

Tipo do manuscrito: **Artigo de Pesquisa**

ANÁLISE DA COBERTURA E USO DA TERRA NA BAIXA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAUAMÉ, ESTADO DE RORAIMA

Analysis of land use and cover in the lower cauamé river basin, Roraima state

Alessandra Carvalho do Nascimento¹, Thiago Morato de Carvalho².

¹ Secretaria da Educação do Estado de Roraima, Brasil. E-mail cursinho_13@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-1027-6564>

² Universidade Federal de Roraima, Departamento de Geografia, Boa Vista, Brasil. E-mail. thiago.morato@ufr.br

 <https://orcid.org/0000-0003-1027-6564>

Recebido em 18/07/2025 e aceito em 08/12/2025

RESUMO: O presente estudo tem como objetivo analisar os impactos ambientais e transformações da paisagem na região da baixa hidrográfica do rio Cauamé no período dos anos de 1990 a 2022. Para a realização do estudo foi aplicado o método dedutivo, sendo a pesquisa descritiva com a abordagem qualiquantitativa envolvendo o levantamento de dados bibliográficos e cartografia. Através do programa Google Earth e ArcMap, versão 10.3 sendo possível comparar a área de estudo com as imagens dos anos de 1990, 2000 e 2022, identificando as alterações ocorridas em detrimento da expansão urbana. Foram identificadas e mapeadas em escala 1:50.000 as alterações, como lagos aterrados, supressão da vegetação e a mancha urbana em evidencia ocasionando impactos ambientais na baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé. A partir dos produtos obtidos foi possível verificar as prováveis alterações e impactos ambientais na área de estudo.

Palavras-chave: rio Cauamé. Cobertura da terra. Ocupação acelerada. Impactos ambientais. Roraima.

ABSTRACT: This study aims to analyze the environmental impacts and landscape transformations in the lower Cauamé River basin from 1990 to 2022. The study employed a deductive method, with descriptive research using a qualitative and quantitative approach involving bibliographic data and cartography. Using Google Earth and ArcMap, version 10.3, the study area was compared with images from 1990, 2000, and 2022, identifying changes caused by urban expansion. Changes such as filled lakes, vegetation suppression, and the urban sprawl causing environmental impacts in the lower Cauamé River basin were identified and mapped at a scale of 1:50.000. Based on the results obtained, it was possible to verify the probable environmental changes and impacts in the study area.

Keywords: Cauamé River. Land cover. Accelerated occupation. Environmental impacts. Roraima.

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica como a unidade territorial para implementação, gestão dos recursos hídricos e para aplicação dos instrumentos constantes na Política Nacional

dos Recursos Hídricos (PNRH), é a base para realização do monitoramento hidrológico, cujo objetivo é assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos corpos hídricos e o efetivo exercício do direito de acesso a água (MAGALHÃES, 2020, p. 18).

Uma bacia hidrográfica representa um sistemas modelador da paisagem, sendo controlado por variáveis físicas como litologia, topografia, pedologia, clima e variáveis antrópicas como o uso do solo. Estes fatores contribuem na dinâmica do sistema fluvial a modelação da superfície terrestre. Outro elemento importante neste processo é a atividade antrópica, sendo capaz de trazer mudanças importantes no equilíbrio deste sistema, e consequentemente afetando seu equilíbrio morfológico e hidrológico (CARVALHO; MORAIS, 2014; CARVALHO; MAIA; SANDER, 2021).

Bacias hidrográficas são sistemas ecológicos complexos em função do conjunto de interações antrópicas e naturais que ocorrem em seus limites. As comunidades humanas têm se estabelecido nas proximidades dos corpos d'água desde os primórdios da história e a sua atuação, desde então, tem ocasionado fenômenos danosos aos biomas, ecossistemas e comunidades inseridos em seu território (MORAES; LORANDI, 2016 p. 35).

Sobre estes fenômenos danosos ou a ação antrópica Almeida (2016) enfatiza que atualmente a degradação ambiental está relacionada ao uso irracional dos recursos naturais. E os recursos hídricos, em sua maioria, são fontes da degradação ambiental tanto no meio urbano quanto rural. Sendo assim, estes recursos hídricos perdem sua qualidade e quantidade desde a nascente até a sua foz, devido o uso e ocupação da terra sem planejamento adequado (ALMEIDA, 2016).

Caracterizar a cobertura e o uso da terra, portanto, é fundamental para estabelecer padrões de riscos e vulnerabilidades ambientais decorrentes das ocupações irregulares, as quais favorecem impactos ao meio ambiente, como depósitos de lixos, lançamento de efluentes e alteração na cobertura vegetal.

A exemplos, tem-se as alterações antrópicas ocorridas na paisagem boa-vistense nos últimos 33 anos, modificaram consideravelmente os lagos, igarapés e áreas de preservação ambiental. Muitos lagos foram aterrados, destruindo as nascentes e áreas de preservação ambiental, suprimidas para fins habitacionais. As sub-bacias dos igarapés Grande, Paca, Pricumã e Caranã foram as que mais sofreram pressões antrópicas (FALCÃO; BURG; COSTA, 2015).

Araújo Junior (2016) corrobora dizendo que a cidade de Boa Vista, capital do estado de Roraima, tem seu espaço citadino densamente ocupado com cerca de 60% da população do estado. No entanto, mesmo de posse de instrumentos jurídicos que regulamentam seu uso e ocupação (Plano Diretor Urbano, Lei Orgânica, Código Florestal entre outros), por força de eventos naturais extremos relacionados à intensa pluviosidade associados a ocupações humanas em áreas “impróprias”, a cidade é fortemente impactada por inundações e alagamentos, os quais desvelam que o planejamento e a gestão não ocorrem de maneira eficiente (ARAÚJO, JR. 2016).

Morais e Carvalho (2013) relatam que a paisagem de uma dada superfície terrestre pode ser classificada de acordo com o grau de intervenção humana (leia-se hemerobia da paisagem ou graus hemeróbicos da paisagem), assim temos: paisagem natural, paisagem humana e organizada. A primeira seria aquela que não foi submetida a ação do homem, a segunda foi modificada pelo homem até certa extensão, consistindo em uma espécie de transição para a terceira, que pode ser chamada de paisagem cultural, por ser resultado da contínua ação humana combinada e pensada.

Portanto sabemos que no meio ambiente as alterações da paisagem são produtos da interação de diversos fatores como os bióticos, que são ação dos organismos e os abióticos, que ação do clima, características das rochas ou relevos que se interagem e se modificam ao longo do tempo.

Para Morais e Carvalho (2013) a questão sobre a dinâmica da cobertura da terra e seu respectivo uso tornar-se essencial na análise sobre a paisagem, pois tem a capacidade de caracterizar no espaço e no tempo os padrões da morfologia natural e do tecido urbana-cultural do espaço, que são a base para posterior quantificação de sua estrutura e definição dos padrões da paisagem. Neste sentido, os autores referem-se em identificar a caracterizar as homogeneidades dentro das heterogeneidades, subsidiando na compreensão de seus parâmetros estruturais e funcionais.

Sobre esta óptica, Carvalho e Morais (2020) relatam que:

A paisagem pode ser analisada pelo viés do cruzamento de dados (físicos, químicos, bióticos e sociais) levando em consideração as dimensões temporal-espacial e funcional. Esta é uma forma de quantificar a paisagem, ou seja, o uso de métricas da paisagem. Estas métricas são baseadas em diversos parâmetros, como morfologia do relevo, fitofisionomia, dinâmica hidrológica, formas de uso da terra, dentre outros; cada qual necessitando de métodos específicos, sejam os derivados do sensoriamento remoto (resolução espacial, tipo de sensor, temporalidade, etc.), sejam os do geoprocessamento (algoritmos, complementos, maquinário, tipo de vetorial e raster, etc.). A análise de determinados parâmetros da paisagem, como mencionado anteriormente, nos possibilita outra vertente de descrevê-la, sendo esta a parametrização da paisagem (CARVALHO; MORAIS, 2020, p. 80).

Esta pesquisa foi realizada na baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé (BBHC), localizada no nordeste do Estado de Roraima no município de Boa Vista, que abrange 1.175 km². O objetivo deste estudo foi analisar os impactos ambientais e transformações da paisagem urbana na região da baixa hidrográfica do rio Cauamé em Boa Vista-RR nos anos de 1990 a 2022. O recorte temporal da pesquisa baseia-se em que na década de 90 iniciou-se a ocupação habitacional e notou-se a mudança da paisagem na área de estudo, sendo feito uma análise temporal dos 30 anos.

A região da BBHC está inserida em ambiente de planícies formadas por campos com vegetação arbustiva e herbácea, porções isoladas de vegetação arbórea (ilhas de mata), entrecortada por igarapés e lagos, área regional denominada de lavrado

(MORAIS; CARVALHO, 2015; CARVALHO *et al.*, 2016; CARVALHO; MAIA; MORAIS, 2022).

