

# ANÁLISE MULTITEMPORAL DA EXPANSÃO URBANA DA CIDADE DE MANAUS, AMAZONAS, UTILIZANDO IMAGENS DE SATÉLITE

*MULTITEMPORAL ANALYSIS OF THE URBAN EXPANSION OF THE CITY OF MANAUS,  
AMAZONAS, USING SATELLITE IMAGES*

*ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE LA EXPANSIÓN URBANA DE LA CIUDAD DE MANAUS,  
AMAZONAS, UTILIZANDO IMÁGENES DE SATÉLITE*

<https://doi.org/10.26895/geosaberes.v11i0.802>

**ANDRÉ CAMPOS ALVES <sup>1\*</sup>**  
**INGRID SILVA DE FREITAS <sup>2</sup>**  
**MAYARA QUEIROZ DOS SANTOS <sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Av. Gal. Rodrigo Otávio, 6200, Setor Norte, Coroado, Manaus (AM), Brasil, CEP: 69080-900, Tel.: (+55 92) 3305.1181, [alvesandrecampos@gmail.com](mailto:alvesandrecampos@gmail.com),

<http://orcid.org/0000-0001-7057-5422>

\* Autor correspondente

<sup>2</sup> Mestranda em Geografia pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Av. Gal. Rodrigo Otávio, 6200, Setor Norte, Coroado, Manaus (AM), Brasil, CEP: 69080-900, Tel.: (+55 92) 3305.1181, [ingrid\\_is@hotmail.com](mailto:ingrid_is@hotmail.com),

<http://orcid.org/0000-0003-4905-5996>

<sup>3</sup> Mestre em Geografia pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Av. Gal. Rodrigo Otávio, 6200, Setor Norte, Coroado, Manaus (AM), Brasil, CEP: 69080-900, Tel.: (+55 92) 3305.1181, [mayara.samis@gmail.com](mailto:mayara.samis@gmail.com),

<http://orcid.org/0000-0002-0948-5062>

Histórico do Artigo:

Recebido em 19 de Julho de 2019.

Aceito em 11 de Maio de 2020.

Publicado em 11 de Maio de 2020.

## RESUMO

O presente trabalho faz uma abordagem sobre o uso e ocupação da terra na cidade de Manaus - AM, assim, foram utilizadas imagens orbitais que mostram a evolução do evento. O termo (uso e ocupação) pode ser entendido como a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem, que ocorre desde os primórdios da vida humana. O homem é um agente transformador e modificador do espaço, através da utilização dos elementos da natureza, os quais servem para a sua sobrevivência. Em Manaus, as ações antrópicas e mudanças na paisagem destacaram-se a partir de dois momentos: Ciclo da Borracha e Zona Franca de Manaus. Embora sejam eventos ocorridos em tempos distintos, esses contribuíram para o crescimento da população e trouxeram mudanças na forma de uso e na maneira de ocupar o solo urbano.

**Palavras-chave:** Espaço urbano. Sensoriamento remoto. Expansão urbana.

## ABSTRACT

The present work approaches the use and occupation of land in the city of Manaus - AM, thus, orbital images were used that show the evolution of the event. The term (use and occupation) can be understood as the way in which space is being occupied by man, which has occurred since the beginning of human life. Man is a transforming agent and modifier of space, through the use of elements of nature, which serve for its survival. In Manaus, the anthropic actions and changes in the landscape stood out from two moments: Rubber Cycle and Manaus Free Trade Zone. Although these events occurred in different times, they contributed to population growth and brought changes in the way of use and the way of occupying urban land.

**Keywords:** Urban space. Remote sensing. Urban growth.

## RESUMEN

El presente trabajo aborda el uso y la ocupación de la tierra en la ciudad de Manaus - AM, por lo tanto, se utilizaron imágenes orbitales que muestran la evolución del evento. El término (uso y ocupación) puede entenderse como la forma en que el hombre ocupa el espacio, lo que ha ocurrido desde el comienzo de la vida humana. El hombre es un agente transformador y modificador del espacio, a través del uso de elementos de la naturaleza, que sirven para su supervivencia. En Manaus, las acciones antrópicas y los cambios en el paisaje se destacaron en dos momentos: Ciclo del caucho y Zona Franca de Manaus. Si bien estos eventos ocurrieron en diferentes épocas, contribuyeron al crecimiento de la población y trajeron cambios en la forma de uso y en la forma de ocupar el suelo urbano.

**Palabras clave:** Espacio urbano. Teledetección. Crecimiento urbano.

---

---

## INTRODUÇÃO

O mapeamento do uso e ocupação da terra é importante para a compreensão da organização do espaço e das mudanças ocorridas, principalmente pelo fato do ambiente está em constante transformação devido ao aumento das atividades antrópicas que ocorrem. Os primeiros mapeamentos de uso e ocupação da terra eram realizados por meio de observações realizadas em campo. Com o passar dos anos, os mapas passaram a ser confeccionados com o apoio dos registros aerofotogramétrico. No entanto, as despesas com a manutenção de aeronaves e profissionais qualificados exigiam uma solução eficiente. Nesse sentido, as imagens orbitais associadas às técnicas de processamento digital tornaram-se ferramentas importantes no mapeamento do uso e ocupação da terra.

As primeiras imagens orbitais voltadas para o monitoramento das intervenções humanas surgiram no ano de 1970 com o lançamento do satélite Landsat-1. No ano de 2013, o governo norte-americano lançou o oitavo satélite da série. Esse fato demonstra a importância do monitoramento terrestre. Passados 40 anos, o programa Landsat possui um grande acervo de imagens de diversas partes do mundo, o que faz com que seja possível a realização de estudos temporais sobre o uso e ocupação do solo, bem como de crescimento urbano.

A ação do homem como agente transformador e modificador do espaço está conectada, inicialmente, a elementos da natureza que possam proporcionar desenvolvimento, sobrevivência e conforto. Para fundamentar esta afirmação, Soethe e Carvalho (2013) comentam que os elementos-chaves no processo de apropriação do espaço são os recursos naturais. No entanto, a história da humanidade mostra que o homem passou a produzir o excedente na busca de obter algum benefício próprio. A etapa da história que melhor explica a produção do excedente é a Revolução Industrial no século XVIII.

