



RISCOS E VULNERABILIDADES DAS UNIDADES DA PAISAGEM DE BOA VISTA/RR NOS ANOS DE 1985 A 2020.

Gisele da Silva Prado ¹

Thiago Morato de Carvalho ²

Pedro Augusto Breda Fontão ³

Marcos Vinicius Silva de Almeida ⁴

RESUMO

O presente trabalho propôs realizar uma análise ambiental sobre os riscos e vulnerabilidades das unidades da paisagem de Boa Vista/RR nos anos de 1985 a 2020. Boa Vista, capital de Roraima, apresenta características geográficas e ambientais que a tornam vulnerável a diversos riscos. A cidade está localizada no ecossistema do Lavrado, uma savana única no bioma Amazônia, e enfrenta desafios relacionados à urbanização e ao manejo de recursos naturais. A ocupação do solo urbano é um fator determinante para a vulnerabilidade das populações que vivem em áreas de risco ambiental, como as sujeitas a inundações, alagamentos. A expansão urbana desordenada e insustentável gera conflitos socioambientais e compromete a qualidade de vida das pessoas e do meio ambiente. Por isso, é necessário um planejamento ambiental urbano que considere as características do meio físico, as dinâmicas sociais e econômicas e os princípios da justiça ambiental, buscando reduzir os riscos e as vulnerabilidades nas áreas urbanas. O uso de sensoriamento remoto e geoprocessamento permitiu identificar padrões na ocupação territorial e as consequências para os recursos naturais, especialmente os sistemas lacustres e as áreas de preservação permanente (APPs). A canalização e o concretamento dos igarapés e lagos destacam um problema recorrente em áreas urbanizadas: a perda de funções ecológicas essenciais para a manutenção do equilíbrio ambiental. Além disso, a falta de um planejamento urbano adequado reforça a necessidade de políticas públicas mais eficientes para a preservação dessas áreas.

Palavras-chave: Boa Vista/RR, Geoprocessamento, Paisagem, Riscos e Vulnerabilidades.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo realizar un análisis ambiental de los riesgos y vulnerabilidades de las unidades de paisaje de Boa Vista, Rio Grande do Norte, de 1985 a 2020. Boa Vista, la capital de Roraima, tiene características geográficas y ambientales que la hacen vulnerable a diversos riesgos. La ciudad está ubicada en el ecosistema Lavrado, una sabana única en el bioma amazónico, y enfrenta desafíos relacionados con la urbanización y la gestión de los recursos naturales. El uso del suelo urbano es un factor determinante en la vulnerabilidad de las poblaciones que viven en áreas de riesgo ambiental, como aquellas sujetas a inundaciones. La expansión urbana desordenada e insostenible genera conflictos socioambientales y compromete la calidad de vida tanto de las personas como del medio ambiente. Por lo tanto, es necesaria una planificación ambiental urbana que considere las características del entorno físico, la dinámica social y económica, y los principios de justicia ambiental, buscando reducir los riesgos y vulnerabilidades en las áreas urbanas. El uso de la teledetección y el geoprosesamiento nos ha

¹ Doutoranda do Curso em Geografia da Universidade Federal do Paraná - UFPR, g.prado13@gmail.com;

² Professor Doutor do Curso de Geografia da Universidade Federal de Roraima - UFRR, thiago.morato@ufr.br;

³ Professor Doutor do Curso de Geografia da Universidade Federal do Paraná - UFPR, pedrofontao@ufpr.br;

⁴ Graduando do Curso em Geografia da Universidade Federal de Roraima - UFRR, marcosvam@proton.me;



permitido identificar patrones en el uso del suelo y sus consecuencias para los recursos naturales, especialmente los sistemas lacustres y las áreas de preservación permanente (APP). La canalización y el hormigonado de arroyos y lagos pone de manifiesto un problema recurrente en las zonas urbanizadas: la pérdida de funciones ecológicas esenciales para mantener el equilibrio ambiental. Además, la falta de una planificación urbana adecuada refuerza la necesidad de políticas públicas más eficientes para preservar estas áreas.

Palabras clave: Boa Vista/RR, Geoprocessamiento, Paisaje, Riesgos y Vulnerabilidades.

ABSTRACT

The present work proposed realize an environmental analysis about the risks and vulnerability of the landscape units of Boa Vista/RR in the years of 1985 to 2020. Boa Vista, capital of Roraima, presents geographical and environmental characteristics that make it vulnerable to various risks. The city is localized in lavrado ecosystem, an unique savannah in the Amazon biome, and faces challenges related to the urbanization and to the management of natural resources. The occupation of the urban soil is a determining factor for the vulnerability of the populations that live in areas of environmental risk, like the ones subjected to inundations, floodings. The disorderly and unsustainable urban expansion generates socioenvironmental conflicts and compromises the quality of life of the people and of the environment. Because of that, it's necessary an urban environmental planning that considers the characteristics of the physical environment, the economic and social dynamics, seeking to reduce the risks and vulnerabilities of the urban areas. The use of remote sensing and geoprocessing allowed to identify patterns in the territorial occupation and the consequences for the natural resources, especially the lacustrine systems and the areas of permanent preservation (APPs). The canalization and concreting of the streams and lakes highlight a recurrent problem in urbanized areas: the loss of the ecological functions essential for the management of the environmental balance. In addition, the lack of a adequate urban planning reinforces the necessity of public policies more efficient for the preservation of these areas.

Keywords: Boa Vista/RR, Geoprocessing, Landscape, Risk and Vulnerability.

INTRODUÇÃO

Diversos cenários devem ser considerados no estudo da paisagem, entre eles o processo de urbanização. Ao longo de décadas, a urbanização no Brasil alterou significativamente a paisagem, e vários fatores contribuíram para a heterogeneidade em seu território. Um desses fatores foi a expansão das atividades industriais, que de fato atraiu um grande contingente populacional das zonas rurais para as cidades, resultando em perdas na qualidade de vida. Este processo motivou, de forma gradual, em intervenções nas paisagens urbanas, que conseqüentemente, ao longo das décadas, foram provocando mudanças nos cenários naturais.

