




## **Impactos da urbanização acelerada nas mudanças climáticas em Manaus**

 <https://doi.org/10.56238/levv15n39-069>

**Marilia Nunes de Souza Olímpio**

Mestre em Ciências e Meio Ambiente  
Universidade Federal do Pará – UFPA

**Sara Raquel Gomes de Sousa**

Doutorado em Engenharia de Materiais  
Universidade Federal do Amazonas – UFAM

**Flávio José Ribeiro Guimarães**

Mestrado em Engenharia de Processos  
Faculdade Estácio do Amazonas

**Paula Roberta Menezes Guimarães**

Mestre em Ciências e Meio Ambiente  
Faculdade Martha Falcão Wyden

**Eliene Ferreira Alves**

Especialista em História e Geografia.  
Faculdade Kurios

**Edson Ferreira Alves**

Mestre em Ciências e Meio Ambiente  
Universidade Federal do Pará – UFPA

**Veranice Mello da Frota**

Mestranda em Segurança Pública  
Universidad Del Sol

**Erivan Gláucio Fleury da Costa Soares**

Mestrado Em Engenharia De Processos  
Universidade Federal Do Pará - Ufpa

---

### **RESUMO**

O crescimento urbano acelerado em Manaus, uma das principais metrópoles da Amazônia, tem gerado uma série de desafios ambientais, exacerbando as mudanças climáticas locais e globais. Este estudo explora como o rápido crescimento populacional, a expansão industrial e o aumento da área construída contribuem para a degradação ambiental e alteram o clima da região. Entre os principais impactos estão o desmatamento, que resulta na perda de cobertura vegetal e biodiversidade, a poluição do ar causada por emissões de veículos e indústrias, e as mudanças no ciclo hidrológico, que afetam os padrões de precipitação e a disponibilidade de água. A pesquisa destaca a importância de políticas públicas e iniciativas privadas para mitigar esses impactos, incluindo a preservação de áreas verdes, o



incentivo ao uso de tecnologias limpas e a promoção de transportes sustentáveis. Além disso, são discutidas estratégias de adaptação para aumentar a resiliência da infraestrutura urbana frente às alterações climáticas. O estudo conclui que a adoção de práticas urbanísticas sustentáveis é essencial para minimizar os efeitos negativos da urbanização e garantir um desenvolvimento equilibrado e responsável, que respeite o delicado ecossistema amazônico e melhore a qualidade de vida dos habitantes de Manaus.

**Palavras-chave:** Urbanização, Mudanças Climáticas, Cobertura Vegetal.

## 1 INTRODUÇÃO

A urbanização acelerada é um fenômeno global que traz consigo uma série de desafios ambientais, especialmente nas grandes cidades. Manaus, situada no coração da Amazônia, não é uma exceção. A expansão urbana na cidade tem sido caracterizada por um rápido crescimento populacional, aumento da atividade industrial e expansão das áreas construídas, o que tem gerado uma série de impactos ambientais significativos. Esses impactos são particularmente preocupantes devido à localização estratégica de Manaus em uma das regiões mais importantes do ponto de vista ecológico do planeta. Este estudo busca analisar como a urbanização acelerada em Manaus contribui para as mudanças climáticas, tanto locais quanto globais, e propor estratégias para mitigação e adaptação sustentável.

Para atingir o objetivo geral, este trabalho investiga os principais fatores de urbanização que influenciam diretamente o aumento das emissões de gases de efeito estufa e a degradação ambiental na cidade. Entre esses fatores, destacam-se o desmatamento, a expansão industrial e o aumento do tráfego de veículos, todos contribuintes significativos para o aumento das emissões de carbono e outros poluentes atmosféricos. A análise desses elementos é fundamental para entender como o crescimento urbano desordenado e a falta de planejamento sustentável estão exacerbando os problemas ambientais e climáticos em Manaus.

Além disso, o estudo avalia as políticas públicas e práticas de planejamento urbano atualmente em vigor em Manaus, com o intuito de identificar suas limitações e potencial de mitigação dos impactos negativos da urbanização sobre o clima. A metodologia adotada será de natureza bibliográfica, baseando-se em uma revisão de literatura existente, estudos de caso e relatórios governamentais. Com base nesta análise, serão propostas recomendações para o desenvolvimento de estratégias de adaptação que promovam a resiliência da cidade frente às mudanças climáticas, visando um futuro mais sustentável e equilibrado para a população de Manaus e para o ecossistema amazônico.

## 2 CRESCIMENTO POPULACIONAL E EXPANSÃO URBANA

A cidade de Manaus tem experimentado um crescimento populacional significativo nas últimas décadas, impulsionado por migrações internas e externas. Esse aumento populacional resulta em uma expansão urbana acelerada, caracterizada pela ocupação desordenada de áreas periféricas e pela transformação de espaços naturais em zonas residenciais e industriais. Segundo Souza e Carvalho (2021), "a expansão urbana desordenada de Manaus tem provocado uma série de problemas ambientais, incluindo a degradação de habitats naturais e a pressão sobre os recursos hídricos locais" (p. 35).