Neste sentido, busca-se compreender, sobre a temática aqui exposta, quais as possíveis transformações da paisagem da região da BBHC. Portanto, este trabalho propôs uma análise das possíveis mudanças da paisagem frente ao uso e alterações da cobertura da região da BBHC, visando responder as seguintes questões: Quais as características da paisagem e seus elementos constituintes da BBHC? Ocorreram mudanças significativas na paisagem da BBHC frente às ocupações irregulares? Houve impactos negativos e positivos?

MATERIAS E MÉTODOS

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Conforme a figura 1, a pesquisa foi desenvolvida na baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé (BBHC), afluente da margem direita do alto rio Branco, a qual drena uma área de 1.175 km² e está situada no nordeste do Estado de Roraima, abrangendo o município de Boa Vista.

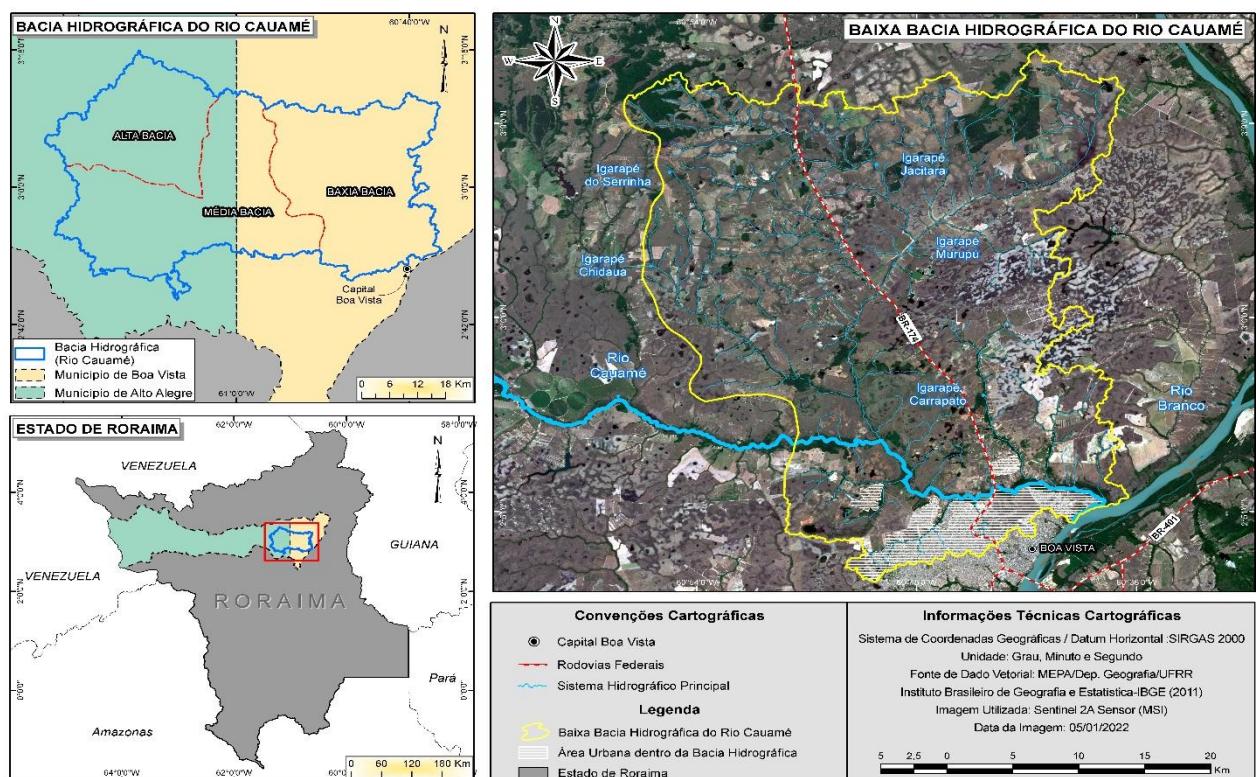


Figura 1. Mapa de localização da Baixa Bacia Hidrográfica do Rio Cauamé. **Fonte:** autores

Nesta área da bacia situam-se ocupações habitacionais como área urbana consolidada de Boa Vista. Destaca-se neste estudo a questão das ocupações do Monte das Oliveiras e Pedra Pintada, oriundas de invasões, e Said Salomão, oriunda de venda de lotes através de uma imobiliária.

A área de estudo possui um clima do tipo Aw, tropical chuvoso, com predomínio de vegetação campestre. A precipitação anual oscila entre 1100mm a 2300mm. Possui duas estações bem definidas, a estiagem de setembro a abril, e o período chuvoso ocorre entre os meses de maio a agosto (SANDER; WANKLER; CARVALHO, 2018).

A BBHC abrange, em nível regional, áreas do Planalto Residual de Roraima e Pediplano Rio Branco Rio Negro. Compreende, portanto, unidades de morfologia distintas, onde são observadas serras que se sobressaem nos relevos colinosos e extensa superfície de aplaíamento com presença de pequenos inselbergs (FRANCO;DEL'ARCO; RIVETE,1975; REIS NETO; COSTA,2010; WANKLER; NUNES;VIEIRA, 2023).

Oliveira e Carvalho (2014) relatam que a bacia hidrográfica do Cauamé está inserida em uma região com fitofisionomia campestre, a qual se estende pelo nordeste de Roraima, Guiana e Venezuela, denominada de lavrado.

O lavrado, conforme relatado em Carvalho (2014) e Carvalho *et al.*, (2016, 2020) se estende por 43 mil km² em Roraima, sendo uma paisagem única e complexa, caracterizada por um sistema hidrogeomorfológico interconectado que funciona sob a dinâmica sazonal da estação chuvosa e seca. Carvalho *et al.*, (2016, 2022) descrevem essa região como um mosaico de campos abertos (predominantemente herbáceo-graminosos) e sistemas lacustres (lagos rasos, perenes e temporários) que se conectam aos sistemas fluviais através de veredas de buritizais e tesos (morretes). Para os autores, o lavrado é uma unidade de paisagem com identidade ecológica e cultural própria, marcada por processos de sedimentação e erosão (sistemas agradacionais e denudacionais) que sustentam uma biodiversidade específica e exercem um papel central na gestão territorial e hídrica do estado cuja denominação é própria, e não deve haver confusão com outras fitofisionomias genéricas (savanas) ou cerrado (Brasil central) (CARVALHO; MORAIS. 2020).

Conforme Morais e Carvalho (2015) na BBHC a cobertura vegetal dominante do lavrado roraimense é formada por uma camada de gramíneas e ciperáceas em algumas áreas francamente abertas. Em outras, elas são entremeadas por vegetação arbustiva, como o caimbé (*Curatella americana*) e murici (*Byrsonima spp*), e árvores como sucuuba (*Himatanthus articulatus*) e sucupira do campo ou paricarana (*Bowdichia virgilioides*).

Ainda sobre a cobertura vegetal da área de estudo, Oliveira e Carvalho (2014) relatam que além destas citadas acima, a vegetação do lavrado é composta por complexa rede de ilhas de matas diversamente distribuídas por formações de buritizais lineares ou agrupados.

Os buritizais (*Mauritia flexuosa*) presentes nesta região se distribuem de duas maneiras: A primeira, são os que se formam ao longo dos igarapés que drenam o lavrado, os quais são interconectados com os principais rios por uma mata de galeria. A segunda formação de buritizal é associada aos paleocanais (terraços) de alguns rios como o Cauamé, Uraricoera e Branco, dispostos em agrupamento.

Conforme Oliveira e Carvalho (2014) a cota altimétrica média é de 62m, com presença de serras e morros isolados na porção central, cujas cotas máximas são de 400 metros. Neste compartimento o canal do rio é mais largo, com uma média de 50 metros e 28 km de extensão formando uma planície fluvial mais desenvolvida, com largura média de 1 km.

Conforme a figura 2 sobre a compartimentação da BBHC, Oliveira e Carvalho (2014) a compartimentaram em alta, média e baixa bacia, os quais representam o alto, médio e baixo curso do rio Cauamé. Esses três compartimentos foram segmentados em quatro tipos de padrões de drenagem: A) Dendrítico; B) Sub-dendrítico; C) Paralelo; D) Retangular (área de estudo).