As mudanças nas paisagens das cidades estão de várias formas diretamente ligadas a estes eventos, já que os seus extremos contribuem para causar mudanças nas paisagens urbanas, já bastante impactadas devido aos efeitos antrópicos locais sobre o meio. Neste cenário,



destaca-se problemas, tais como: poluições de diversos tipos; perda de identidade cultural; desmatamento; interferência nas biodiversidades regionais; produção de resíduos sólidos; e, mais recentemente, os sinais de mudanças climáticas, por conta dos impactos socioambientais e suas interferências e modificações na paisagem (WILBY; PERRY, 2006; RIVERO et al., 2009; BRAGA, 2012; ZHAO et al., 2014).

Vale destacar que os problemas ambientais dizem respeito às formas pelas quais se produz o espaço geográfico (RODRIGUES, 1992, p.14), mas não somente na produção espacial, como também em sua reprodução, pois na medida em que a sociedade amplia a ação sobre a natureza, há sempre uma produção e uma reprodução espacial. Essa reprodução é manifestada, sobretudo pelas relações dominantes de produção como afirma Soja (1993, p. 115), são reproduzidas numa espacialidade concretizada e criada.

Nesse contexto, este estudo tem como tema central mostrar os riscos e vulnerabilidades das unidades de paisagem em Boa Vista/RR, nos anos de 1985 a 2020⁵. A problemática ambiental deve ser analisada sobre o ponto de vista da qualidade da água, da qualidade de vida dos moradores e, sobretudo, da população urbana de Boa Vista, na qual concentra-se a maior parte da população do estado de Roraima.

Segundo Veyret (2007), **risco** é a percepção de um perigo possível e, ao ser considerado como a probabilidade de perdas, adquire um caráter espacial, conferindo especial atenção aos centros urbanos, por serem o *locus* concentrador da população, o qual ainda estimula a produção industrial, as relações comerciais e prestação de serviços. É nos centros urbanos onde ocorre a produção e reprodução de processos produtivos e de um modo de vida cada vez mais excludente. Isto acentua as diferenças entre ricos e pobres, excluindo os pobres de processos decisórios e tornando-os mais vulneráveis a qualquer forma de intempérie, sejam sociais (depressão econômica) ou físicas (enchentes e inundações).

A presença de lagos em terrenos permeáveis como os de Boa Vista indica, possivelmente, um lençol freático bastante raso ou superficial. Este contexto geológico favorável (terrenos antigos, estáveis e planos) controla sobremaneira a situação geotécnica de Boa Vista que, aliado ao fato de ser uma cidade planejada com ruas largas e casas em terrenos amplos, torna a cidade pouco propensa a desastres naturais de caráter geológico (ARAÚJO, 2019).

⁵ Este artigo deriva da dissertação de mestrado *Uso e Cobertura da Terra em Área de Expansão Urbana de Boa Vista-RR: Implicações Socioambientais na Diversidade da Paisagem* (UFRR, 2023), que analisa riscos e vulnerabilidades das unidades da paisagem entre 1985 e 2020.



A Lei Municipal Nº 1.359, que delimita a área de expansão urbana de Boa Vista, não tem impedido a ocupação de áreas de preservação permanente (APP), principalmente dos lagos. Isso se deve ao fato de que mais de 90% da área foi urbanizada em um curto período. Com o crescimento populacional, a pressão urbana tende a aumentar nos próximos anos. Outro fator importante é a problemática da expansão de Boa Vista, de interesse do poder público, o qual deve contornar situações de vulnerabilidade à alagamentos, recorrentes na cidade por ser uma área naturalmente suscetível a tal risco ambiental (MORAIS; CARVALHO, 2014).

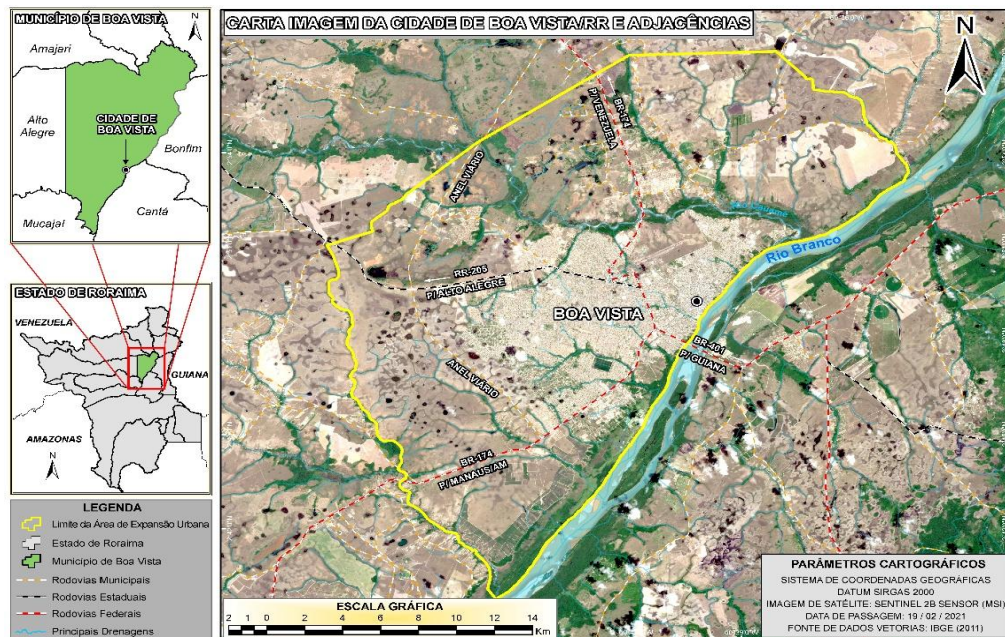
A expansão urbana de Boa Vista nos últimos anos tem trazido consequências negativas para o meio ambiente e para a qualidade de vida da população, especialmente na Zona Oeste da cidade. Nessa região, observa-se a degradação da vegetação ciliar, que protege os rios e os igarapés da erosão e da poluição. Além disso, muitos cursos d'água foram aterrados, canalizados ou retificados, alterando o fluxo natural das águas e aumentando o risco de enchentes e alagamentos. Essas intervenções comprometem a biodiversidade, os serviços ecossistêmicos e a saúde pública.

