía arenito (Arenito Manaus) a partir de desmonte (detonação da rocha). Posteriormente, sobre a pedreira foram construídos dois edifícios multifamiliares.

No início do século XXI o bairro teve um grande adensamento urbano nas áreas já construídas do Setor 2 (Figura 2). Os edifícios residenciais se expandiram para os fundos de vale e as margens dos igarapés. O setor terciário também se intensificou, o que causou a retificação dos igarapés e o aterro de certos trechos arenosos do Mindu, para a construção da TVLândia Mall (atual Manaus Plaza), em 2002. É notório que os patamares do relevo e os vales dos pequenos igarapés foram aplanados, dando a impressão de um relevo plano ou levemente ondulado.



Enquanto algumas áreas foram aplanadas e/ou aterradas, outras foram criadas, como a área do Parque Municipal do Idoso (2002), com 54.000m² de extensão, que se assemelha a um relevo em patamar situado na borda do planalto. No entanto, o vale do igarapé do Mindu, neste ponto, foi ampliado com adição de sedimentos de “empréstimo” ou de solo urbano. Os solos urbanos são definidos por Craul (1991) como os manipulados pela ação antrópica, que possui um ou mais horizontes e espessura mínima de 50 cm. Associados às atividades urbanas, são solos compactados e que possuem misturas.

Dessa forma, as alterações produziram solos “postiços” e um relevo “artificial”. A pressão que se faz no espaço urbano, especialmente em áreas comerciais, onde há um grande fluxo de pessoas e de tráfego de veículos, pode causar problemas socioambientais, como a erosão e os alagamentos urbanos. Durante o período chuvoso, as tubulações nos igarapés podem se romper, como ocorreu em 2017, quando uma tubulação no igarapé da Preguiça se rompeu e afundou uma parte da via entre a Rua Pará e a Av. Djalma Batista. A Figura 4 apresenta um depósito tecnogênico de aproximadamente 6 metros de espessura, situado sobre o solo arenoso e a reconstrução da tubulação do igarapé da Preguiça.

Figura 4. Detalhe do reparo na tubulação do igarapé da Preguiça e do depósito tecnogênico



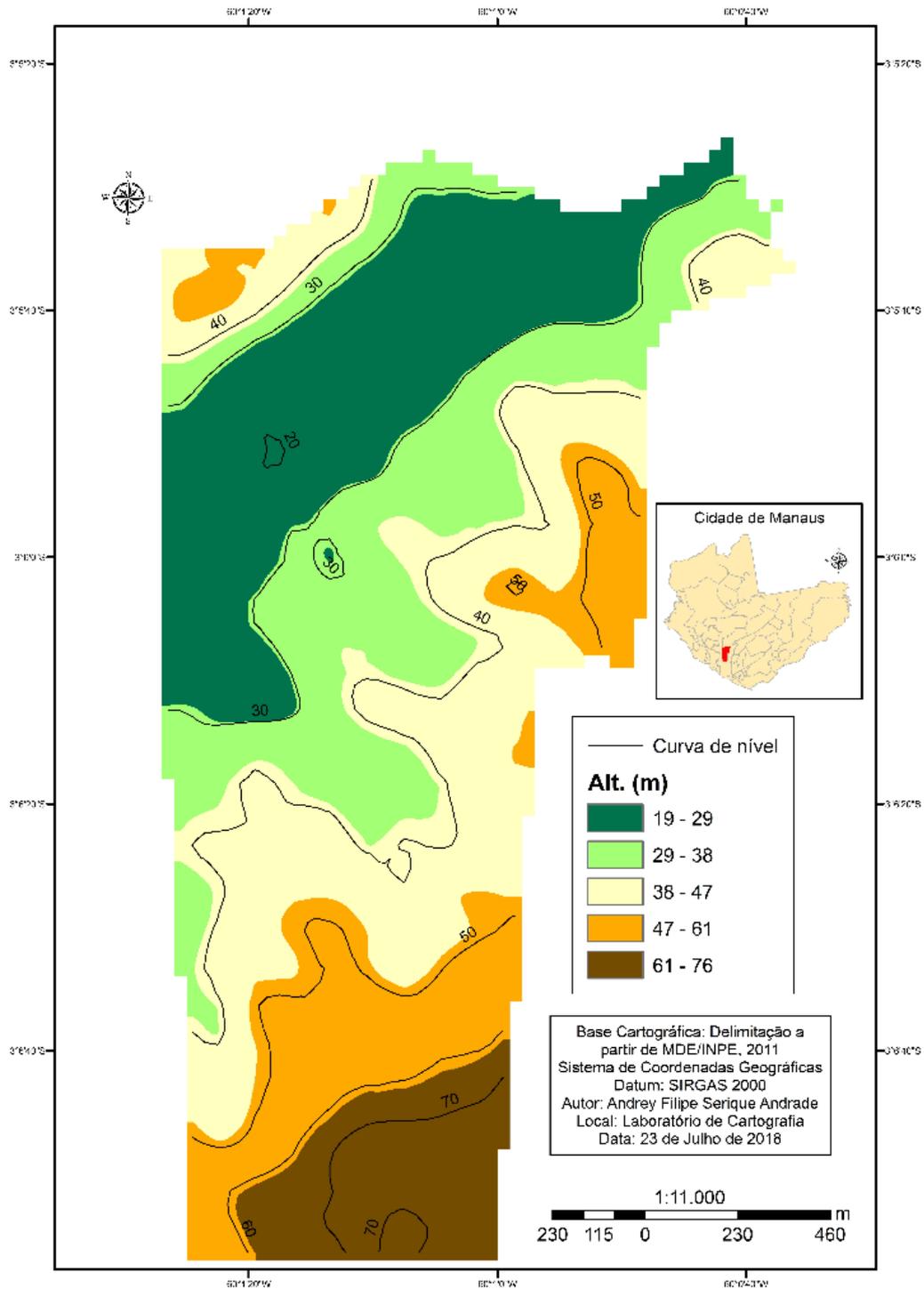
Org.: Autora (2017)