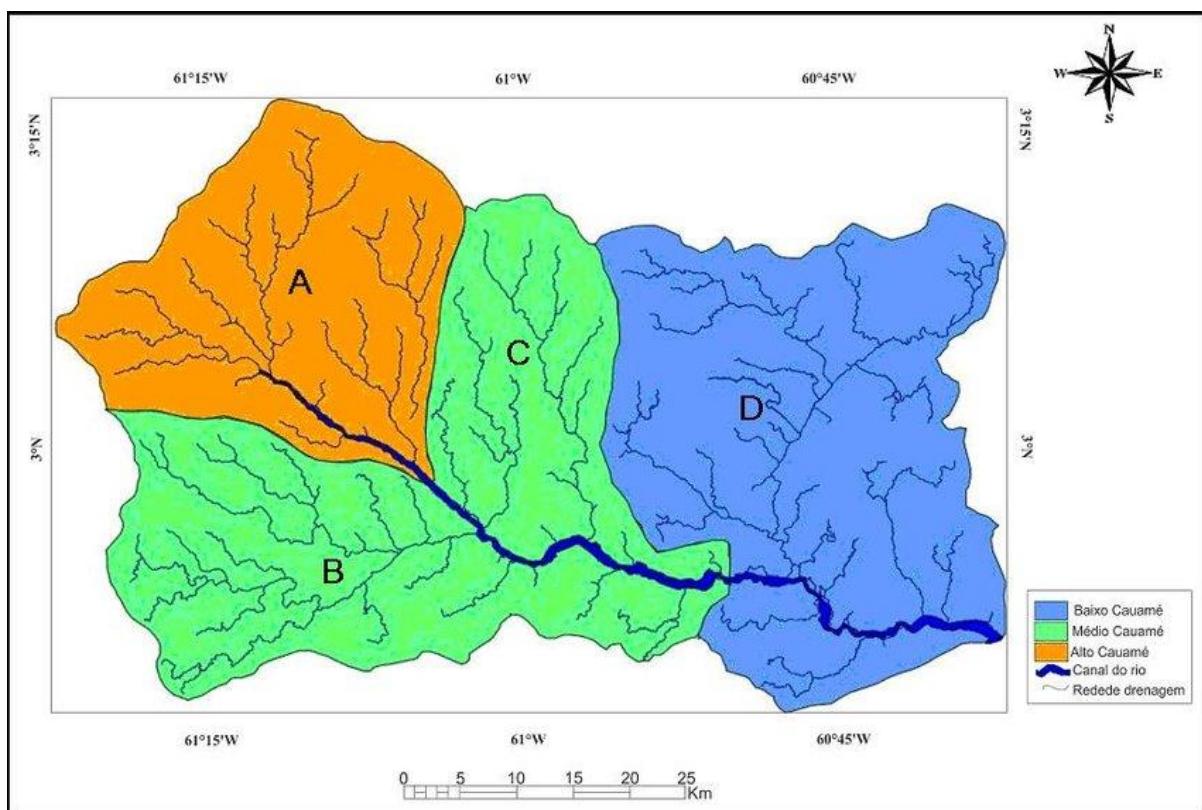


Figura 2. Mapa de Compartimentação alta, média e baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé.
Fonte: Oliveira e Carvalho (2014).

Segundo Vale Júnior e Schaefer (2010), a região é predominantemente representada pelos latossolos amarelos e argilossolos amarelos ocupando as áreas

planas da paisagem, enquanto os gleissolos e neossolos quartzarênicos posicionam-se nas partes rebaixadas, formados por sedimentos argilo-arenosos da Formação Boa Vista (Quaternário).

As áreas onde predominam os latossolos vermelhos, vermelhos-amarelos e cambissolos, estão distribuídas ao longo dos principais rios como o Rio Branco, Uaricóeira, Tacutu, Surumu, Mucajá e Cauamé.

A BBHC é a unidade mais impactada da bacia referente ao uso da terra para habitação, onde encontram-se áreas urbanizadas e as maiores áreas suscetíveis a impactos ambientais. Nesta unidade é perceptível que a vegetação se apresenta fragmentada e com poucas áreas respeitando a Código Florestal, em relação a conservação das matas ciliares.

Por exemplo, na zona norte da cidade de Boa Vista, são visíveis as transformações da paisagem ao longo da planície do Cauamé, trazendo prejuízos diretos na qualidade o meio ambiente.

METODOLOGIA

As imagens adquiridas para os anos de 1990 e 2000 correspondem ao satélite Landsat 5 (TM), nas seguintes datas: 1990 de 17/02/1990 e 2000 de 01/04/2000. Ambas são de ÓRBITA 232 e PONTO 58. Para o ano de 2022 foi adquirida imagem do satélite Sentinel 2A (MSI), Cena T20_NQJ, de 05/01/2022, disponibilizadas por Copernicus Open Access Hub, obtidas em <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>.

Como subsídio, outras fontes foram indispensáveis na aquisição dos dados espaciais, a saber: Laboratório de Métricas da Paisagem – MEPA do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Roraima – UFRR, que auxiliou nas técnicas e procedimentos relacionados ao sensoriamento remoto e geoprocessamento em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), bem como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE onde foram obtidas cartas e bases cartográficas que auxiliaram no mapeamento por zonas e de uso e cobertura da área de estudo.

Através da utilização das técnicas de geoprocessamento aliado às ferramentas do SIG integrado ao sensoriamento remoto foi possível elaborar mapas temáticos de uso e cobertura da terra, o mapa de risco e vulnerabilidade e o mapeamento por zonas, através destes produtos foi possível analisar as mudanças na paisagem da BBHC.

A etapa de classificação do uso e cobertura da terra refere-se à identificação e mapeamento dos elementos estruturantes da paisagem, e para isso foram utilizadas imagens Landsat 5 (TM) e Sentinel 2A (MSI) no período de 1990 até o ano de 2022, as quais serviram para mapear de forma visual com escala de mapeamento 1:50.000 da área da baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé, que constou da vetorização manual e interpretação visual dos ambientes que pertencem às classes de vegetação, corpos hídricos e áreas urbanas.

Os procedimentos de mapeamento foram realizados no laboratório, utilizando o SIG ArcMap, versão 10.3 e foram obtidos os seguintes produtos.

Mapeou-se corpos hídricos (lagos, rios e igarapés, lagos para recreação e reservatórios artificiais) e vegetação (ilhas de mata e lavrado) e ambientes relacionados ao tipo de uso da terra: As áreas destinadas à agricultura, pastagens, e mancha urbana.

O mapeamento dos riscos e vulnerabilidades das unidades da paisagem consiste na identificação dos riscos e vulnerabilidades a partir de cruzamentos dos produtos cartográficos e análises de interpolação via técnicas de geoprocessamento, onde foi possível obter um produto que demonstrou o grau de áreas com alto ou baixo risco ao processo de uso e alteração da terra.

Por exemplo, áreas com alto risco aos impactos por ação antrópica nos sistemas naturais, como os lagos, são identificados na cor vermelha para maior concentração de ambientes impactados, e na cor amarela para as áreas com menor concentração de ambientes impactados.

O mapeamento por zonas da área de estudo, consistiu na identificação das unidades da paisagem através do mapa temático sobre o uso e cobertura da terra por zonas, a partir de cruzamentos dos produtos cartográficos e análises técnicas de geoprocessamento.

Foi possível obter um produto que indicou onde ocorreu mais a ação antrópica, tornando a área mais impactada, e entendermos a divisão da área da BBHC frente ao uso e alteração da terra. No mapa por zonas foi considerado somente o ano de 2022.

Pesquisa de Campo

O trabalho teve por objetivo constituir uma associação entre o que foi identificado na imagem de satélite com as correspondentes unidades existentes na área de pesquisa, bem como validar o mapeamento, observando se houve impactos nas proximidades da BBHC.

Foram realizadas quatro visitas in loco, sendo duas no ano de 2022 e mais duas no ano de 2023, ambas no período de estiagem (setembro a abril) e chuvoso (maio a agosto). Nas visitas in loco foram utilizados equipamentos como câmera fotográfica, drone e sistema de posicionamento global para registro de evidências.

Os dados sobre o quantitativo de números de cadastro de lotes e a data de ocupação das três áreas ocupadas por habitação foram repassadas pela EMHUR e IBGE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

USO E COBERTURA DA TERRA NO ANO DE 1990

Observou-se no ano de 1990 que o lavrado dominava área. O mesmo contava com 1.039,68 km² representando 88,43% do seu tamanho. Nesse ano, a área de estudo já apresentava uma mancha urbana representando 2,50%. Podemos observar que a supressão vegetal apresentava uma pequena porção representando 0,60% da área de estudo. A classe que se refere ao sistema lacustre da área de estudo possuía sua totalidade conservada, representando 4,56% (Figura3; Tabela 1).