METODOLOGIA

A região nordeste do Estado de Roraima, localizado no extremo norte do Brasil, é caracterizada por suas paisagens de exceção, sendo uma área de transição entre os domínios morfoclimáticos, no que se refere a predominância da floresta ombrófila na região amazônica. O lavrado, como é regionalmente conhecido, se caracteriza por ser uma destas paisagens de exceção, sendo compostos por campos arbustivos com fitofisionomia muito semelhante ao cerrado brasileiro, apesar de ser único dado as suas singularidades (AB' SABER, 2003. CARVALHO et al., 2016; IGNÁCIO, et al., 2017).

A cidade de Boa Vista teve sua área de expansão urbana definida por diferentes normas ao longo do tempo. A mais recente é a Lei Municipal Nº 1.359, de 21 de julho de 2011, que estabeleceu o limite do perímetro urbano do município em uma área consolidada de expansão urbana. Segundo o Art. 1º, o perímetro da área consolidada e de expansão urbana do Município de Boa Vista abrange uma área total de 50.359,7572 ha e um perímetro de 100.547,63 m (Figura 1).

Figura 1 - Localização da Área de estudo



Fonte: Prado (2021).

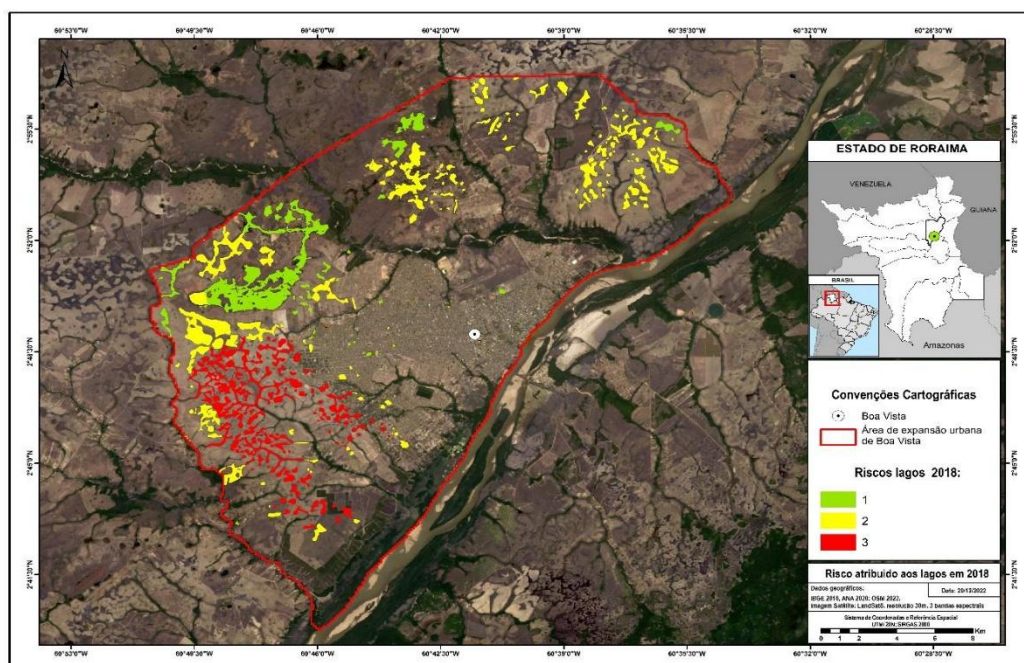
Levantamento bibliográfico e cartográfico: caracterizado pela aquisição de materiais bibliográficos específicos, referentes aos riscos e vulnerabilidades das unidades da paisagem de Boa Vista/RR nos anos de 1985 a 2020 em área de expansão urbana de usos e ocupação do solo em áreas de APPs. A análise de dados geoespaciais e técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento foram realizados levantamentos cartográficos em plataforma digitais de instituições públicas que dispõem de base de dados geoespaciais, aplicando técnicas a partir do sensoriamento remoto e geoprocessamento na manipulação em ambiente SIG. Os processamentos de dados foram realizados por meio do Google Earth Pro e o programa QGIS versão 3.4, ambos de uso livre.

Com base nos produtos cartográficos obtidos via análises de sensoriamento remoto, foi possível caracterizar a dinâmica da paisagem em uma escala espacial e temporal, podendo ser observado as diferenças do uso e cobertura da terra e suas implicações sobre as funções das unidades da paisagem. Neste sentido, refere-se aqui em unidades da paisagem às de ordem natural e antrópica, por exemplo, lagos os quais possuem uma função particular na paisagem como áreas de nascente e formadora de canais de primeira ordem (igarapés) proporcionando ambientes como os de buritizais, os quais possuem implicações na manutenção das áreas úmidas do lavrado. Assim como unidades da paisagem de ordem antrópica como áreas de cultivo, as quais possuem influência direta nos fluxos econômicos da região, proporcionando a

expansão da malha urbana frente aos ambientes naturais. Esta metodologia é baseada conforme estudos de Oliveira e Carvalho (2014) e Carvalho e Morais (2020).

As técnicas aplicadas aos riscos e vulnerabilidades das unidades de paisagem: esta etapa constitui-se da identificação dos riscos e vulnerabilidades a partir de cruzamentos dos produtos cartográficos e análises de interpolação via técnicas de geoprocessamento, como a ferramenta Mapa de Kernel, associado ao QGIS 3.4, sendo possível obter um produto que demonstra o grau de áreas com maior ou menor risco ao processo de expansão urbana, por exemplo, áreas com maior risco aos impactos por ação antrópica nos sistemas naturais como em lagos e igarapés são identificadas em coloração avermelhada para maior concentração de ambientes impactados e coloração esverdeada para áreas com menor concentração de ambientes impactados (Figura 2).

Figura 2 - Riscos atribuídos aos (lagos) de Boa Vista – RR em 2018



Fonte: Cardoso e Prado (2022).