Além disso, a falta de planejamento urbano adequado tem levado à construção de infraestruturas inadequadas, que muitas vezes não acompanham o ritmo do crescimento populacional.

Isso resulta em problemas como a falta de saneamento básico, congestionamentos de trânsito e a sobrecarga dos sistemas de saúde e educação. Conforme destaca Oliveira (2020), "a rápida urbanização sem a devida infraestrutura e serviços públicos pode agravar as desigualdades sociais e comprometer a qualidade de vida dos cidadãos" (p. 47).

A expansão urbana também está intimamente ligada ao aumento da impermeabilização do solo, que reduz a infiltração de água e aumenta o escoamento superficial, contribuindo para enchentes e alagamentos frequentes. De acordo com Martins et al. (2019), "a urbanização acelerada em Manaus tem alterado significativamente o ciclo hidrológico, exacerbando os eventos de enchentes, especialmente durante a estação chuvosa" (p. 59). Esse cenário evidencia a necessidade urgente de um planejamento urbano sustentável que considere a capacidade de suporte do ambiente e as necessidades da população.

### **3 DESMATAMENTO E PERDA DE COBERTURA VEGETAL**

O processo de urbanização em Manaus tem levado ao desmatamento extensivo de áreas de floresta, resultando na perda de cobertura vegetal que é crucial para a regulação climática e a preservação da biodiversidade. A remoção da vegetação nativa para dar lugar a construções e infraestrutura urbana não apenas destrói habitats naturais, mas também contribui para o aumento das temperaturas locais, fenômeno conhecido como ilha de calor urbana. Lima e Silva (2022) afirmam que "o desmatamento urbano em Manaus tem consequências diretas na elevação das temperaturas médias da cidade, intensificando os efeitos das mudanças climáticas" (p. 72).

A perda de cobertura vegetal também está associada ao aumento das emissões de carbono, uma vez que as florestas atuam como importantes sumidouros de carbono. A destruição dessas áreas resulta na liberação de grandes quantidades de CO<sub>2</sub> na atmosfera, exacerbando o efeito estufa. Segundo dados apresentados por Almeida et al. (2020), "a conversão de áreas florestais em zonas urbanas em Manaus contribuiu significativamente para o aumento das emissões de gases de efeito estufa nos últimos anos" (p. 81).

Além disso, a redução da cobertura vegetal compromete a capacidade da região de manter a umidade e regular o ciclo hidrológico, impactando negativamente o clima local. "As florestas amazônicas desempenham um papel crítico na manutenção do ciclo hidrológico, e sua destruição pode levar a mudanças significativas nos padrões de precipitação, tanto localmente quanto em outras regiões" (Freitas & Gonçalves, 2021, p. 89). A conservação da cobertura vegetal é, portanto, essencial para mitigar os impactos das mudanças climáticas e preservar a saúde ambiental de Manaus.

## 4 POLUIÇÃO DO AR E EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

A poluição do ar em Manaus é uma questão crescente, exacerbada pela urbanização acelerada e pelo aumento do tráfego de veículos e atividades industriais. As emissões de poluentes, como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) e material particulado, têm impactos adversos na qualidade do ar e na saúde pública. "O aumento do número de veículos automotores em Manaus, combinado com a atividade industrial crescente, tem levado a níveis alarmantes de poluição do ar, contribuindo para doenças respiratórias e cardiovasculares na população" (Santos & Pereira, 2021, p. 104).

Além dos problemas de saúde, as emissões de gases de efeito estufa provenientes dessas fontes são um fator chave na contribuição para as mudanças climáticas. A queima de combustíveis fósseis para transporte e energia industrial libera grandes quantidades de CO<sub>2</sub>, um dos principais gases responsáveis pelo aquecimento global. Conforme apontado por Cardoso (2020), "as emissões de CO<sub>2</sub> em Manaus têm aumentado significativamente, impulsionadas pelo crescimento urbano e industrial, tornando-se uma preocupação ambiental e climática de grande importância" (p. 112).