Formas de relevo de origem antrópica

A hipsometria do sítio urbano da área de estudo varia de 19m a 74m. A representação no mapa hipsométrico (Figura 5) apresenta intervalos a cada 20m. É notório que as altitudes mais baixas (19 - 20m) estão situadas nos vales dos igarapés. Os terrenos mais altos (50m a 70m), como os do Cemitério São João Batista e do Amazonas Shopping, são decorrentes do processo de terraplanagem.



Figura 5. Mapa de Hipsometria Bairro Nossa Senhora das Graças



Org.: Andrade (2018)

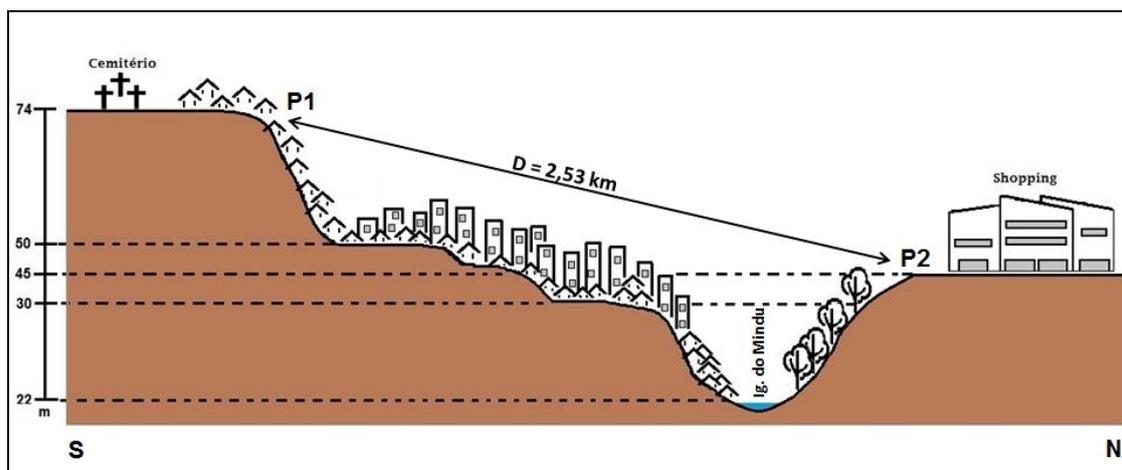
A maior variação altimétrica foi de 74 m, entre o ponto 1 (P1) e o ponto 2 (P2), que corresponde a uma declividade de 2,53km (Figura 6).

EDIÇÃO ESPECIAL:

Dossiê Amazônia, mudanças e realidades contemporâneas



PÁGINA
106

Figura 6. Perfil esquemático da ocupação – Bairro Nossa Senhora das Graças

Org.: Autora (2018)

A comparação entre a Figura 6 e o mapa de hipsometria (Figura 5) revela que, apesar da predominância de áreas planas na sua maioria, devido à ação antropogênica, o bairro no sentido S-N apresenta um desnivelamento do topo do cemitério, que decai de 74m até 22m no vale do Igarapé do Mindu. Em outras palavras, o perfil esquemático revela um claro escalonamento (possivelmente falhas, paralelas ao canal) entre o cemitério e o vale do igarapé do Mindu, onde se destaca uma faixa de aproximadamente 50m a 20m de áreas antropizadas devido ao adensamento urbano.