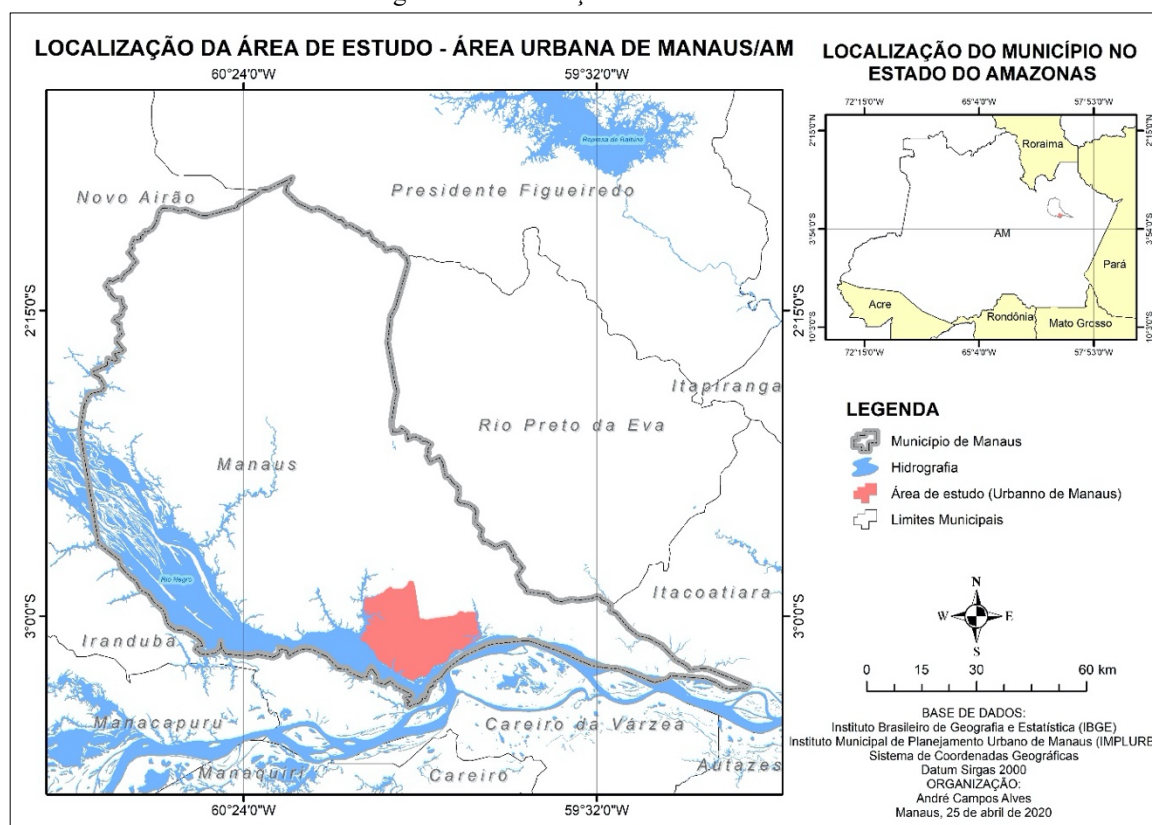
A partir da Revolução Industrial, a maneira de usar e a forma de ocupar a terra ocasionaram um desequilíbrio na relação homem/natureza. Os recursos naturais passaram a ser explorados de forma acelerada. O espaço usado pela fauna e flora passou a ser ocupado por residências, produção agrícola, indústrias e obras de infraestrutura. A degradação do meio natural passou a ser objeto de estudo para pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, sobretudo, da Geografia que, essencialmente, tem como objetivo compreender as relações do homem com a natureza.

Diante do exposto, este trabalho possui como objetivo principal elaborar mapas de uso e ocupação da terra urbana de Manaus dos anos de 1972, 1984, 1994, 2004 e 2011. Os anos escolhidos para elaboração da análise realizada se deu, exclusivamente, pela qualidade da imagem, onde os autores pautaram-se em escolher imagens que tivessem a menor quantidade de nuvens, sendo assim, optou-se por no máximo 10% de nuvens na imagem no momento de aquisição. Para o alcance do objetivo geral, foi necessária a utilização do Sistema de Informações Geográficas (SIG), além de técnicas de processamento das imagens para obter informações sobre a área delimitada.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A área total do município de Manaus corresponde a 11.401,092 km<sup>2</sup>, equivalendo a 0,73% do território do estado do Amazonas. Limita-se com os municípios de Presidente Figueiredo ao norte, Iranduba e Careiro da Várzea ao sul, Rio Preto da Eva e Itacoatiara a leste e a Novo Airão a oeste (IBGE, 2010). Todavia, o trabalho se restringe a estudar a área urbana de Manaus limitada pelo retângulo constituído pelos paralelos 2°55'00" e 3°10'00" sul e os meridianos 59°52'30" e 60°07'30" oeste. A figura 1 apresenta a localização da área de estudo.

Figura 1 - Localização da área de estudo



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). Org.: André Alves (2019).

Adotaram-se critérios para a seleção das imagens da série Landsat. Primeiro, buscou-se a imagem que mais se aproximava do ano de criação da ZFM com céu claro ou com no máximo 10% de cobertura de nuvens. Como segundo critério, procurou-se por imagens que obedecessem ao intervalo temporal de 10 anos. A tabela 1 apresenta as imagens utilizadas e suas respectivas datas de passagem.

Tabela 1 - Informações das imagens trabalhadas

ÓRBITA / PONTO	DATA DA PASSAGEM	SENSOR / SATÉLITE	RESOLUÇÃO ESPACIAL
231/062	30/07/1972	TM-Landsat-1	80 m
231/062	24/11/1984	TM-Landsat-5	30 m
231/062	19/10/1994	TM-Landsat-5	30 m
231/062	14/10/2004	TM-Landsat-5	30 m
231/062	31/08/2011	TM-Landsat-5	30 m

Fonte: United States Geological Survey (USGS). Org.: André Alves (2019).

Dentre as imagens da tabela, destaca-se a do ano de 1972. Trata-se de uma cena da primeira série do satélite Landsat, portanto, com resolução espacial de 80 metros. As demais imagens possuem resolução espacial de 30 metros. O segundo critério foi alcançado a partir da segunda cena. O intervalo temporal de 10 anos foi respeitado até a quarta imagem. A quebra no intervalo temporal deve-se, sobretudo, a disponibilidade de imagens no website do INPE e da NASA. No catálogo do INPE, por exemplo, é a partir do ano de 1984 que as imagens apresentam céu claro ou até 10% de cobertura de nuvens.