Com base na ferramenta Buffer (análise de adjacências) é possível atribuir distâncias as quais considera-se áreas de maior vulnerabilidade, por exemplo, se aplicado o código florestal em que tem como base os canais menores (igarapés) distâncias de 30 metros em zona de proteção ambiental (Áreas de Preservação Ambiental – APPs) pode-se identificar onde estão as áreas de maior ou menor vulnerabilidade frente à expansão urbana de Boa Vista/RR.



REFERENCIAL TEÓRICO

Paisagem e Ecologia

O conceito de paisagem evoluiu desde a Idade Média, consolidando-se no Renascimento como expressão da relação homem-natureza (Cosgrove, 1986). Para Bertrand (1972), trata-se de uma combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos em constante transformação. Autores como Zonneveld (1979) e Turner & Gardner (1991) reforçam que a paisagem é formada pela interação de sistemas naturais e humanos, reconhecida por suas formas fisionômicas e habitats em diferentes escalas.

Segundo Tricart (1977), a Ecodinâmica classifica ambientes em:

- **Estáveis** – processos lentos, dominados pela pedogênese;
- **Integradores** – equilíbrio entre morfogênese e pedogênese;
- **Instáveis** – processos rápidos, com prevalência da morfogênese e forte influência tectônica/vulcânica.

A análise da paisagem envolve diferentes ciências: **Geomorfologia** (relevo, dissecação), **Pedologia** (maturidade dos solos), **Fitogeografia** (papel da vegetação na proteção contra erosão) e **Climatologia** (chuvas e riscos associados) (Crepani et al., 1996). Para Couto (2004), a paisagem pode ser interpretada como um **mosaico de manchas**, visão que fundamenta a **Ecologia da Paisagem**, conceito introduzido por Carl Troll (1939).

Ecologia da Paisagem

A Ecologia da Paisagem surgiu como disciplina que integra processos naturais e sociais, buscando compreender a estrutura, função e dinâmica das paisagens em diferentes escalas (Forman & Godron, 1986).

Segundo Metzger (2001), há duas abordagens complementares:

- **Geográfica/territorial** – foca a ação antrópica e o ordenamento do território;
- **Ecológica** – estuda processos biológicos e conservação.

Assim, a Ecologia da Paisagem combina aspectos históricos, sociais, culturais, econômicos e ambientais, reconhecendo a interação entre manchas, fluxos e transformações espaciais.

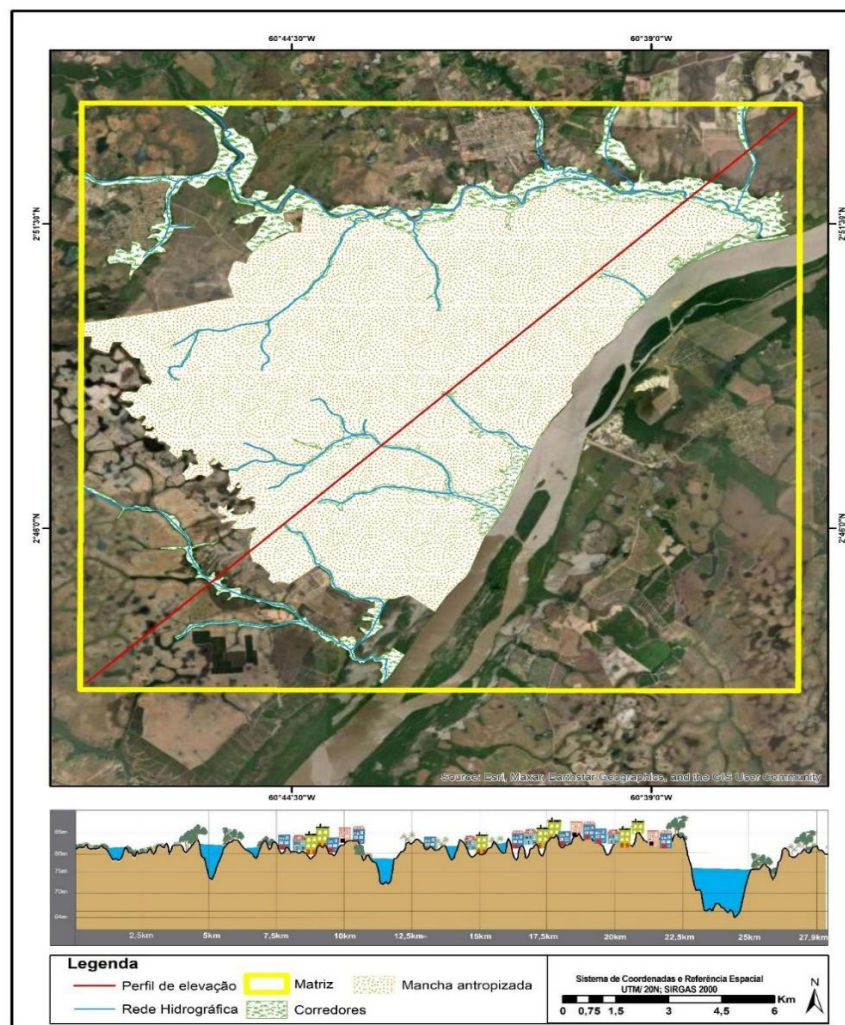
Estrutura da Paisagem

De acordo com Forman & Godron (1986), a paisagem é organizada em *mosaicos*, compostos por três elementos básicos:

- **Matriz** – elemento mais extenso e conectado, controla fluxos de energia e dinâmicas ecológicas;
- **Manchas** – áreas homogêneas distintas da matriz (naturais ou antrópicas), classificadas em remanescentes, regeneração, introduzidas, efêmeras, etc. (Cassimiro, 2007);
- **Corredores** – elementos lineares que conectam manchas, favorecendo o fluxo de espécies e genes (Soares Filho, 1998).

A estrutura da paisagem é resultado da interação entre fatores naturais e antrópicos, podendo ser analisada por métricas espaciais, geoprocessamento e estudos de conectividade (Figura 3).

Figura 3- Mapa da Estrutura da Paisagem de Boa Vista, Roraima, área de estudo.