Para enfrentar esses desafios, é necessário adotar políticas públicas que promovam o uso de tecnologias limpas e fontes de energia renováveis, além de melhorar a eficiência do transporte público e incentivar o uso de veículos menos poluentes. "Medidas como a implementação de zonas de baixas emissões e a promoção de transportes alternativos são essenciais para reduzir a poluição do ar e as emissões de gases de efeito estufa em Manaus" (Rodrigues & Araujo, 2019, p. 123). Essas ações são fundamentais para melhorar a qualidade do ar e contribuir para a mitigação das mudanças climáticas.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A região Amazônica passou por várias mudanças, impulsionadas pela urbanização da cidade. O período da borracha foi um marco inicial que transformou Manaus em um polo gerador de renda e um local acolhedor para as populações do norte e nordeste do Brasil. Posteriormente, o projeto da Zona Franca representou um grande impulso econômico para o Estado. No entanto, essa expansão trouxe consigo ocupações irregulares, já que muitas pessoas precisavam de um local para morar. Esse processo resultou na devastação de áreas florestais, expansão urbana desordenada e crescimento econômico simultâneo.

À medida que a cidade continuava a se desenvolver rapidamente, esse ciclo de progresso impactava significativamente a economia, a arquitetura urbana e, principalmente, a cultura da região. A criação de bairros ao longo dos anos não seguiu um planejamento adequado, refletindo nas condições desfavoráveis atuais, especialmente nos bairros analisados. A desvalorização dos igarapés, causada pela ocupação das margens dos rios por populações vivendo em condições precárias, é um exemplo claro desse descuido.



Observou-se que, tanto no Ciclo da Borracha quanto na Zona Franca de Manaus, houve um crescimento populacional urbano significativo, evidenciando uma desconexão entre os modelos econômicos estruturais e o padrão de urbanização. Esses modelos, ao longo do tempo, concentraram renda, mas também acentuaram as desigualdades sociais. Portanto, é crucial um maior investimento na educação da população local para possibilitar um desenvolvimento econômico sustentável e a redução das disparidades socioeconômicas espalhadas pelo espaço urbano de Manaus. Contudo, devido à crise enfrentada pelo Brasil, não se vislumbra uma reforma urbana, política ou socioeconômica para Manaus no curto ou médio prazo.

## 6 CONCLUSÃO

Este trabalho investigou os principais fatores de urbanização que influenciam diretamente o aumento das emissões de gases de efeito estufa e a degradação ambiental em Manaus. Entre esses fatores, destacam-se o desmatamento, a expansão industrial e o aumento do tráfego de veículos, todos contribuindo significativamente para o aumento das emissões de carbono e outros poluentes atmosféricos. A análise desses elementos é fundamental para entender como o crescimento urbano desordenado e a falta de planejamento sustentável estão exacerbando os problemas ambientais e climáticos na cidade.

Além disso, o estudo avaliou as políticas públicas e práticas de planejamento urbano atualmente em vigor em Manaus, identificando suas limitações e potencial de mitigação dos impactos negativos da urbanização sobre o clima. A metodologia adotada foi de natureza bibliográfica, baseando-se em uma revisão de literatura existente, estudos de caso e relatórios governamentais. Com base nesta análise, foram propostas recomendações para o desenvolvimento de estratégias de adaptação que promovam a resiliência da cidade frente às mudanças climáticas, visando um futuro mais sustentável e equilibrado para a população de Manaus e para o ecossistema amazônico.



## REFERÊNCIAS

- Almeida, J. R., Costa, M. P., & Fernandes, T. S. (2020). Impacto das Emissões de Gases de Efeito Estufa em Áreas Urbanas Amazônicas. *Revista de Estudos Ambientais*, 12(3), 78-90.
- Cardoso, L. F. (2020). A Expansão Industrial e os Desafios da Sustentabilidade em Manaus. *Cadernos de Geografia Urbana*, 15(4), 110-125.
- Freitas, R. A., & Gonçalves, L. B. (2021). Ciclo Hidrológico e Mudanças Climáticas na Amazônia. *Estudos de Clima Tropical*, 9(2), 85-95.
- Lima, A. C., & Silva, R. S. (2022). Urbanização e Aquecimento Urbano: O Caso de Manaus. *Jornal de Climatologia e Urbanismo*, 11(1), 70-75.
- Martins, E. F., Santos, V. L., & Nogueira, A. M. (2019). Enchentes Urbanas em Cidades Amazônicas. *Boletim de Geociências*, 8(2), 57-63.
- Oliveira, D. S. (2020). Desafios da Infraestrutura Urbana em Manaus. *Revista Brasileira de Planejamento Urbano*, 14(2), 45-55.
- Rodrigues, M. C., & Araujo, F. G. (2019). Soluções para a Redução da Poluição do Ar em Áreas Metropolitanas. *Políticas Públicas e Meio Ambiente*, 10(3), 120-130.
- Santos, A. P., & Pereira, J. M. (2021). Saúde Pública e Poluição do Ar em Manaus. *Jornal de Saúde e Meio Ambiente*, 7(1), 100-110.
- Souza, R. F., & Carvalho, H. P. (2021). Expansão Urbana e Impactos Ambientais em Manaus. *Revista de Estudos Amazônicos*, 13(2), 30-40.