Os procedimentos adotados para o tratamento das imagens estão contidos no estudo de Alves et al. (2009). Entretanto, optou-se pela utilização dos softwares ARCGIS 10.1 e ENVI 5.0. O ARCGIS é um programa que possibilita visualizar e analisar dados, elaborar mapas e integrar informações. O ENVI, apesar de possuir tais características, está mais direcionado ao processamento de imagens, análise espacial e modelagem numérica do terreno.

Depois de baixadas as imagens, todas passaram por um minucioso processo de avaliação visual. Essa etapa consiste em avaliar cada banda do sensor, observando nuvens e ruídos na imagem. Em seguida, as bandas de cada imagem foram unidas no software ENVI 5.0 por meio da ferramenta LAYER STACKING e associadas às cores R (vermelha), G (verde) e B (azul). A tabela 2 apresenta as bandas utilizadas de acordo com a respectiva série Landsat.

Tabela 2 - Bandas utilizadas (Landsat 1 e 5) e associação as cores RGB

SATÉLITE	FAIXAS TRABALHADAS
<i>Landsat-1</i>	Bandas 6 (R), 7 (G) e 5 (B)
<i>Landsat-5</i>	Bandas 5 (R), 4 (G) e 3 (B)

Fonte: United States Geological Survey (USGS). Org.: Os autores (2019).

A partir da composição colorida, os alvos diferenciam-se melhor ao olho humano, possibilitando uma maior distinção de objetos na imagem. Consequentemente é possível realizar a próxima etapa do pré-processamento denominada de correção geométrica. As imagens foram corrigidas utilizando o software ENVI 5.0 por meio da ferramenta REGISTRATION. Optou-se pela utilização de 13 pontos bem distribuídos na imagem com base no reconhecimento de padrões radiométricos, utilizando o modo de transformação polinomial de 2ª ordem.

Passaram pela etapa de correção geométrica as imagens dos anos de 1994, 2004 e 2011 adquiridas no website do INPE. As demais imagens, disponíveis no website da NASA, estavam georreferenciadas. No entanto, tornou-se necessário reprojeter a imagem do ano de 1972 e 1984, do hemisfério norte para o hemisfério sul. Para isso, utilizou-se o software ENVI 5.0 por meio da ferramenta CONVERT MAP PROJECTION. Definiu-se o sistema de projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) e Datum WGS84.

Visando diminuir o tamanho do arquivo e aperfeiçoar o tratamento digital da imagem, efetuou-se o recorte da imagem a partir de uma máscara vetorial dos limites da área urbana de Manaus cedida pelo Instituto Municipal de Planejamento Urbano (IMPLURB). Para a realização deste procedimento, utilizou-se a ferramenta EXTRACT BY MASK disponibilizada no software ARCGIS 10.1. Com as imagens recortadas, realizou-se a aplicação de realce nas imagens.

A etapa seguinte consiste na análise visual das imagens. Essa etapa é essencial para a seleção de áreas de treinamento. Observa-se nessa etapa a forma e tamanho, a tonalidade e cor, o padrão, a textura e a sombra. A identificação das classes de uso da terra foi embasada no Sistema de Classificação da Cobertura e do Uso da Terra proposto pelo Manual Técnico do Uso da Terra (IBGE, 2006).

Fundamentado no trabalho de Florenzano (2011), realizou-se a classificação supervisionada das imagens optando pelo algoritmo de classificação Maximum Likelihood disponível no software ENVI 5.0. Na classificação supervisionada, o usuário possui

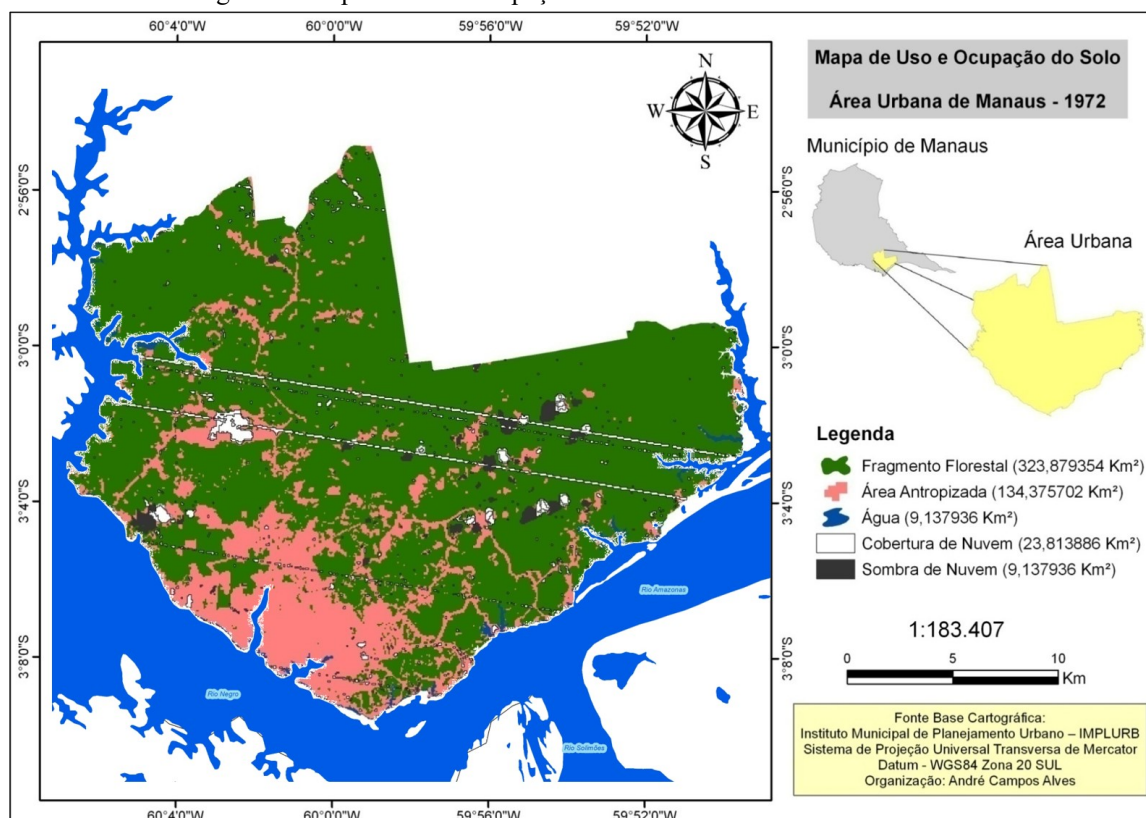
informações que possibilitam a identificação de uma ou mais classes de interesse através da definição de áreas representativas na imagem (IBGE, 2006). Os desenvolvedores do software SPRING recomendam o uso de 10 a 100 pixels representativos de cada classe para a obtenção de uma classificação estatisticamente confiável. Para avaliar o classificador Maximum Likelihood, utilizou-se o índice Kappa.