Fonte: Cardoso e Prado (2023).

Os corredores exercem papel fundamental na conectividade da paisagem, influenciando tanto os fluxos de espécies quanto a mobilidade humana. Além dos corredores naturais, existem



os **antrópicos** (estradas, canais, ferrovias, linhas de energia), que funcionam como meios de transporte, proteção, recursos e até elementos estéticos (Forman & Godron, 1986).

Na Ecologia da Paisagem, corredores também podem ser interpretados como margens ou fronteiras de manchas, com condições ecológicas distintas entre interior e borda.

Segundo **Forman (1995)**, os corredores possuem cinco principais funcionalidades:

- **Habitat** – abrigam espécies de margem e generalistas, podendo conter espécies de interior se forem largos;
- **Conduta** – funcionam como vias de movimento de pessoas, animais, nutrientes e sedimentos;
- **Filtro** – permitem a passagem seletiva de organismos, atuando como barreiras parciais;
- **Fonte** – corredores que irradiam espécies e recursos para áreas vizinhas;
- **Sumidouro** – locais onde água, sedimentos ou animais desaparecem (ex.: estradas que causam mortalidade).

Forman & Godron (1986) destacam que a largura e continuidade dos corredores determinam suas funções, influenciando microclima, solo e diversidade biológica. Corredores estreitos concentram espécies de borda, enquanto corredores largos podem sustentar espécies de interior, funcionando como verdadeiros eixos de conectividade ecológica.

O crescimento urbano desordenado de Boa Vista comprometeu tanto a identidade cultural da população quanto o meio ambiente, gerando perda de referenciais históricos e impactos na qualidade de vida (BUCK; MARIN, 2005). A expansão ocorreu sem o devido cumprimento do Plano Diretor (Lei Complementar nº 924/2006), especialmente intensificada nas décadas de 1970 e 1980 com o avanço do garimpo (IGNÁCIO et al., 2016).

Esse processo resultou na ocupação irregular de áreas de preservação permanente (APPs), provocando degradação do solo, poluição hídrica, perda da biodiversidade e aumento da vulnerabilidade socioambiental. A urbanização substituiu elementos naturais por uma paisagem cultural, ocasionando o desaparecimento de lagos e igarapés antes ricos em biodiversidade (FALCÃO et al., 2012; OLIVEIRA; CARVALHO, 2014; MORAIS, 2017).

O crescimento demográfico ampliou as demandas por saneamento, alimentação e cultivos, intensificando as pressões sobre áreas naturais. A expansão urbana em direção ao rio Cauamé, por exemplo, gerou colmatagem de lagos e supressão da vegetação, ainda que menos significativa dentro da APP (OLIVEIRA; CARVALHO, 2014).

A análise da cobertura da terra, definida como a composição física, biológica e antrópica da superfície (FLORES; FASOLO; POTTER, 1999), permite compreender as vulnerabilidades regionais. Esse conceito, associado ao uso do solo, é essencial para os estudos da paisagem,



pois revela tanto as pressões socioeconômicas quanto a necessidade de planejamento sustentável para minimizar a degradação ambiental (COUTO, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variáveis socioeconômicas e físico-ambientais é fundamental para a formulação de políticas públicas eficazes. Ao considerar fatores como erosão, inundação e poluição do lençol freático, é possível desenvolver estratégias mais robustas para o uso e ocupação do solo visando minimizar os riscos e vulnerabilidades das unidades de paisagem em Boa Vista/RR. Essas estratégias devem ser integradas e sustentáveis, garantindo não apenas a preservação ambiental, mas também a melhoria da qualidade de vida das comunidades afetadas. A gestão ambiental dos lagos, por exemplo, é um aspecto crítico que requer atenção especial, pois envolve a manutenção do equilíbrio ecológico e a prevenção de problemas que podem afetar a biodiversidade e os recursos hídricos disponíveis.

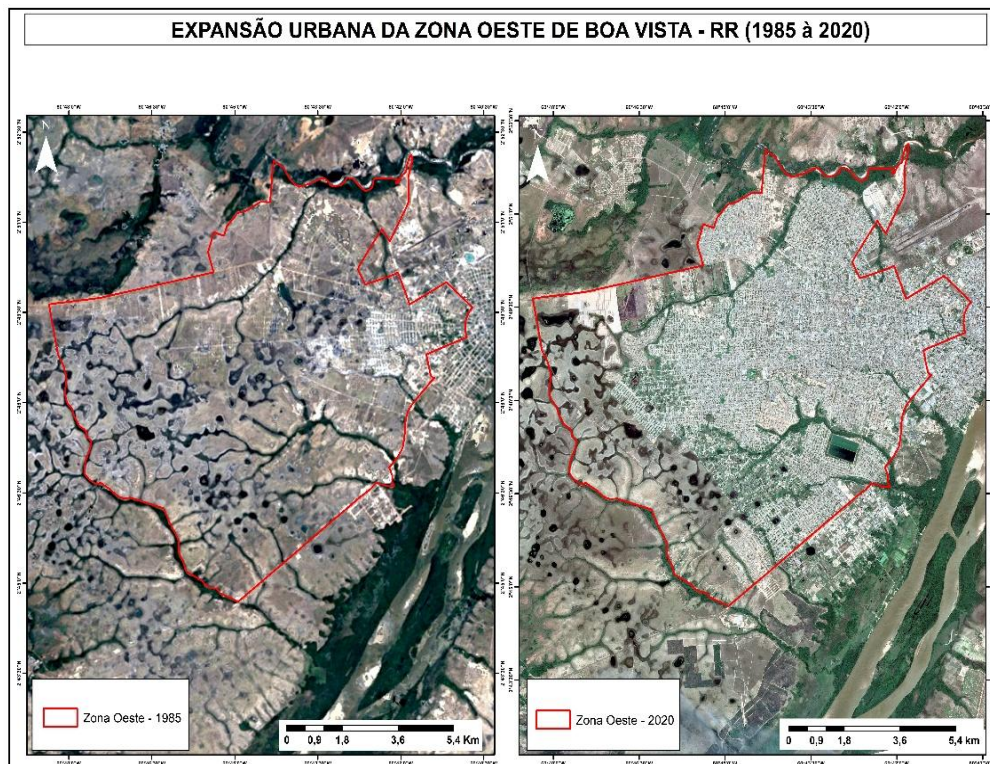
A ocupação do solo urbano é um fator determinante para a vulnerabilidade das populações que vivem em áreas de risco ambiental, como as sujeitas a inundações e deslizamentos. Essas áreas são frequentemente ocupadas por grupos sociais excluídos e segregados, que não têm acesso a infraestrutura e serviços adequados. A expansão urbana desordenada e insustentável gera conflitos socioambientais e compromete a qualidade de vida das pessoas e do meio ambiente. Por isso, é necessário um planejamento ambiental urbano que considere as características do meio físico, as dinâmicas sociais e econômicas e os princípios da justiça ambiental, buscando reduzir os riscos e as vulnerabilidades nas áreas urbanas.