Outro aspecto relevante a ser considerado é o forte grau de assimetria do perfil topográfico transversal ao canal do Mindu. No trecho do baixo curso do Mindu, a margem direita não apresenta tributários, tem uma vegetação secundária reduzida e a ocupação é predominantemente por condomínios e comércio. A margem esquerda é composta tanto por favelas e comunidades urbanas quanto por áreas de condomínios fechados.

Foram identificadas duas formas de relevo de origem antrópica: topográficas planas e levemente onduladas: a degradação e a agradação.

Formas tecnogênicas de degradação

Em geral, essas formas apresentam-se em patamares e rampas devido à terraplanagem e aos cortes para a abertura de vias públicas. Ou seja, são superfícies tabulares oriundas da ação antrópica no Planalto da Amazônia Oriental. Subdividem-se em:

Planalto aplanado: é caracterizado pela terraplanagem no topo do planalto, de forma a permitir a instalação de edificações, como o cemitério e o shopping. A terraplanagem do cemitério é mais antiga e a do Amazonas Shopping é mais recente (Figura 7).



Figura 7. Bordas do planalto aplanado, ocupando posição de cimeira nos divisores de água

Org.: Autora (2018)

Para abertura da Rua Joaquim Gonzaga Pinheiro, foi necessário que o revelo fosse cortado, deixando o entorno do cemitério com um talude de aproximadamente 6 metros de altura, coberto por vegetação secundária e, na sua maioria, rasteira. É possível observar que já ocorreram erosões na borda do cemitério, uma vez que existem sacos de solo estabilizado com cimento na base.

Vertentes aplanadas: Formas que se encontram na base ou na parte inferior da vertente do planalto, que foi modificada por terraplanagem. São superfícies aplanadas que interrompem a continuidade do declive da vertente. A Figura 8 mostra a vertente aplanada do antigo hipódromo, situado no Setor 1.

Figura 8. Vertente aplanada no Setor 1 do Bairro Nossa Senhora das Graças

Org.: Autora (2018)

Rampas antrópicas: Formas de relevo levemente inclinadas, que se estendem na vertente do planalto. A rampa antrópica apresenta uma morfologia semelhante à aplanada, interrompem a



continuidade da vertente, no entanto, essa morfologia se destaca em forma de degraus ou rampas de cimento com o objetivo de superar os obstáculos do relevo acentuado (Figura 9). Essas rampas antrópicas são exclusivas do Setor 1 da área de pesquisa.

Figura 9. Aspectos de rampa antrópica



Org.: Autora (2018).

Taludes de escavação: Incluem-se tanto os taludes de corte quanto os de corte no sopé do planalto. Foram produzidos por meios mecânicos para implantação de vias públicas ou construção de edificações. Geralmente são usados sacos ou muro de contenção para evitar o desmoronamento do barranco (Figura 10).

Figura 10. Talude de escavação com muro de contenção no Setor 2



Org.: Andrade (2018)



Portanto, sob o ponto de vista da abordagem morfodinâmica de Tricart (1977), as formas tecnogênicas de degradação apresentam uma certa estabilidade. São áreas que apresentam baixa vulnerabilidade ambiental, baixo nível de erosão e uma certa estabilidade de talude.

- Formas tecnogênicas de agradação

Foram construídas a partir do depósito de material retirado de outras áreas (depósitos construídos ou aterros). São encontradas nos vales e nas margens do Igarapé do Mindu e nos seus tributários, ou seja, nas cotas altimétricas mais baixas. Dividem-se em aterros e relevo sedimentar acrescido.

Aterros: Refere-se aos terrenos terraplanados que foram acrescidos por um depósito sedimentar induzido, ou seja, são constituídos por um depósito maciço de aterro. Os aterros, geralmente, sobrepõem solos arenosos e estão às margens do Mindu, dando a impressão de um vale de fundo chato (Figura 11). Outras vezes, a forma foi construída sobre os afluentes do Mindu que foram tubulados/canalizados e, posteriormente, aterrados, com o objetivo de adequar as ruas ou as áreas de construção habitacional. O solo pode estar exposto ou revestido por calçamento e asfaltamento.