Com o objetivo de fazer uma análise da distribuição dos fragmentos florestais e das áreas antropizadas do espaço urbano do município, gerou-se arquivos no formato shapefile a partir dos resultados da classificação. Os resultados foram relacionados e discutidos baseados nos Censos Demográficos e na direção política e econômica do Estado durante o recorte temporal analisado.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

No ano de 1972, o urbano existente era resultado dos tempos áureos da borracha. Nesse período, de acordo com Melo (1990), a cidade de Manaus apresentou um crescimento populacional de 5.000 para 75.000 habitantes. O início de uma estruturação econômica foi o principal fator que propiciou esse incremento populacional. Conforme pode ser observado na figura 2, a expansão se dava no sentido sul/norte, partindo, portanto, do início da cidade, no rio Negro. Essa observação corrobora com a contribuição de Andrade (2012) quando afirma que a cidade de Manaus surgiu a partir da ocupação da calha do rio Negro quando, após a Segunda Guerra Mundial, a economia regional que até então baseava-se na venda da matéria-prima do látex, sofreu queda no mercado internacional. Com isso, muitos seringueiros passaram a ocupar, sem infraestrutura alguma, a calha dos grandes rios, dando origem a muitas cidades no estado.

Figura 2 - Mapa de Uso e ocupação do solo da área urbana de Manaus - 1972

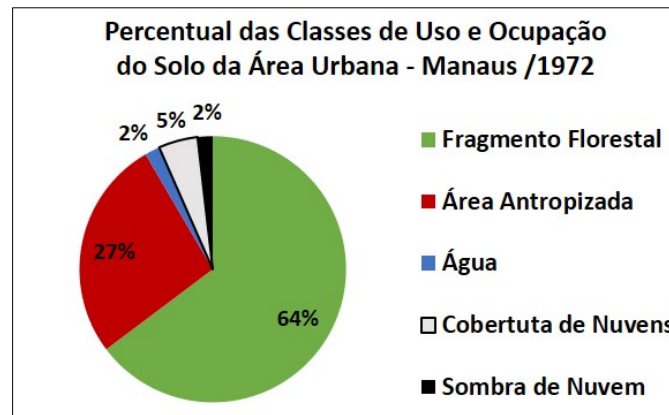


Fonte: USGS (2019). Org.: André Alves (2019).

Em 1972, a cidade contava com 64% de sua área natural preservada. O valor pode variar em decorrência da presença de nuvens e da falha do sensor no momento do imageamento. No

entanto, a variação nos valores das classes selecionadas não compromete os objetivos do trabalho (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Percentual de uso e cobertura do solo urbano de Manaus em 1972

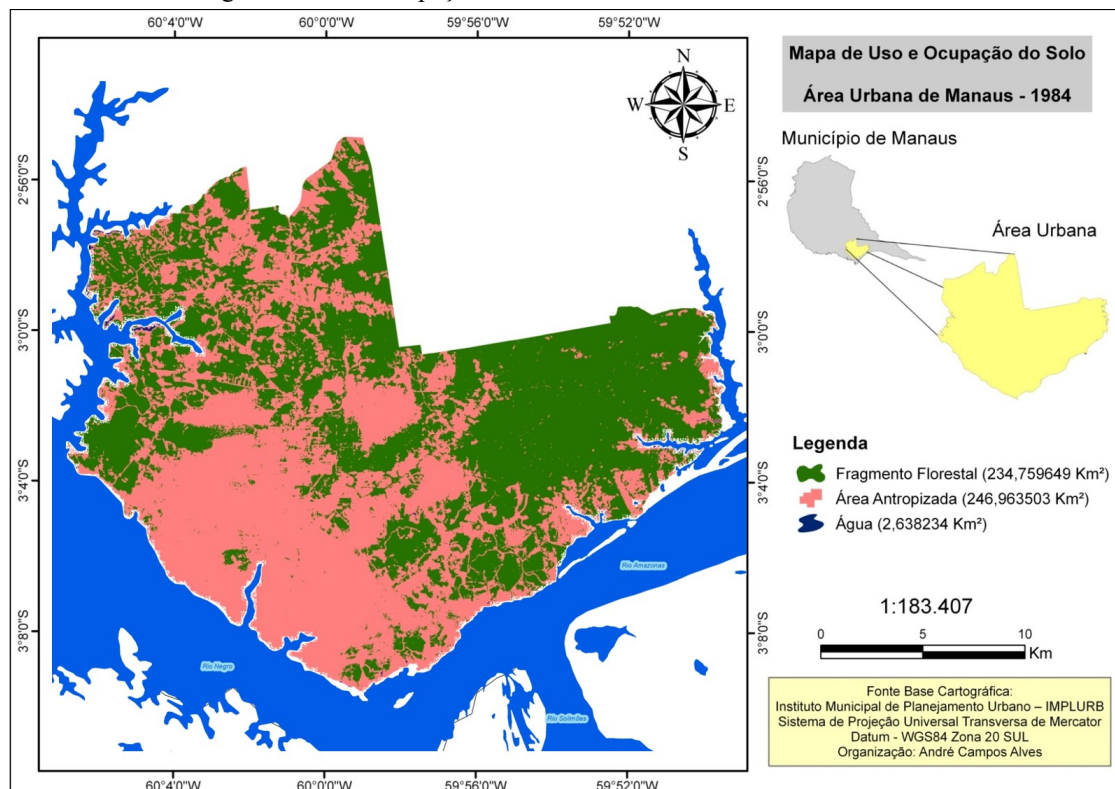


Fonte: Os autores (2019).

Para Oliveira e Schor (2008), até a década de 1970, a expansão demográfica da cidade de Manaus aglomerava-se nas beiras dos igarapés nas zonas Sul, Centro-Sul, Oeste e Centro-Oeste. Depois da implantação da Zona Franca, a concentração da população começou a ampliar-se para as zonas Leste e Norte da cidade.