O crescimento populacional exacerbado reflete as complexas relações entre os processos de políticas ambientais, populacionais, públicas e de desenvolvimento, traduzindo a incapacidade do município em atender a demanda por serviços básicos, o que gera diferentes paisagens urbanas em Boa Vista: de um lado, tem-se a cidade previamente planejada, com ruas largas, arborizadas, bem servida de infraestrutura, bens e serviços. Por outro lado, se observa um ambiente sem infraestrutura, bairros precariamente adensados, ruas de traçado irregular, povoadas por casebres. (PINHEIRO; FALCÃO; OLIVEIRA, 2008, p. 201).

A urbanização de Boa Vista/RR trouxe consigo diversos desafios para a gestão ambiental e o planejamento urbano. Entre eles, destaca-se a deterioração dos recursos hídricos, que são essenciais para a manutenção dos ecossistemas e dos serviços ambientais na cidade. Os igarapés e os lagos, que outrora embelezavam a paisagem e abasteciam as comunidades, foram afetados pela ocupação irregular, pelo desmatamento, pelo assoreamento e pela contaminação

por esgoto e lixo. A zona oeste da cidade foi a mais impactada por esse processo. Essa situação violou as legislações ambientais vigentes e prejudicou a qualidade de vida dos moradores, que passaram a conviver com problemas de saúde, enchentes, erosão e perda de biodiversidade (Figura 4).

Figura 4 - Expansão urbana da Zona Oeste de Boa Vista - RR (1985 a 2020).



Fonte: Cardoso e Prado (2022).

As ocupações irregulares em Boa Vista têm impactado negativamente o meio ambiente, especialmente nas áreas de proteção dos igarapés urbanos. Essas áreas são ecologicamente sensíveis e sofrem com as alterações nos cursos d'água provocadas pelas construções e pelo desmatamento. Além disso, as ocupações comprometem a qualidade da água e a biodiversidade das planícies fluviolacustres, que são importantes para a manutenção dos serviços ecossistêmicos e para a saúde da população.

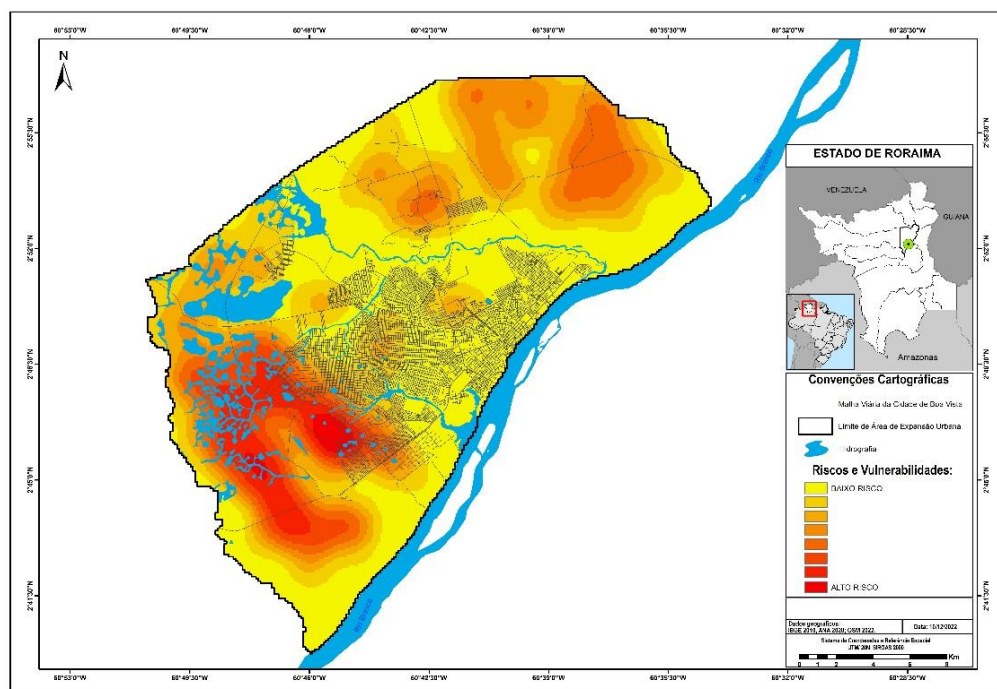
Ao longo dos anos, a urbanização desordenada causou uma série de impactos negativos sobre o meio ambiente, especialmente nas áreas de planície de inundação. Esses impactos incluem a alteração da paisagem, a modificação da topografia, o aumento das áreas de risco de inundação e a degradação dos mananciais da cidade de Boa Vista. A especulação imobiliária e as ocupações irregulares contribuíram para esse cenário, gerando danos e prejuízos ao meio

natural e à qualidade de vida da população. Exemplo da necessidade de se buscar formas de planejar e ordenar o uso do solo urbano, respeitando os limites e as potencialidades dos ecossistemas locais.

A expansão urbana em Boa Vista, como em muitas cidades em crescimento, traz consigo o desafio de equilibrar o desenvolvimento com a preservação ambiental. A erosão hídrica, exacerbada pela remoção da cobertura vegetal e pelo uso agropecuário, pode levar à perda de solos férteis e à degradação de ecossistemas naturais, afetando a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos.