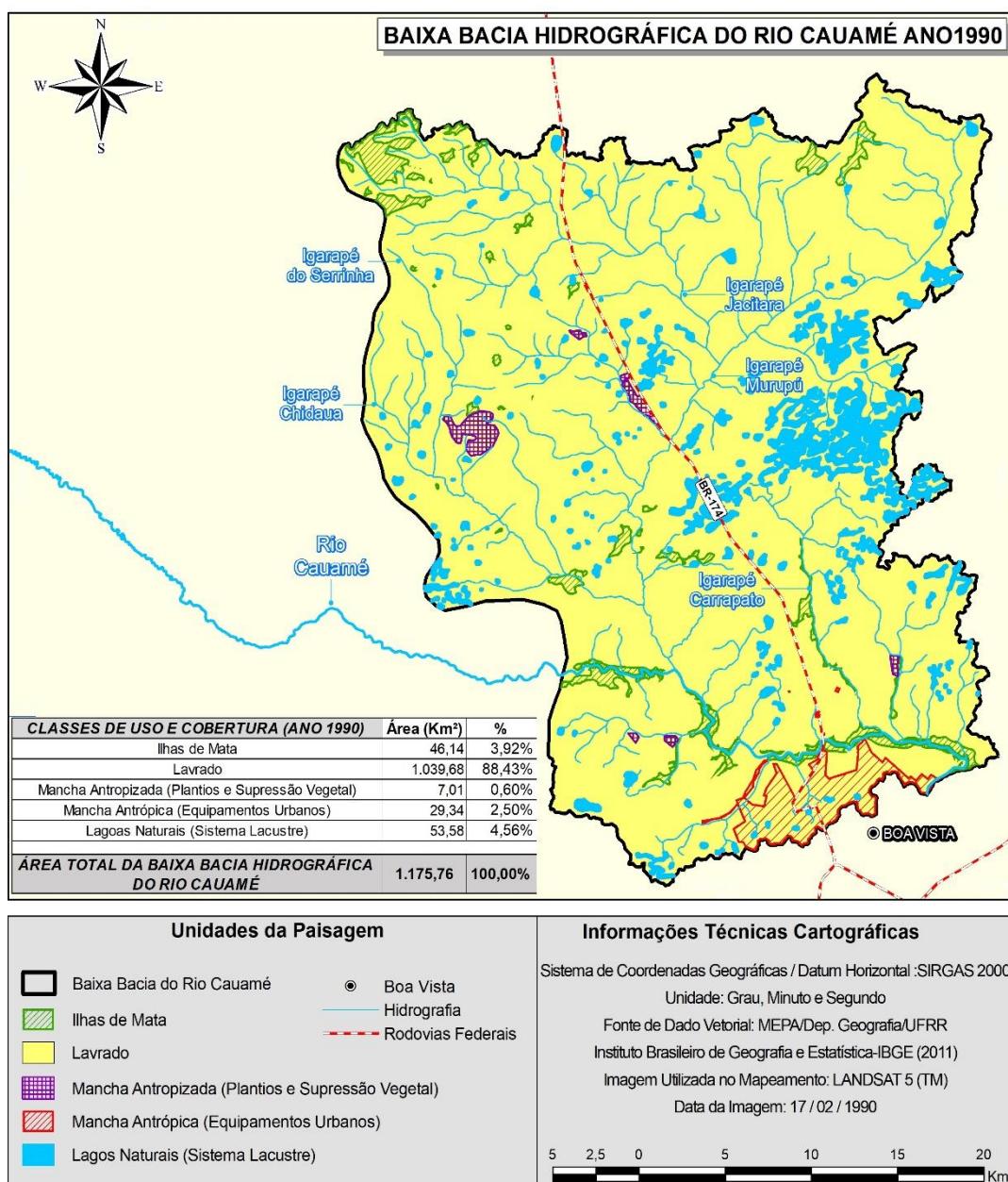


Figura 3. Classes de uso e cobertura da terra da BBHC ano de 1990. **Fonte:** autores.

Tabela 1. Classes de uso e cobertura da terra na BBHC no ano de 1990.

CLASSE DE USO E COBERTURA	ÁREA (km ²)	PORCENTAGEM
Ilhas de mata	46,14	3,92%
Lavrado	1.039,68	88,43%
Mancha antropizada (plantios e supressão vegetal)	7,01	0,60%
Mancha antropizada (urbanização)	29,34	2,50%
Lagos naturais (sistema lacustre)	53,58	4,56%
Área total da baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé	1.175,76	100,00%

Fonte: autores.

USO E COBERTURA DA TERRA NO ANO DE 2000

No ano de 2000 a antropização na BBHC foi mais expressivo em comparação ao ano de 1990. Podemos citar o plantio de acácia, soja, milho e outros. Por consequência, a supressão vegetal que no ano de 1990 era de 0,60%, subiu para 2,30% no ano de 2000, ocasionando a supressão do lavrado.

O crescimento da mancha urbana teve aumento de 3,66%. Nesse ano ocorreu o surgimento de lagos para recreação ou reservatórios artificiais, representando 0,08%. Observa-se que no período de 1990 a 2000, houve uma redução no sistema lacustre, que em 10 anos diminuiu em 2,95% de sua área na paisagem, ou seja, em 1990 havia 53,58 km² de abrangência na paisagem e em 2000 diminuiu para 50,63 km² (Figura 4, Tabela 2).

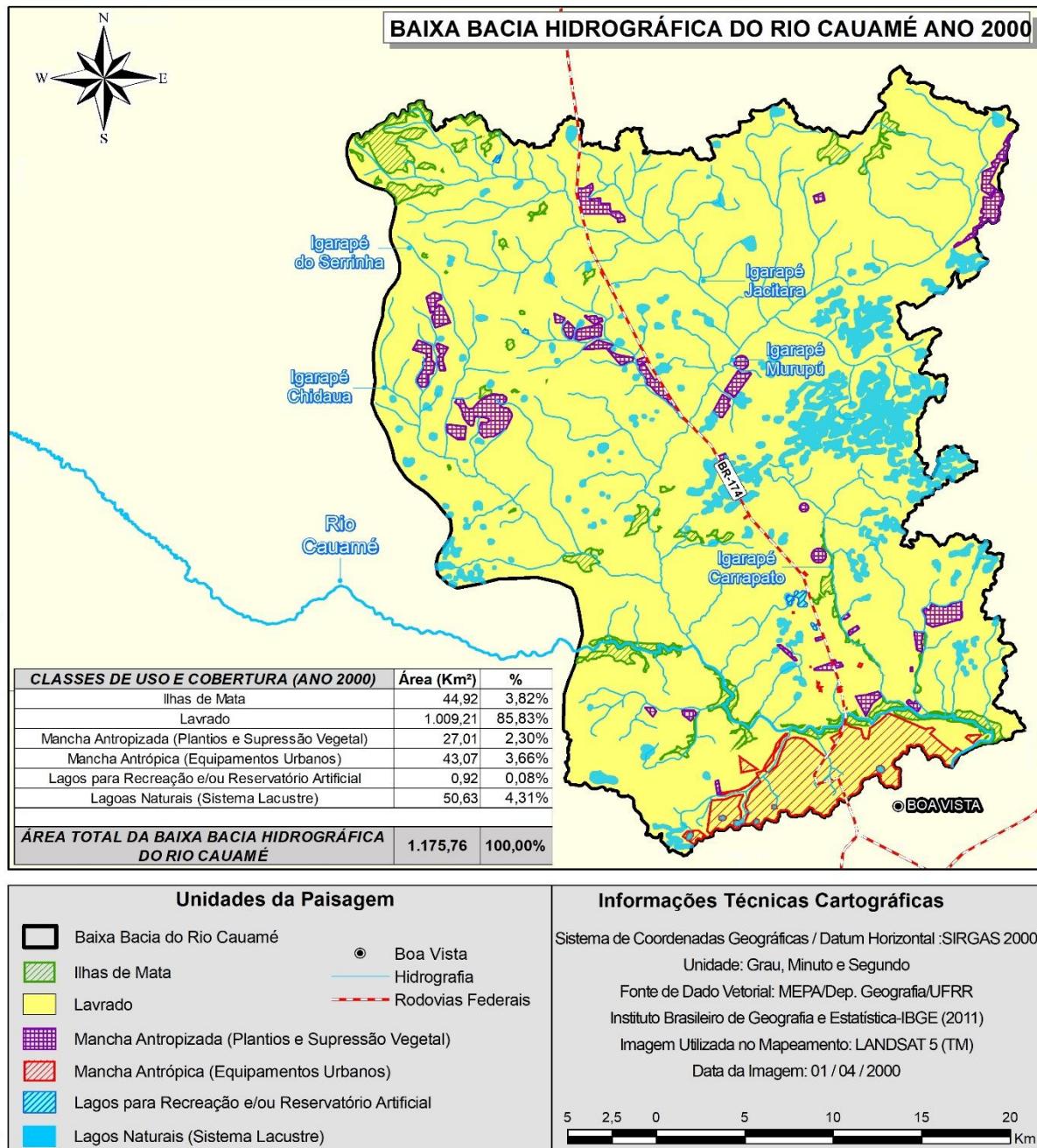


Figura 4. Classes de uso e cobertura da terra da BBHC no ano de 2000. **Fonte:** autores.

Tabela 2 . Classes de uso e cobertura na BBHC no ano de 2000

CLASSES DE USO E COBERTURA	ÁREA (km ²)	PORCENTAGEM
Ilhas de mata	44,92	3,82%
Lavrado	1.009,21	85,83%
Mancha antropizada (plantios e supressão vegetal)	27,01	2,30%
Mancha antropizada (urbanização)	43,07	3,66%
Lagos para recreação ou reservatórios artificiais	0,92	0,08%
Lagos naturais (sistema lacustre)	50,63	4,31%
Área total da baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé	1.175,76	100,00%

Fonte: autores.