Figura 11. Margem esquerda do igarapé do Mindu com forma de relevo de agradação sobrepondo solo arenoso (Setor 2)



Org.: Autora (2018)

A Figura 12 mostra um cordão arenoso, constituído por resíduos sólidos urbanos (úrbicos). O material úrbico foi retirada do leito e da margem do igarapé como forma de minimizar o alagamento em casos de elevação do nível do igarapé durante chuvas intensas. Enquanto na margem direita, atrás de um condomínio residencial fechado, a obra para conter alagamentos é feita de rip-rap, na margem esquerda, que é ocupada por uma favela da Comunidade Vila Amazonas, foi criado um cordão arenoso. Evidência da segregação espacial e riscos ambientais diferentes, no mesmo trecho do igarapé.



Figura 12. Margem direita do igarapé do Mindu com cordão arenoso de origem antrópica (Setor 2)



Org.: Autora (2018)

Relevo sedimentar acrescido: O relevo sedimentar induzido, composto, na sua maioria, por depósitos argilosos. É diferente do aterro por ser um depósito acrescido (anexado), sobretudo à margem do igarapé do Mindu (Figura 13).

Figura 13. Margem esquerda do igarapé do Mindu com relevo acrescido (Setor 2).



Org.: Autora (2018)



A Figura 13 mostra relevo sedimentar acrescido à margem esquerda do Mindu, com aproximadamente 3m de espessura, que retrata aumento de terreno para uso e ocupação. Essa feição é formada essencialmente por sedimentos argilosos recobertos por vegetação secundária. Uma vez formado, o relevo acrescido assemelha como uma margem elevada e uma faixa do canal retilínea e estreita. Nesse caso, devido a alteração natural do curso d'água, a feição reflete instabilidade morfodinâmica, notadamente nos eventos chuvosos, destacando à erosão de solo urbano.

As formas tecnogênicas de agradação apresentam uma instabilidade morfodinâmica intermediária, pois são áreas com baixas declividades, uma vez que estão situadas em fundos de vales e às margens dos igarapés. Além disso, estão sujeitas à alagamento frequente, sobretudo no período chuvoso, e ao acúmulo de entulho e resíduos sólidos diversos (saco plástico, garrafa PET, latas, etc.). Outra característica que demonstra a instabilidade dessa forma de relevo é que existem faixas dos igarapés que foram modificadas para a construção de pontes ou para a retificação, canalização ou tubulação, o que contribui ao alagamento, uma vez que o leito maior foi alterado. Ademais no trecho entre as pontes do Manaus Plaza e da Av. Djalma Batista, se observa afloramento rochoso no leito do Igarapé do Mindu.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, os problemas ambientais que ocorrem nas metrópoles têm causado grande impacto na mídia. Isso tem originado uma preocupação crescente na infraestrutura nas capitais das metrópoles, uma vez que isso interfere diretamente na qualidade de vida da população. Dessa forma, as discussões a respeito do uso dos recursos ambientais têm se tornado mais relevantes.

No entanto, isso não é o bastante para haver uma mudança significativa no modo como os recursos são tratados na cidade de Manaus, e, nesse caso, o relevo para uso e ocupação, ou melhor, como recurso para o planejamento ambiental urbano.

Foi notado que o investimento em infraestrutura urbana produziu a construção de taludes, a alteração dos cursos d'água, a retirada da cobertura vegetal e a impermeabilização do solo, que causaram uma significativa alteração no relevo, ora criando formas de degradação, ora gerando formas de agradação, de acordo com a perspectiva de uso e ocupação, principalmente no Setor 2 do bairro, ou seja, ao longo do curso do igarapé do Mindu, entre a Comunidade Vila Amazonas e a ponte na Av. Djalma Batista. Além disso, é notório que a alteração do relevo por ação antrópica também causou danos ao ecossistema aquático, devido à quantidade de lixo e de água servida lançados.

Os trabalhos de campo revelaram a ocorrência de diversos tipos de ocupações e alterações geomorfológicas na área de pesquisa, uma vez que a forma de ocupação e apropriação do relevo diante do adensamento urbano é bastante diversa, tendo em vista o aspecto temporal e os tipos de ocupações.

É importante salientar que, para um planejamento urbano e ambiental e para minimizar o risco ambiental, é indispensável ter conhecimento das modificações antrópicas urbanas pretéritas, uma vez que o que parece ser solo natural pode ser um solo urbano ou um relevo plano pode ter sido um vale. A paisagem urbana deve ser considerada não somente no seu contexto atual, mas também no contexto sociocultural, especialmente em relação à forma como a sociedade se apropriou das cotas altimétricas ao longo do tempo.