Decorridos 12 anos, o percentual de áreas antropizadas ultrapassava 50% de ocupação da área urbana da cidade. Isso corrobora com a contribuição de Souza (2006) quando afirma que o principal motivo para a ocupação da cidade de Manaus deve-se a Zona Franca de Manaus (Figura 3).

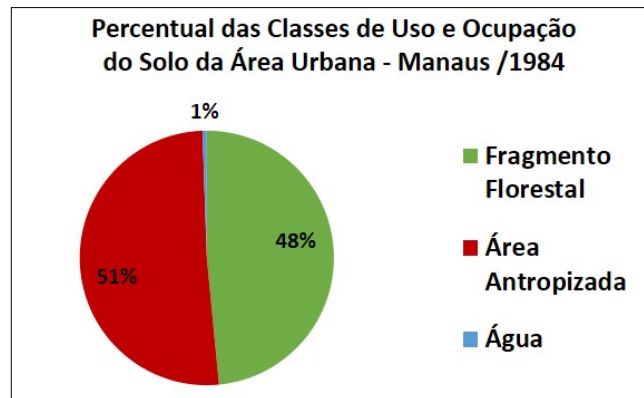
Figura 3 - Uso e ocupação do solo da área urbana de Manaus - 1984



Fonte: USGS (2019). Org.: André Alves (2019).

Moura *et al.* (2000) afirmam que a implementação da ZFM atrai um enorme contingente de pessoas que vieram em busca de trabalho, sobretudo, no Distrito Industrial localizado, inicialmente, na porção leste da cidade de Manaus, ocasionando a transformação do espaço pela ocupação sem a intervenção do Estado. Compartilhando da mesma ideia, Assad (2006) afirma que o crescimento populacional foi motivado pelo gigantesco êxodo rural e pelo fluxo migratório para a capital amazonense, enormes contingentes populacionais abandonaram seus antigos locais na procura de melhores oportunidades de trabalho em Manaus, implicando na diminuição das áreas verdes (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Percentual de uso e cobertura do solo urbano de Manaus em 1984



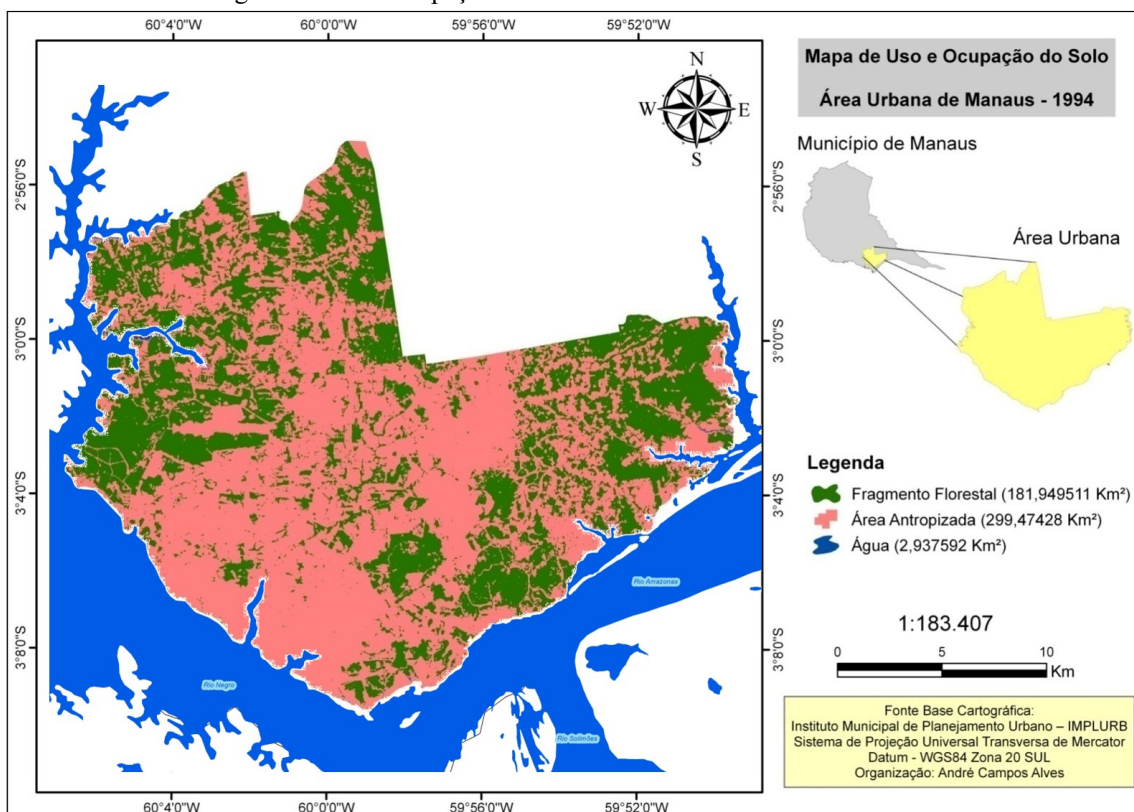
Fonte: Os autores (2019).

Comparando os resultados obtidos nas análises entre as imagens de 1984 e 1972, constata-se a diminuição em 16% das áreas representadas pela classe fragmento florestal. A classe área antropizada quase dobrou com o passar de 12 anos.

A área que mais recebeu intervenção humana nesse período foi a zona Norte com a construção do bairro Cidade Nova. Nesse sentido, foi uma intervenção “planejada” pelo Estado, executada pela Superintendência de Habitação do Estado do Amazonas (SUHAB). O sentido figurado da palavra planejada se deve ao fato da forma como foi executada as obras de construção das residências populares no bairro. Na época, com 613.068 habitantes na década de 1980, o então governador José Bernardino Lindoso, autorizou a construção de 15 mil casas populares e, para isso, ignorando o relevo, nascentes d’água, igarapés e áreas de floresta. Derrubou árvores, aplainou terrenos acidentados, mudou cursos de água e cobriu nascentes com sedimentos. Mesmo hoje, a Zona Norte da cidade ainda é um dos principais locais de expansão urbana, sofrendo grande pressão por empreendimentos imobiliários autorizados pelo Estado e pelas populares invasões.

Em 1994 a área antropizada representava 62% do município. Na figura 4 é visualmente perceptível a degradação do ambiente natural nas zonas Leste e Norte da cidade. Reafirma-se, portanto, que o processo de degradação do meio natural em Manaus está associado diretamente com o crescimento demográfico da cidade.