USO E COBERTURA DA TERRA NO ANO DE 2022

No ano de 2022 a área de estudo apresentou uma mancha antropizada com plantios de acácia, soja, milho e outros. Com isso, a supressão da vegetação aumentou de 27,01 km² para 155,97 km², elevando a sua porcentagem para 10,96% na paisagem. A presença de lagos para recreação ou reservatórios artificiais, também apresentaram uma mudança na paisagem, passando de 0,92 km² para 7,67 km², aumentando a porcentagem da área para 0,57% (Figura 5, Tabela 3).

E ao longo da BBHC a mancha urbana é evidenciada. Nos 30 anos analisados, o lavrado apresentou uma redução. No ano de 1990 apresentava 88,43% e no ano de 2022 apresentou 73,26%. Esta unidade da paisagem passou a ter 861,39 km² na área de estudo, que antes no ano de 1990 era de 1.039,39 km².

A área da BBHC no ano de 2022 evidenciou a ação antrópica com relação aos anos de 1990 e 2000. Observou-se também que nos 30 anos, a mancha plantio e supressão vegetal elevou-se de 0,60% para 13,27%, número este bem expressivo, causando impactos ao meio ambiente.

Sobre a supressão da vegetação nativa os autores Mesquita; Silvestre; Steinke (2016) em um trabalho desenvolvido sobre ocupação desordenada ressaltam o protagonismo exercido pela vegetação no processo de equilíbrio e manutenção do microclima local. A ocupação dentro das APP's interfere negativamente na vegetação, podendo afetar diretamente o micro sistema climático. Sendo assim, sua preservação é imprescindível para manter o equilíbrio climático. A alteração do microclima interfere diretamente na qualidade de vida da população local por conta dos desconfortos térmicos, causados pela diminuição da umidade e aumento da temperatura e consequentemente afetando diretamente a saúde da população (MESQUITA; SILVESTRE; STEINKE, 2016).

Os lagos naturais tiveram sua área reduzida: No ano de 1990 apresentava 53,58 km² e para o ano de 2022 apresentou 35,49 km², totalizando uma redução de 18,09% na paisagem do baixo rio Cauamé, podendo assim ocorrer o assoreamento dos lagos ou rio.

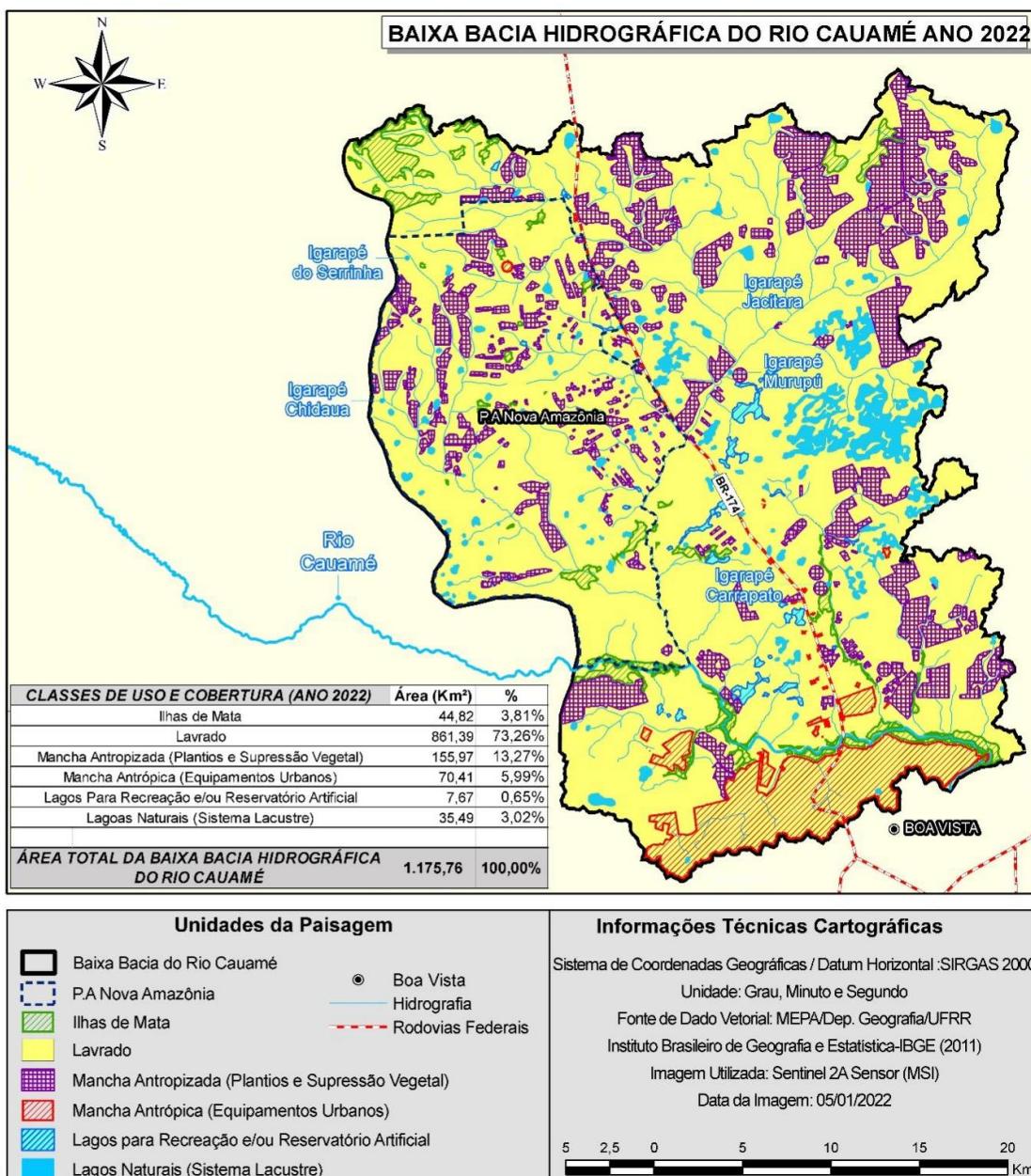


Figura 5. Classes de uso e cobertura da terra da BBHC no ano de 2022. **Fonte:** autores.

Tabela 3. Classes de uso e cobertura da BBHC no ano de 2022

CLASSE DE USO E COBERTURA	ÁREA (km ²)	PORCENTAGEM
Ilhas de mata	44,82	3,81%
Lavrado	861,39	73,26%
Mancha antropizada (plantios e supressão vegetal)	155,97	13,27%
Mancha antropizada (urbanização)	70,41	5,99%
Lagos para recreação ou reservatórios artificiais	7,67	0,65%
Lagos naturais (sistema lacustre)	35,49	3,02%
Área total da baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé	1.175,76	100,00%

Fonte: autores.

OCUPAÇÕES E RISCOS/VULNERABILIDADES NA PAISAGEM

Com a ocupação de uma área sem as devidas precauções legais e ambientais, a população desta área torna vulnerável ao um conjunto de fatores característicos da área, entre estes: inundações, deslizamento de terra e falta de políticas públicas, como drenagem para o escoamento da água pluvial.

O risco de ocorrer algum dano ambiental pode ser evitado com a prevenção. A vulnerabilidade não sendo prevenida, se transforma em riscos. Portanto, cabe às autoridades competentes através das legislações ambientais, agirem para manter o ordenamento da expansão urbana sem comprometer a natureza.

Uma área de ocupação em que há degradação ambiental apresenta vários riscos à população. Enchentes, deslizamentos de terra, ou doenças provocadas pelos resíduos sólidos expostos e a vulnerabilidade, são riscos atrelados à essa ocupação. Assim como fator de risco à agrotóxicos pelas lavouras.

Sobre as ocupações e a degradação do meio ambiente o significativo aumento da população urbana de Boa Vista deve-se às constantes imigrações, refletindo no crescimento da área urbana da cidade. É comum nas demais cidades brasileiras, que esse processo de expansão urbana não seja acompanhado de um planejamento ou de medidas que dinamizem os assentamentos urbanos (MENEZES; COSTA, 2007; MORAIS, 2017; MORAIS; MOTA; CARVALHO, 2023; PRADO; CARVALHO, 2024).

Nesta questão, a área de estudo vem passando por alterações em sua paisagem por causa do crescimento da mancha urbana, influenciando um significativo aumento populacional estimado aproximadamente em 14.048 mil pessoas (Tabela 4). Ocorrem desmatamentos, alterações nas formas de uso dos recursos naturais, e consequentemente, mudanças na paisagem das áreas de influência.

Silva e Longo (2020) relatam que de forma geral, o processo de urbanização está relacionado a complexas mudanças no uso e ocupação do solo, tanto em termos de

tipologia quanto de grau de uso e ocupação, promovendo a fragmentação das paisagens.

A tabela 4 exibe uma estimativa de pessoas que residem nas áreas de precária infraestrutura localizados na BBHC, principalmente às que se originaram por invasão como ocupação Pedra Pinta e Monte das Oliveiras. A estimativa foi realizada levando em conta que cada família seja formada por quatro pessoas.

Tabela 4. Estimativa do quantitativo de moradores em área de invasão, atualmente regularizadas na BBHC.

	Lotes registrados	Total de pessoas
Loteamento Monte das Oliveiras	150	600
Bairro Pedra Pintada	1.402	5.608
Total da população na BBHC	1.552	6.208

Fonte: autores.