O mapa ilustra as áreas de risco frente à ocupação sobre sistemas lacustres, impactando nas condições ambientais e socioeconômicas locais. Um dos instrumentos utilizados nessa avaliação é o mapa de risco e vulnerabilidades dos lagos, que classifica as áreas em função do grau de exposição aos efeitos da ocupação humana. A análise do mapa revela as zonas de baixo risco (amarelo) e de alto risco (vermelho) para os lagos, indicando quais necessitam de maior atenção e quais podem ser alvo de medidas de proteção e recuperação (Figura 5).

Figura 5 - Mapa de Risco e Vulnerabilidade dos lagos de Boa Vista 2020



Fonte: Maia e Prado (2022).

A vulnerabilidade socioambiental é um fator que aumenta os riscos de danos aos usos do solo e às construções em áreas sujeitas a inundações. Esses danos podem afetar



negativamente os aspectos ambientais e socioeconômicos das populações locais, especialmente as mais pobres e marginalizadas.

Os elementos da paisagem são importantes para caracterizar a dinâmica e as funções que estes exercem sobre a região, considerando tanto os aspectos naturais, como o relevo, o clima, os solos e a vegetação, quanto os aspectos derivados da ação antrópica, como o planejamento urbano, a infraestrutura e os serviços. O uso e cobertura da terra são instrumentos fundamentais para entender os padrões de organização dos elementos que compõem a paisagem e para propor medidas de gestão e conservação do ambiente urbano. Portanto, é importante planejar o uso e a ocupação do solo de forma adequada, levando em conta as características físicas, climáticas e hidrológicas do território, bem como as necessidades e demandas da sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expansão urbana de Boa Vista, tem gerado riscos e vulnerabilidades para a paisagem e para a população local principalmente em direção à zona oeste da cidade levou à ocupação de áreas de preservação permanente (APP), como os sistemas lacustres, que são importantes para a regulação do clima, a biodiversidade e o abastecimento de água. Além disso, a expansão urbana de Boa Vista/RR, agravou as desigualdades socioespaciais, pois muitas famílias de baixa renda vivem em áreas precárias, sem infraestrutura e serviços básicos, e expostas a riscos ambientais, como enchentes, alagamentos e doenças. A Lei Nº 1.359, de 21 de julho de 2011 que define o perímetro da área consolidada e de expansão urbana da cidade, juntamente com a Lei nº 926, de 29 de novembro de 2006 do uso e ocupação do solo urbano de Boa Vista, foram criadas para ordenar o uso do solo e evitar conflitos fundiários, mas não foi suficiente para conter o avanço da urbanização sobre as áreas de APP. É necessário que haja um planejamento urbano integrado e participativo, que considere as características ambientais e sociais da região, e que promova o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida da população.

É extremamente preocupante a ocupação irregular do solo urbano em APPs na cidade de Boa Vista/RR, pois a retirada da cobertura vegetal nessas áreas acarreta alterações hidrológicas dos igarapés, descaracterizando o sistema de drenagem e consequentemente, trazendo efeitos erosivos e danos ambientais irreversíveis. Além disso, a participação comunitária e a educação ambiental são componentes essenciais que complementam as políticas públicas, promovendo uma maior conscientização e envolvimento das populações



locais na proteção e gestão dos seus recursos naturais. Portanto, a análise mencionada é um passo importante para alcançar a sustentabilidade ambiental e social a longo prazo.

Este trabalho teve como objetivo mostrar os riscos e vulnerabilidades das unidades da paisagem de Boa Vista/RR nos anos de 1985 a 2020 são resultados obtidos pelos cenários das mudanças na estrutura da paisagem e os impactos potenciais sobre os recursos naturais e a qualidade de vida da população. Este trabalho contribui para abrir novas questões e desafios sobre a gestão integrada do território e a conservação da biodiversidade na região.

REFERÊNCIAS

AB`SABER, AZIZ. **Os domínios da natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ARAÚJO, JÚNIOR, A.C.R. **Bacia hidrográfica e ordenamento do espaço urbano de Boa Vista-RR**. In: BESERRA NETA, L.C.; HOLANDA, E.C. (Orgs.). *Geociências de Roraima*. Boa Vista: Editora da UFRR, 2018. p. 97-116.

BERTRAND, G. **Paisagens e geografia física global, esboço metodológico**. Caderno de Ciências da Terra. N. 13, São Paulo: FFLCH/USP, 1972, p.01-27.

BOA VISTA (RORAIMA). **Prefeitura Municipal. Lei Nº 1.359, de 21 de julho de 2011**. Boa Vista: Gabinete do Prefeito, 1992. 3 p.

BRAGA, R. Mudanças climáticas e planejamento urbano: uma análise do Estatuto da Cidade. In: VI Encontro Nacional da Anppas 18 a 21 de setembro de 2012 Belém - PA – Brasil. 2012.

BUCKS, MARIN, A. A. Educação para pensar questões socioambientais de vida. In: **Revista Educar**. Curitiba, n. 25, p. 197-212, 2005. Editora UFPR <http://ojs.c3sl.ufpr/ojs2/index.php/educar/article/viewFile/2245/1877>> Acesso 22 de out 2021.

CARVALHO, T. M.; MAIA, R. P.; MORAIS, R. P. (2022). Análise das métricas dos sistemas lacustres não fluviais do Lavrado, região nordeste do Estado de Roraima. **Revista Brasileira De Geomorfologia**, 23(3), 1568–1582. <https://doi.org/10.20502/rbg.v23i3.1983>.

CARVALHO, T M. **Sistemas e ambientes denudacionais e agradacionais, uma primeira aproximação para o Estado de Roraima, norte da Amazônia**. ACTA Geográfica, Boa Vista, v.8, n.16, jan./mar. de 2014. pp.77-98.

CARVALHO, T. M.; CARVALHO, C M D; MORAIS, R P. Fisiografia da paisagem e aspectos biogeomorfológicos do lavrado, Roraima, Brasil. **Revista Brasileira. Geomorfologia**. (Online), São Paulo, v.17, n.1, (Jan-Mar) p.93-107, 2016.