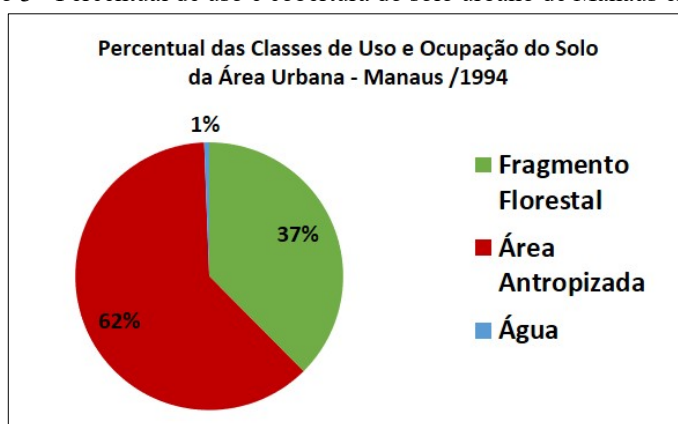
Figura 4 - Uso e ocupação do solo da área urbana de Manaus - 1994



Fonte: USGS (2019). Org.: André Alves (2019).

Nesse período, a Zona Leste da cidade foi uma das áreas que mais recebeu intervenção humana associada a degradação do meio natural. Após uma década, a classe fragmento florestal foi subtraída em 11% (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Percentual de uso e cobertura do solo urbano de Manaus em 1994



Fonte: Os autores (2019).

Assim como na Zona Leste, porém com menores dimensões, é possível constatar áreas antropizadas em outras zonas da cidade. Boa parcela dessa antropização se deve a ocupação de pessoas oriundas de outros estados. Os dados apresentados pelo IBGE (2000) mostram que a distribuição espacial da população migrante na cidade de Manaus também pode ser observada nas zonas Oeste, Centro-Oeste, Sul e, com fluxo contínuo, na Zona Leste, principalmente, no que se refere aos migrantes com menos de 10 anos de residência.

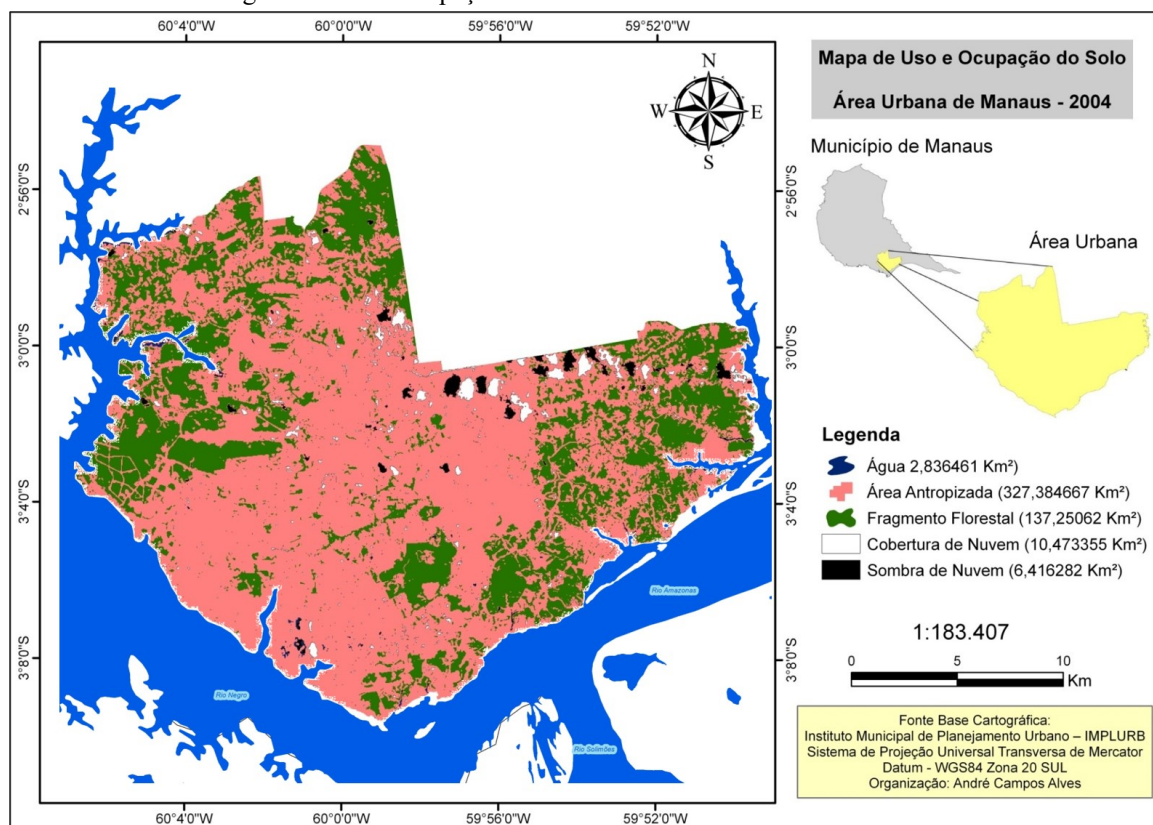


Observa-se que aproximadamente 60,0% das pessoas com menos de 5 anos de residência em Manaus eram originários de áreas urbanas, especificamente, migrantes intraestaduais ou interestaduais (IBGE, 2000).

No ano 2000, a população saltou para o número de 1.793.416 habitantes. Desse total, de acordo com Nazareth *et al* (2012), 37,2% da população manauara era oriunda de outras cidades. Os estados com maior representatividade de migrantes residindo em Manaus nesse período são: Pará, Maranhão, Ceará, Rio de Janeiro e São Paulo. A maioria dessa população estava inserida na zona leste da cidade. Concomitantemente, o percentual da área desmatada nesta área aumentou quando se observa a diferença entre os mapas de 2004 e 1994.

Na figura 5, o mapeamento do uso e ocupação do solo no ano de 2004 mostra o aumento de 6% em relação ao ano de 1994. Esse valor pode ser maior se for levado em consideração à presença de nuvens e consequentemente a presença de sombras na imagem.