A ocupação irregular do Monte das Oliveiras na BBHC iniciou no ano de 2000. Ao longo da área se via poucas moradias no meio do lavrado, e estas moradias eram barracos improvisados e sem nenhuma condição de saneamento básico para o ser humano viver. Os próprios ocupantes abriram caminhos em meio ao lavrado para servir de passagem e acesso a suas moradias.

Para ter energia elétrica, os ocupantes improvisaram a ligação energética irregular. Alguns usavam arames felpados para tal ligação, correndo assim um grande risco contra sua própria vida.

Conforme a Emhur, a área do Monte das Oliveiras foi declarada área de especial interesse social (AEIS) em 2008, e com isso passou a ter o direito de regularização. No local existem cerca de 150 lotes, que foram cadastrados em 2023 pela prefeitura municipal de Boa Vista. Depois de se tornar (AEIS) a ocupação foi considerada uma área de expansão urbana localizada no Bairro Aeroporto.

Em 2011 uma imobiliária iniciou as vendas de lotes, originando o loteamento Said Salomão. Entretanto, a venda de lotes foi embargada pela justiça, que alegava irregularidades na titularidade do primeiro dono da terra. Por fim, houve a liberação da venda por parte da justiça, que aferiu não constar irregularidades.

O loteamento atualmente conta com 1.960 lotes. O mesmo não tinha infraestrutura suficiente para a população que ali adquiriu o lote, pois a obrigação de fornecer os serviços básicos de saneamento era do dono da terra. Contudo, o serviço não foi realizado e os novos donos dos lotes se sentiram prejudicados. Posteriormente, foi realizado acordo mútuo entre a imobiliária e prefeitura para a implantação da

infraestrutura. No entanto, na tentativa de legalizar por lei a área como bairro, a lei foi vetada por “vício de criação”.

A Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade), que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências, discorre em seu artigo 1º, parágrafo único o seguinte:

Parágrafo único. Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (BRASIL, 2008, p. 15).

A lei ainda discorre em seu artigo 2º, que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I – Garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

II – Gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

III – Cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social; IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente, entre outros (BRASIL, 2008, p. 15).

Com base no Estatuto da Cidade, as autoridades competentes não agiram conforme conduz a lei, deixando as ocupações supracitadas se desenvolverem sem planejamento urbano. Em 2014, em uma área próxima ao loteamento Said Salomão ocorreu uma ocupação irregular, chamada Pedra Pintada.

A ocupação violou a legislação urbanística: não havia projeto aprovado pela Emhur, nem a infraestrutura exigida em lei. Mesmo assim, os moradores se estabeleceram e ali fizeram suas moradias. A ocupação foi mais organizada do que a ocupação do Monte das Oliveiras, apresentava demarcações organizadas de lotes e aberturas de ruas largas em vez de caminhos. São hoje contabilizados 1.402 lotes.

De acordo com a EMHUR, em 2016 a área foi declarada de especial interesse social (AEIS), tendo o direito de regularização. Atualmente a área do bairro Pedra Pintada apresenta abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, limpeza urbana, coleta do lixo doméstico, asfalto e drenagem para o manejo da água das chuvas.

Após determinação da justiça, o Estado apresentou o projeto urbanístico, sendo posteriormente aprovado pela EMHUR, facilitando a solicitação de títulos definitivos junto ao Instituto de Terras e Colonização de Roraima (ITERAIMA).

A área foi descaracterizada de rural para urbana e está em processo de regularização junto aos órgãos responsáveis. A ocupação passou a ser bairro através da Lei nº 2.253, de 31 de Março de 2022, que dispõe sobre a criação e delimitação do bairro Pedra Pintada.

O artigo 2º do Estatuto da Cidade, em seu inciso VI, discorre sobre a ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar a poluição e a degradação ambiental. As três ocupações estão localizadas no setor sul da BBHC, sendo este bastante impactado e vulnerável, visto que os próprios moradores alteram a paisagem com despejo de dejetos ou resíduos sólidos, poluindo o meio em que vive.

Com isso, pode-se dizer que teve a falta de gestão para conduzir o planejamento das áreas ocupadas na BBHC.

Com relação aos impactos na paisagem, o setor sul da BBHC apresenta maior fragilidade quanto à questão das áreas de ocupação irregular, onde ocorre a invasão de terras sem planejamento.

Analizando os impactos ambientais decorrentes da influência da ocupação irregular, concluiu-se que, mesmo atualmente os referidos bairros oriundos de invasão estando consolidados por parte da Prefeitura Municipal de Boa Vista/RR, a BBHC passou por um intenso processo de urbanização, fazendo com que houvesse grande alteração e instabilidade ambiental e diversos problemas ambientais.

Os principais impactos no meio físico da área de estudo são: o solo exposto devido a retirada da vegetação nativa (lavrado), o aterramento de lagos e problemas de erosão no solo, podendo ocorrer no futuro o risco de enchente, devido a expansão urbana descontrolada. No meio biótico um dos impactos que se destacam na BBHC é a supressão da vegetação nativa como os buritizais e o caimbé, que vêm sofrendo uma redução através do desmatamento e queimada (Figuras 6 e 7).

No meio antrópico, a expansão urbana na BBHC promoveu alterações negativas ao meio ambiente, incluindo despejo de resíduos sólidos ao longo das vias residenciais e no rio Cauamé (Figura 8).



Figura 6. Início do bairro Pedra Pintada em 2015 no período chuvoso no mês de julho. **Fonte:** autores.



Figura 7. Moradias em terrenos irregulares no Monte das Oliveiras. Observa-se uma topografia com riscos e vulnerável à deslizamentos. **Fonte:** autores.



Figura 8. Descarte de lixo em vias de acesso no Monte das Oliveiras. **Fonte:** autores.

Em meio à expansão urbana, além dos impactos negativos (danos ao meio ambiente e consequentemente ao homem), pode-se citar também os impactos positivos, que são a geração de empregos, devido às construções de moradias e a arrecadação de impostos com a regularização da área ocupada. Porém, os impactos negativos se destacam, por serem de maior escala e causarem danos até irreversíveis.

Loura (2020) relata que os impactos ambientais gerados pela urbanização se originam das necessidades humanas resultantes da estrutura socioeconômica que sempre impactam, com maior ou menor intensidade, os ambientes naturais. Os rios que outrora já foram significativos, propícios à balneabilidade, além de comporem as paisagens, hoje são restringidos apenas a mau cheiro, obstáculos e ameaça a inundações.

Sobre estas ocupações sem um planejamento urbano, Morais (2017) relata que as imposições urbano/ambiental que os assentamentos informais possuem são decorrentes de uma série de questões que envolvem as características culturais e físicas do espaço ocupado. Se por um lado as fragilidades dos elementos físicos que sustentam esses processos é uma preocupação a parte, por outro lado, as ações cotidianas contribuem frequentemente para que os processos de precariedade marcados por diferentes riscos a saúde, insegurança, degradação ambiental e condições sanitárias inadequadas sejam elevados (MORAIS, 2017; MORAIS; MOTA; CARVALHO, 2023).

A figura 9 ilustra os riscos e vulnerabilidades que a BBHC apresenta em sua paisagem devido à ação antrópica, que modifica de forma acelerada sem um ordenamento urbano. Observa-se que a área que apresenta um alto risco é a região dos lagos na parte leste da BBHC. Percebe-se também na parte sul da bacia, onde

se localiza a mancha urbana e ao meio da parte norte, que existe uma concentração de lagos.