Ao analisar uma carta ou um mapa da área, nota-se que o bairro apresenta relevo aplanado e escalonado com declives pouco acentuados. No entanto, em áreas anteriormente consideradas como vales ou vertentes, o relevo foi nivelado. Um curso d'água aterrado, dá a impressão de que o relevo é plano. Os problemas de alagamento enfrentados pelos moradores que vivem nas margens do igarapé do Mindu foram agravados pela assimetria do canal de origem antrópica. Várias ruas situadas nos fundos dos vales alagam durante as chuvas intensas, porque eram cortadas por igarapés.

A pesquisa revelou que a identificação do relevo antrópico não é uma tarefa tão simples, especialmente quando não se tem uma perspectiva histórica da ocupação de determinado bairro ou zona da cidade. A conversa informal com os moradores mais antigos é de suma importância, uma vez que fornece uma timeline do processo de ocupação e das alterações no relevo.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Geomorfologia do sítio urbano de São Paulo. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2007.
- BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.20-Manaus. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro: MME/DNPM, v. 18, cap. 2, 1978, p. 165-244.
- CASSETI, V. Ambiente e apropriação do relevo. São Paulo: Contexto, 2001.
- CRAUL, P. J. Urban Soil: Problems and Promise. *Arnoldia*, v. 51, n. 1, 1991, pp. 23-32. JSTOR. Disponível em: < <http://www.jstor.org/stable/42955347>>. Acesso em: 17 de março de 2024.
- CUPPER, M.R.R. Educação e cultura: Leitura do Cemitério São João Batista – Manaus/AM. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Amazonas, 2009. 152 f.
- DAEMON, R.F. Contribuição à datação da Formação Alter do Chão, bacia do Amazonas. *Rev. Bras. Geo.* 1975, 5:58-84.
- GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M.S. (Org.). Geomorfologia ambiental. 3 ed., Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
- IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geografia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.
- LIBAULT, A. Os quatro níveis da pesquisa geográfica. In: *Métodos em Questão*. n. 1. São Paulo: IGEOG-SP, 1971. p. 20.
- MANAUS. Lei nº 672, de 04 de novembro de 2002 - Institui as Normas de Uso e Ocupação de Solo no Município de Manaus, Estado do Amazonas, e dá outras providências (D.O.M. 05.11.2002 - Nº 628, Ano III). Disponível em: < <http://leismunicipa.is/ofhrb> >. Acesso em: 19 de abril de 2018.
- MANAUS. Lei nº 1.838, de 16 de janeiro de 2014 - Dispõe sobre as Normas de Uso e Ocupação do Solo no Município de Manaus e estabelece outras providências. (D.O.M. 16.01.2014 – Nº 3.332, Ano XV). Disponível em: < <http://leismunicipa.is/ofhrb> >. Acesso em: 19 de abril de 2018.
- NIR, D. Man, a Geomorphological Agent. An Introduction to Anthropic Geomorphology. xii + 165 pp. Jerusalem: Kester Publishing House; Dordrecht, Boston, Lancaster: D. Reidel, 1983.
- PALHA, W. S. M.; CARVALHO, A. S. Extração automática de lineamentos e análise neotectônica preliminar da região hidrográfica centro amazonense utilizando dados de interferometria de radar. In: *Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 1839-1846.



A CRÍTICA. Patrimônios e tranquilidade são referências do bairro nossa senhora das graças. Jornal on line A Crítica, Manaus, 08 de setembro de 2014. Disponível em: <<https://www.acritica.com/channels/manaus/news>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2018.

PELOGGIA, A.U.G. Processos de formação de terrenos e relevos tecnogênicos correlativos à urbanização: análise morfoestratigráfica e geoambiental aplicada na Bacia do Córrego Água Branca, Itaquaquecetuba (RMSP). In: Revista Brasileira de Geomorfologia (Online), São Paulo, v. 19, n. 2, (Abr-Jun), p.245-265, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.20502/rbg.v19i2.1286>>. Acesso em: 3 de abril de 2018.

_____. A cidade, as vertentes, e as várzeas: a transformação do relevo pela ação do homem no município de São Paulo. In: Revista do Departamento de Geografia, 16 (2005) 24-31.

PRANDINI, F.L.; GUIDICINI, G.; GREHS, S.A. Geologia ambiental ou de planejamento. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 28, 1974, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SBG. v.7, p.273-290.

ROSS, J.L.S. Relevo brasileiro: planaltos, planícies e depressões. In: Novos caminhos da Geografia. São Paulo: Contexto, 1999.

_____. Geomorfologia ambiente e planejamento. São Paulo: Contexto, 2001.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço Geográfico Uno e Múltiplo. In: Ambiente e Lugar no Urbano: A Grande Porto Alegre. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2000. p. 7-34

TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: SUPREN, 1977.