CARVALHO, T M; MORAIS, R P. **A paisagem do lavrado, nordeste de Roraima, como escala espacial para gestão territorial: uma questão urbano-ambiental**. Ciência Geográfica, v. 24, p. 1462-1477, 2020.



CASIMIRO, P. C. Estrutura, composição e configuração da paisagem conceitos e princípios para a sua quantificação no âmbito da Ecologia da Paisagem. **Revista Portuguesa de Estudos Regionais**, ISSN-e 1645-586X; n. 20, 2009 p. 75.

COSGROVE, D.A.A. **A Geografia está em toda parte: cultura e simbolismo nas paisagens humanas**. In.: CORRÊA, R.L. & ROSENDAHL, Z. (org). Paisagem, tempo e cultura. Rio de Janeiro: Ed UERJ, 1998.

CREPANI, E. et al. **Curso de Sensoriamento remoto aplicado da paisagem definidas em FRAGSTATS**. Associação de Pesquisas Espaciais/INPE-6145-PUD/82. São José dos Campos.

COUTO, P. **Análise factorial aplicada a métricas da paisagem definidas em FRAGTATS**. Associação Portuguesa de Invetigação Operacional, p. 109-137,2004.

FALCÃO, M.; BUÁS, A.; PINHEIRO, M.; OLIVEIRA, S. Impactos ambientais no igarapé Wai Grande em Boa Vista - Roraima decorrentes da influência do aterro sanitário. **Revista Geonorte**, v.3, n.4, p.199-207. 2012.

FALCÃO, M T; PINHEIRO, M das N M; OLIVEIRA, S K S de; BARBOSA, C de A P. **Ocupação e crescimento irregular em Boa Vista – RR e suas implicações na Saúde Ambiental: Estudo de Caso no Bairro São Bento**. In: (Org.) SILVA, P.R. de F.; OLIVEIRA, R.S. Roraima 20 anos: as geografias de um novo estado. Boa Vista: Ed. UFRR. 2008, p.245-271.

FORMAN, R.T.T; GODRON, M. **Landscape Ecology**. New York, John Wiley & Sons, 1986, p.619.

FORMAN, R.T.T. **Land Land Mosaies: The Ecology of Landscapes adn Regions**, 1º ed, Cambridge University Press, 09/11/1995 – p. 632.

FLORES, C.A.; FASOLO, P.J; POTTER, RO. Solos: Levantamento semidetalhado. In: FALCADE, I. e MANDELLI, F. **Vale dos Vinhedos: caracterização geográfica de região**. Caxias do Sul: EDUCS, 1999.

IGNÁCIO, R.; SILVA, E.; CARVALHO, T.M.; SILVA, C. Identificação das áreas de preservação permanente de cursos d'água da cidade de Boa Vista (RR) e aspectos da legislação ambiental. **Revista Hipótese**, Itapetininga, v. 3, n. 1, p. 82- 102, 2017.

METZGER, J.P. (2001) **O que é ecologia de paisagens?** Biota Neotropica, v.1, n.1/2. Disponível em: MORAIS E CARVALHO, 2013. **Cobertura da Terra de Parâmetros da Paisagem no Município de Caracaraí – Roraima**. Ver. Geogr. Acadêmica v. 7, n.1 (xii.2013). Disponível em: <<http://www.rga.ggf.br/>>/Acesso em: 20 de setembro de 2021.

MORAIS, R P. **Aspectos Dinâmicos da Paisagem do Lavrado no Nordeste de Roraima**. 2014.14 -33 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Geografia. Universidade Federal de Roraima. Boa Vista, 2014.



MORAIS, R. **Assentamento informal “nova vida”: uma marca impressa na paisagem urbana de Boa Vista – Roraima**. Boa Vista, 2017. 143 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Roraima.

OLIVEIRA, J. S.; Carvalho, T.M. **Vulnerabilidades dos Sistemas Lacustres e app do rio Cauamé devido a expansão urbana de Boa Vista/RR**. In: I Encontro Roraimense de Geografia, 2014, Boa Vista. ANAIS DO I ENCONTRO RORAIMENSE DE GEOGRAFIA. Boa Vista: UFRR, 2014. v. 1. p. 140-143.

RIVERO, S; ALMEIDA, O; ÁVILA, S; OLIVEIRA, W. **Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia**. Revista Nova Economia Belo Horizonte, 19 (1)41-66, janeiro-abril de 2009.

RODRIGUES, A. M. **Moradias nas cidades brasileiras** (Repensando a geografia). 3.ed. São Paulo: Contexto, 1992.

SOJA, E.W. **Geografias pós-modernas: a reafirmação do espaço na teoria social crítica**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1993.

SOARES FILHO, B.S. **Análise de Paisagem: Fragmentação e mudança**. Belo Horizonte, 1998.

TRICART, J. **Ecodinâmica**, Rio de Janeiro, IBGE-SUPREN, 1977,91 p.

TROLL, Carl. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*, v. 241, p. 241-298, 1939.

TURNER, M. G.; GARDNER, R. H. Quantitative Methods in Landscape Ecology: Na Introduction, In: TURNER, M.G.; GARDNER, R.H. **Quantitative methods in landscape ecology**: The analisys and interpretation of landscape heterogeneity. New York, Springer Verlang, 1991. 3-16.

VEYRET, Y. (Org). 2007. Os riscos: o homem como agressor do meio ambiente. Ed. Contexto. São Paulo, Brasil.

WILBY, R. L., PERRY, G. L. W. **Climate change, biodiversity and the urban environment: a critical review based on London, UK**. Progress in Physical Geography, v. 30 n. 1, p. 73-98, 2006.

ZHAO, L; LEE, X; SMITH, R. B.; OLESON, K. **Strong contributions of local background climate to urban heat islands**. Nature, Reino Unido, v. 511, p. 216-227, 2014.

ZONNEVELD, I.S. **Land Evaluation na Landscape Science**. Enschede. The Netherlands, Internacional Institute for Aerial Survey and Earth Sciences, 1979.