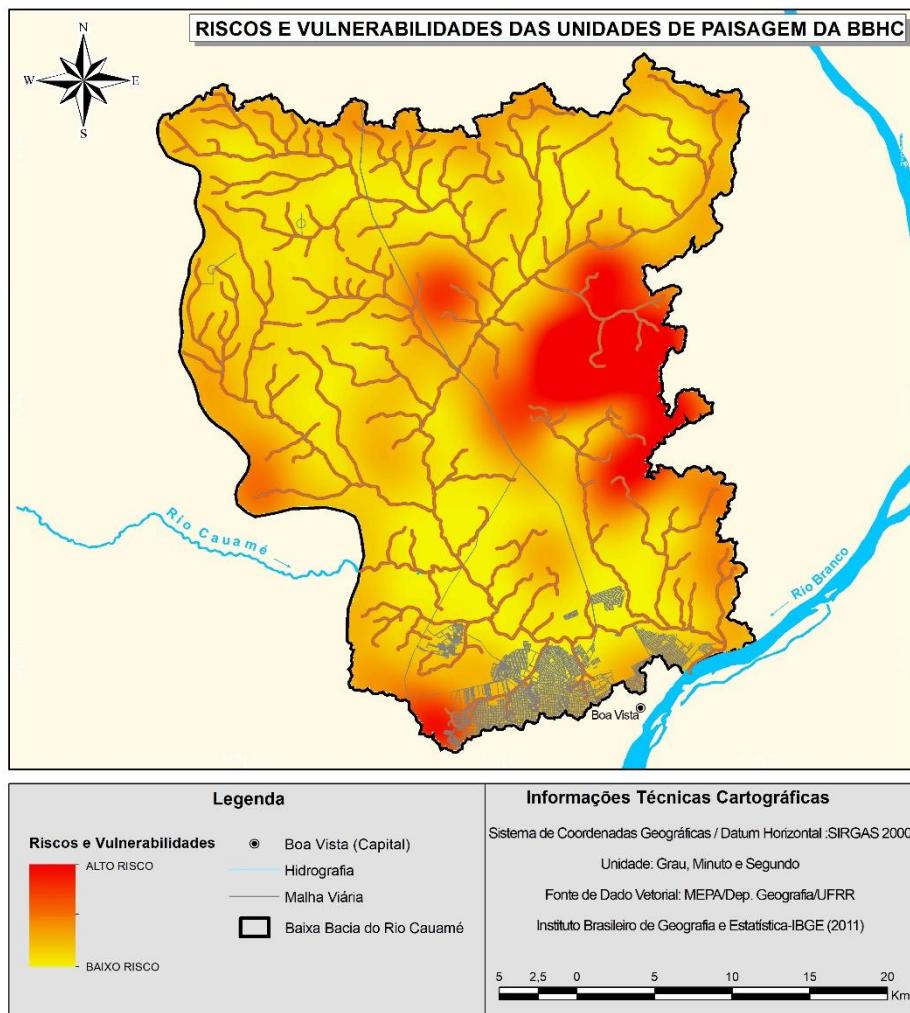


Figura 9. Mapa de riscos e vulnerabilidades na BBHC. **Fonte:** autores.

Estes riscos são considerados altos por estarem próximos aos lagos. Tanto a retirada da vegetação nativa, quanto o uso discriminado de um lago pode trazer a ocorrência do assoreamento.

Os lagos são recursos importantes para o meio ambiente e para a sobrevivência humana. Eles fazem a manutenção do ecossistema e são formadores de drenagem (nascentes), como nesta região do lavrado, onde são associados aos buritizais, formando canais de primeira ordem (pequenos igarapés), inclusive servindo de corredores ecológicos entre os demais sistemas de drenagem pertencente à bacia hidrográfica do rio Branco. Portanto, a degradação dos recursos hídricos interfere não somente na dinâmica morfológica natural de sistemas aquáticos, mas também

na cadeia funcional dos que dependem destes. Conforme comentam Prado e Carvalho (2024b) sobre os serviços ecossistêmicos:

Essas áreas são encontradas principalmente próximo aos rios, onde ocorre o acúmulo de sedimentos transportados pelas águas ao longo do tempo. Esses sedimentos são essenciais para a fertilidade do solo, prestando importante relação com os serviços ecossistêmicos na ciclagem de nutrientes, e contribuem para a questão do uso da terra com relação às áreas para a agricultura no Estado (PRADO; CARVALHO, 2024b, p.65).

Na análise do mapa de riscos e vulnerabilidades as unidades da paisagem que estão nas áreas de alto risco são os lagos e a vegetação nativa, e também em uma área do oeste na parte sul da BBHC, onde se encontra a mancha urbana com a presença de lagos. Com o aterrramento de lagos vem a supressão vegetal, o grau de risco aumenta para ocorrer uma erosão do terreno.

Com o uso da terra e alteração de sua cobertura se faz a vulnerabilidade da área, tornando o ambiente fragilizado com suscetibilidade de alagamentos. Estes impactos na BBHC trazem mudanças em sua dinâmica hídrica.

A partir dos mapas temáticos, observou-se que a paisagem da BBHC está bastante modificada em relação aos 30 anos analisados, pois, este tempo é considerado um prazo muito curto para tantas mudanças e impactos ao meio ambiente. Os elementos constituintes dessa área sofreram danosos impactos negativos como a supressão da vegetação, onde se observou na visita in loco a queima do caimbé e do lavrado.

Pode-se dizer que as características da paisagem da BBHC estão divididas em paisagem natural e cultural. Podemos observar que na área de estudo ainda tem a natural, onde não teve a intervenção humana, mas, precisamos de uso racional para que a mesma se mantenha e a cultural, onde a ação antrópica se desenvolve com rapidez causando danos ambientais. Na paisagem natural apresenta o rio, lagos, vegetação densa e arbustiva. Na paisagem cultural apresenta maior dinâmica e está em constante alteração, devido a ação antrópica. Assim, temos as construções civis: casas, estradas, pavimentações entre outros.

O ser humano ocupa e utiliza a terra de forma danosa, comprometendo o equilíbrio do ecossistema. E pensando em si próprio, o homem modifica o meio ambiente, portanto, houveram mudanças na paisagem da bacia frente ao uso e alterações da cobertura da terra, inclusive implicando na contribuição das alterações no clima.

Houve tanto impactos negativos quanto positivos, mas, os negativos foram os mais que se destacaram, pois, danificaram a natureza ocasionando o desequilíbrio ambiental. E por consequência, a natureza dá o retorno desse uso irracional e descontrolado em forma desastres ambientais, principalmente no tocante sobre a alteração ou mesmo interrupção dos serviços ecossistêmicos, onde o ser humano se torna vítima de suas próprias ações.

ZONEAMENTO DA BAIXA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAUAMÉ

O mapeamento por zonas evidencia o quantitativo por porcentagem de cada unidade da paisagem, indicando os diferentes graus de impacto ambiental conforme ilustrado na figura 10 e quantificado na tabela 5. A BBHC foi dividida em três zonas: na primeira encontra-se as ilhas de mata/lavrado, na segunda a mancha urbana, a supressão vegetal e os lagos artificiais e na terceira lagos naturais.

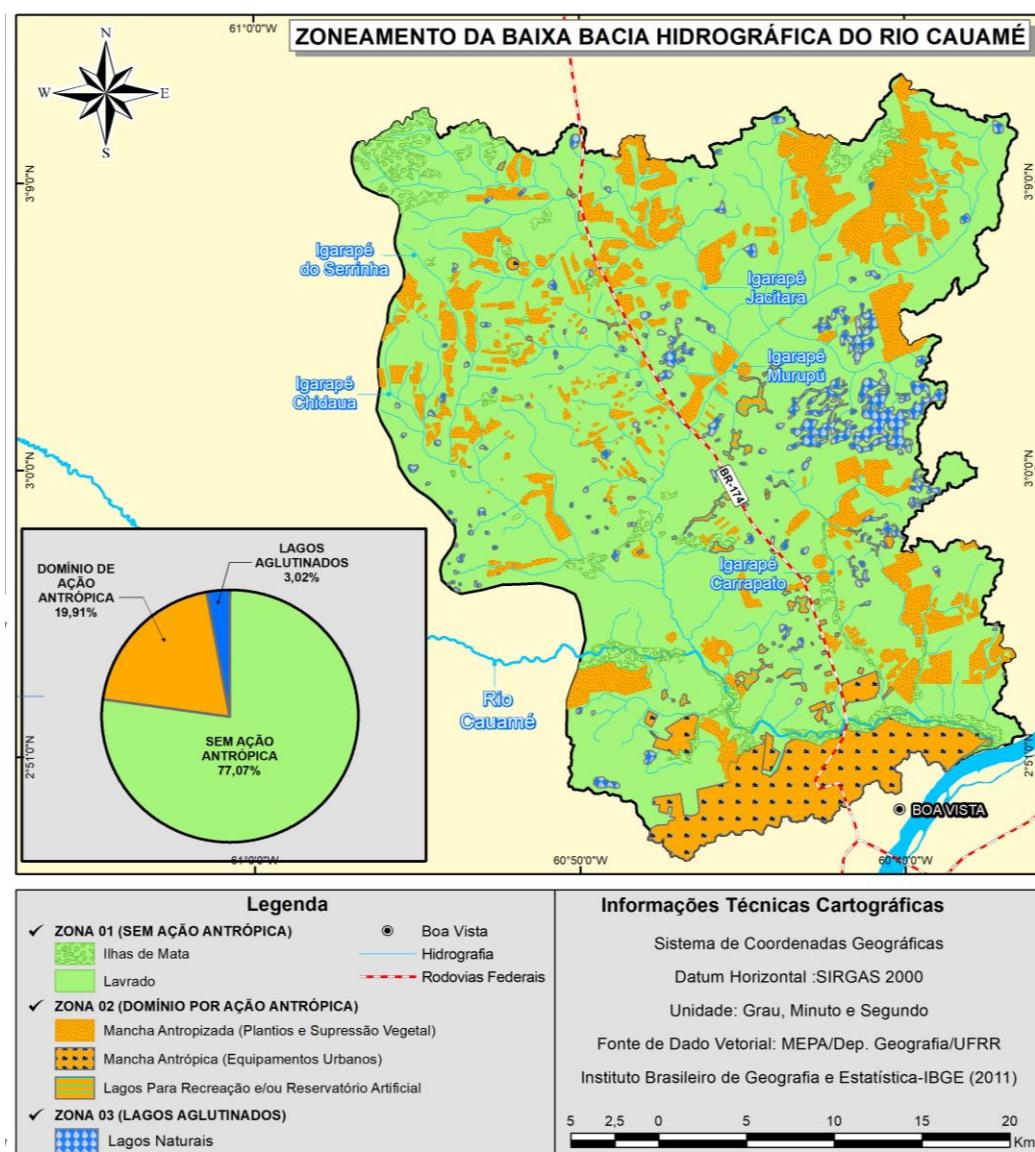


Figura 10. Mapa de zoneamento da baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé. **Fonte:** autores.