Figura 5 - Uso e ocupação do solo da área urbana de Manaus - 2004

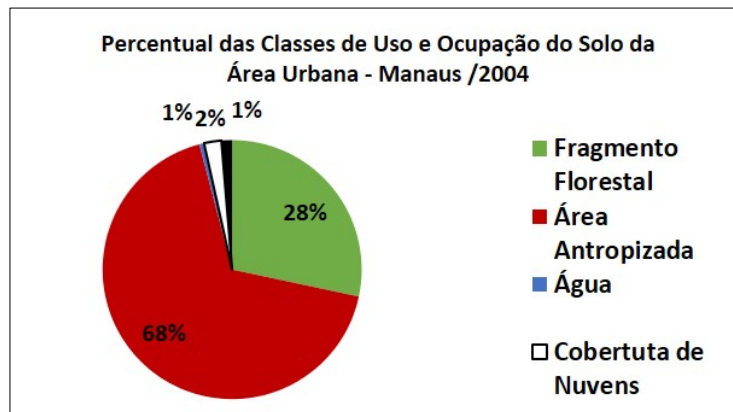


Fonte: USGS (2019). Org.: André Alves (2019).

De acordo com os dados do Censo demográfico de 2000, os bairros Armando Mendes e Novo Israel apresentaram percentual de migrantes por volta de 29,5%. Na sequência os bairros com 23,0% a 28,0%, são: Colônia Santo Antônio (Zona Norte), Lírio do Vale (Zona Oeste), Planalto (Zona Centro-Oeste), Redenção (Zona Centro-Oeste), Alvorada (Zona Centro-Oeste), Bairro da Paz (Zona Centro-Oeste), Dom Pedro (Zona Centro-Oeste), Tancredo Neves (Zona Leste), Zumbi (Leste) e Coroado (Zona Leste) e São Francisco (Zona Sul).

Nesse intervalo, com menor intensidade em relação a década anterior, as áreas de floresta diminuíram, alcançando 28%. Ressalta-se que esse número pode ser maior ou menor em virtude da imagem não apresentar céu limpo no momento da passagem do satélite (Gráfico 4).

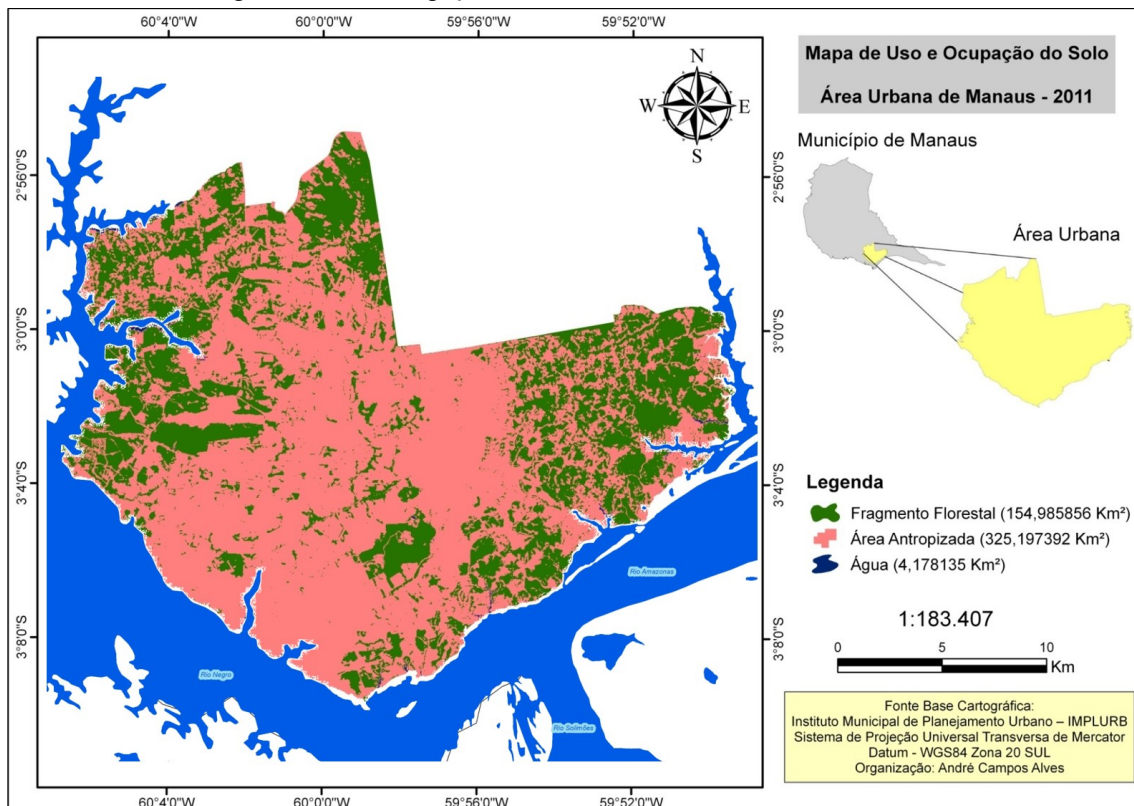
Gráfico 4 - Percentual de uso e cobertura do solo urbano de Manaus em 2004



Fonte: Os autores (2019).

A análise da imagem do ano de 2011 (figura 6) corroboram para os dados apresentados pelo Censo Demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2010. Em termos percentuais, a área urbana de Manaus em 2011 apresenta 67% da sua área total antropizada. Importante destacar que a imagem, por ter céu limpo, apresenta estimativa aproximada.

Figura 6 - Uso e ocupação do solo da área urbana de Manaus - 2011



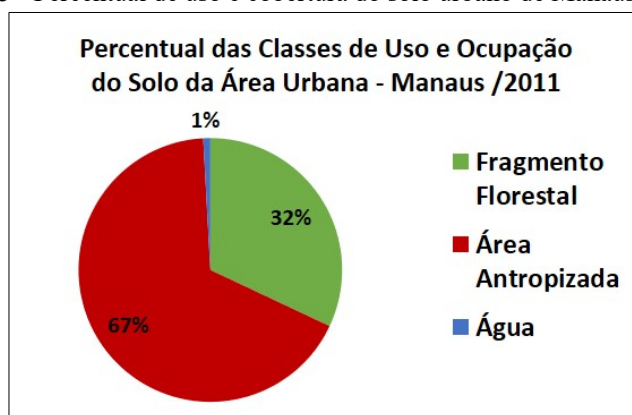
Fonte: USGS (2019). Org.: André Alves (2019).

O Censo Demográfico do ano de 2010 mostra dados que permitem inferir que a cidade de Manaus assumiu o papel de atrair e, conseqüentemente, mudar a dinâmica do estado (concentração de pouco mais de 50% da população do Amazonas, 39% dos estabelecimentos de saúde, 20% dos estabelecimentos de ensino, e 52% de estabelecimentos de serviços). Sua centralidade não deriva excepcionalmente da implantação do Distrito Industrial de Manaus; desde o período áureo da borracha, percebe-se o forte magnetismo que a capital desempenha sobre os habitantes do próprio estado como de outros estados da Federação (DIAS, 2007; IBGE,

2010). Isso se deve, principalmente, a área de livre comércio e de incentivos fiscais, grandes propulsoras da economia do Estado do Amazonas.

Com relação aos fragmentos florestais, os polígonos somam pouco menos de 155 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 32% da área total (Gráfico 5). Por apresentar céu limpo, em relação ao ano de 2004, o percentual de área verde aparentemente aumentou. No entanto, de acordo com os dados apresentados pelo IBGE (2010), a população aumentou, mesmo que de maneira mais modesta em relação as últimas 3 décadas do século anterior.

Gráfico 5 - Percentual de uso e cobertura do solo urbano de Manaus em 2011



Fonte: Os autores, 2019

De acordo com Becker (2013), a cidade de Manaus concentrava 80% da população do estado do Amazonas. A autora ressalta ainda que, apesar de não ser a proposta desse trabalho, esse inchaço populacional acarreta problemas de ordem social e econômica. Uma provocação, portanto, que pode impulsionar a realização de novos trabalhos acerca da inquietação que envolve o crescimento demográfico e a diminuição de áreas verdes urbanas, por exemplo.

## CONCLUSÃO

A partir dos dados coletados dos censos demográficos e da utilização das técnicas de processamento digital de imagens orbitais, foi possível realizar a análise do uso e ocupação do solo urbano do município de Manaus no período de 1972 a 2011. As técnicas de processamento digital de imagens apresentaram resultados satisfatórios. No entanto, a presença de nuvens e as falhas dos sensores nas imagens dificultam o processo de classificação. Constatou-se visualmente nas imagens que as áreas que tiveram maior redução de fragmentos florestais encontram-se nas porções norte e leste da cidade, o que foi corroborado com os dados de concentração populacional do IBGE.

A responsabilidade da explosão demográfica na cidade deve-se ao programa econômico de desenvolvimento do governo federal implantado em 1967: Zona Franca de Manaus. Com esse modelo, a cidade de Manaus recebeu muitos migrantes oriundos no interior e de outros estados brasileiros buscando melhores condições econômicas. Destaca-se a ausência e o despreparo do poder público para receber o excesso de contingente populacional, sobretudo, nos anos iniciais da década de 1980. O censo demográfico do ano de 1980 mostra que a cidade de Manaus possuía 613.068 habitantes, representando um aumento absoluto de 332.950 habitantes (115,78%) em relação ao Censo Demográfico do ano de 1970. Esse aumento populacional é consequência da fase econômica vivida.

## REFERÊNCIAS

ALVES, C. D.; PEREIRA, M. N.; FLORENZANO, T. Z.; SOUZA, I. M. Análise orientada a objeto no mapeamento de áreas urbanas com imagens Landsat. *Boletim de Ciências Geodésicas*, v. 15, p. 120-141, 2009. ANDRADE, Aldair Oliveira de. Migração para Manaus e seus reflexos socioambientais. In: **Somanlu**, ano 12, n. 2, jul./dez. 2012.

ASSAD, Tâmera Maciel. A problemática das “invasões” na cidade de Manaus: Perspectivas de legalização fundiária à luz do estatuto da cidade. In: **Anais XV Congresso Nacional do CONPED**, Manaus/AM, 2006.

BECKER, Bertha Koiffmann. **Surtos de Crescimento de Manaus**. Espaço Aberto, PPGG UFRJ, V.3, N.1, p. 19-44. 2013.

DIAS, Edinea Mascarenhas. **A ilusão do Fausto – Manaus 1890-1920**. Manaus: Valer, 2007.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em sensoriamento remoto** /Tereza Gallotti Florenzano.3 ed. ampl. e atual. São Paulo: Oficina de Textos, p, 71-79, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Ministério do Planejamento, Orçamento e gestão. IBGE – Manuais Técnicos em Geociências, nº. 7 – 2ª ed. Rio de Janeiro, 2006. IBGE.

MELO, M. L. de; MOURA, H. A. de (Coord.). **Migrações para Manaus**. Recife: Massangana, 1990.

MOURA, Hélio Augusto; MOREIRA, Morvan de Mello. Análise demográfica da região Norte. In: Pacheco, Carlos Américo; Patarra, Neide (Orgs). **Dinâmica demográfica regional e as novas questões populacionais no Brasil**. Campinas (SP): UNICAMP. IE: Campinas, 2000.

NAZARETH, Tayana; BRASIL, Marília; TEIXEIRA, Pery. **Manaus: crescimento populacional e migrações nos anos 1990**. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*. 2012, p.201-217.

OLIVEIRA, José Aldemir; SCHOR, Tatiana. Manaus: transformações e permanências, do forte à metrópole regional. In: CASTRO, E. (org.) **Cidades na floresta**. São Paulo: Annablume, 2008, p.59-98. SOETHE, Rita Decácio Peixer; CARVALHO, Silvia Méri. **Dinâmica do uso e ocupação da terra no curso superior do Rio São Lourenço (Itaiópolis-SC) no período de 1980 a 2009**. *Sociedade e Território (Natal)*, v. 24, p. 45-58, 2013.

SOUZA, Ana Claudia Ribeiro de. A cidade de Manaus no dizer dos viajantes. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 23., 2005. Londrina. **Anais...** Londrina: ANPUH, 2006. p. 01-08. Disponível em: <<http://www.anpuh.uepg.br/xxiii-simposio/anais/textos/ANA%20CLAUDIA%20RIBEIRO%20DE%20SOUZA.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2019.

ALVES, A. C.; FREITAS, I. S.; SANTOS, M. Q.  
ANÁLISE MULTITEMPORAL DA EXPANSÃO URBANA DA CIDADE DE MANAUS, AMAZONAS, UTILIZANDO  
IMAGENS DE SATÉLITE

USGS. United States Geological Survey. **Earth Explorer**. 2019. Disponível em <<http://earthexplorer.usgs.gov/>>. Acesso em: 03 jul. 2019