Tabela 5. Zoneamento da baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé.

ZONAS	PORCENTAGEM
Baixa ou sem ação antrópica (Z1)	77,07%
Domínio da ação antrópica (Z2)	19,91%
Lagos aglutinados (Z3)	3,02%
Área total da baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé	100,00%

Fonte: autores.

A zona 1 é composta pela unidade da paisagem Ilhas de mata, sem ação antrópica impactante. A mesma possui 77,07% da área não antropizada, que, por mais que houve nestas ocupações na região da baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé, pode-se dizer que o lavrado ainda domina a área.

A zona 2 é a mais impactada por causa da ação antrópica. Nesta área aparecem as manchas: urbana, supressão vegetal e os lagos artificiais, totalizando 19,91% da área de estudo. Esta porcentagem é vista como um impacto negativo e confirma que a ação antrópica está ocorrendo de forma descontrolada.

Levando em consideração o total de 100% da área de estudo, pode-se dizer que a ação antrópica na zona 2 representa 1/5 da área da BBHC. Portanto, o prazo de 30 anos é considerado um prazo curto para tanta degradação do meio ambiente, visto que a natureza leva anos para se recompor, quando isso é possível. A degradação da natureza vem apresentando-se cada vez mais acelerada por causa da ação do homem, cuja ação tem gerado mudanças no meio ambiente.

Os lagos naturais estão dentro da zona 3, e no ano de 1990 apresentou 4,56% de extensão na área de estudo, e no ano de 2022 apresentou 3,02% da área na BBHC. A mesma apresenta um impacto negativo por sofrer uma redução. Por causa da antropização, e consequentemente com o assoreamento, os lagos sofreram redução de 18,09 km² de sua extensão ao longo dos 30 anos analisados.

Ainda sobre a ocupação desordenada e acelerada, observou-se que a atividade antrópica na baixa bacia representa um porcentual de 19,91%. Porcentagem a qual têm tendência a acelerar, conforme observado o rápido avanço ao longo dos últimos 30 anos. Este avanço tem a tendência de acarretar em vários impactos ao meio ambiente, como a redução dos lagos (áreas de nascentes dos igarapés) e contaminação do solo por efluentes domésticos e agrotóxicos. Este agravante poderá ser observado nas próximas décadas, com a degradação da capacidade destes sistemas naturais em prover serviços ecossistêmicos à população.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé é um ambiente dinâmico com áreas antropizadas e sua vegetação nativa, que ainda podemos dizer que são preservadas. A ação antrópica nesta área é devido à expansão urbana, que acarretou na mudança da paisagem, principalmente relacionado ao desmatamento do lavrado.

Portanto, o acelerado processo de ocupação do solo na BBHC para urbanização ou outros, vem consequentemente promovendo um intenso processo de desmatamento e uma substituição das paisagens naturais por outros usos do solo.

De acordo com o objetivo geral da pesquisa, que foi analisar os impactos ambientais e transformações da paisagem urbana na região da baixa hidrográfica do rio Cauamé em Boa Vista-RR, nos anos de 1990 a 2022, observou-se que há uma influência expressiva da área ocupada pelo empreendimento habitacional, que são os bairros Said Salomão, Pedra Pintada e a ocupação Monte das Oliveiras na paisagem da baixa bacia hidrográfica do rio Cauamé, um dos corpos hídricos de grande importância ecológica e econômica, pois a cidade de Boa Vista é drenada por 18,7 km de extensão ao longo rio.

Dentre o processo de ocupação intensa e sem planejamento que proporciona impactos ambientais, nota-se também a falta de fiscalização imparcial (leia-se política) dos órgãos ambientais, necessidade de políticas públicas eficientes e ausência de consciência ambiental dos que ocupam. É necessária a inserção de políticas efetivas que visem à preservação ambiental e a prevenção de impactos ao meio ambiente na sociedade e sua permanente fiscalização.

Com relação aos produtos aqui expostos, espera-se que auxiliem novos estudos, e discussão sobre esta temática, sobre tudo com relação aos mapas temáticos sobre o uso e cobertura da terra ao longo dos 30 anos, zoneamento das unidades da paisagem indicando onde ocorreu mais impacto e o mapeamento de risco e vulnerabilidades das unidades da paisagem, identificando em que área teve alto ou baixo risco e onde se teve maior vulnerabilidade por causa da ação antrópica.

Portanto, frente aos serviços ecossistêmicos, pode-se dizer que o ser humano depende dos recursos que estão no meio ambiente para viver. Entretanto, é necessária a conservação e preservação do meio ambiente para que o homem tenha todos os benefícios que a natureza fornece direta ou indiretamente. Somente com o uso responsável ou sustentável dos recursos naturais, que poderemos usufruir os mesmos, através da existência de ciclos naturais e de ecossistemas preservados.

Desta forma, esta pesquisa não pode ser um ponto final nessas discussões, mas sim, servir de subsídio a outros estudos, que possam buscar um maior aprofundamento nas questões relacionadas às mudanças da paisagem do meio ambiente frente à ação antrópica, contribuindo de alguma maneira para o crescimento da produção científica como uma fonte de consulta para outros pesquisadores.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. A. **Impactos decorrentes das mudanças ocasionadas pelo uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica urbana da UFJF – CAMPUS JF sobre o escoamento superficial.** 2016. 65 f. Monografia (Engenharia Ambiental e Sanitarista) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora: 2016. Disponível em: <http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TFC-TAMIRIS1.pdf>. Acesso em: 15 set. 2019.

ARAÚJO JÚNIOR, A. C. R. **Uso do solo e risco à inundaçāo na cidade de Boa Vista-RR.** 137f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2016.

BOA VISTA. Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM, produto 7 – **Diagnóstico Municipal Integrado de Boa Vista, 2005.**

_____. **Lei nº 924, de 28 de novembro de 2006.** Dispõe sobre o plano diretor estratégico e participativo de Boa Vista e dá outras providências. Diário Oficial do Município de Boa Vista, RR, 30 out. 2006. Disponível em: <<https://publicacoes.boavista.rr.gov.br/legislacoes/54>>. Acesso em: 28 out. 2022.

_____. **Lei nº 2.253/22.** Dispõe sobre a criação e delimitação do bairro pedra pintada. 2022. Disponível em: <<chrome-extension://efaidnbmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://publicacoes.boavista.rr.gov.br/ler/diario/5599>>. Acesso em: 20 ago. 2022. -pl.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2022.

CARVALHO, T.M.; MAIA, R.; SANDER, C. Inserção do rio Branco nas áreas úmidas da Amazônia, Estado de Roraima, Amazônia Setentrional. **Ciência Geográfica - Bauru - XXV - Vol. XXV - (2): Janeiro/Dezembro - 2021** . Disponível em: https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXV_2/agb_xxv_2_web/agb_xxv_2-14.pdf. Acesso em: 15 Maio 2022.

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

CARVALHO, T. M.; MORAIS, R. P. A paisagem do lavrado, nordeste de Roraima, como escala espacial para gestão territorial: uma questão urbano-ambiental. **Revista Ciência Geográfica - Bauru - XXIV - Vol. XXIV - (3), p. 1462-1477, dez.** 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/TmCarvalho/publication/347438123_A_PAISAGEM_DO_LAVRADO_NORDESTE_DE_RORAIMA_COMO_ESCALA_ESPACIAL_PARA_GESTAO_TERRITORIAL/links/5fdb7d9045851553a0c47fad/A-PAISAGEM-DO-LAVRADO-NORDESTE-DE-RORAIMA-COMO-ESCALA-ESPACIAL-PARA-GESTAO->

TERRITORIAL.pdf?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmzpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmzpY2F0aW9uIn19>. Acesso em: 15 maio 2022.

CARVALHO, T. M.; CARVALHO, C. M.; MORAIS, R P. Fisiografia da paisagem e aspectos biogeomorfológicos do lavrado, Roraima, brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 17, n. 1, p. 93-107, mar. 2016. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/669>. Acesso em: 10 abr. 2022.

CARVALHO, T. M. Sistemas e ambientes denudacionais e agradacionais, uma primeira aproximação para o estado de Roraima, norte da Amazônia. **Revista ACTA Geográfica**, Boa Vista, v.8, n.16, p.77-98, mar. de 2014. Disponível em: <<https://revista.ufrr.br/actageo/article/view/2452>>. Acesso em: 05 maio 2022.

CARVALHO, T.M; MORAIS, R. Aspectos hidrogeomorfológicos do sistema fluvial do baixo rio Uraricoera e alto rio Branco como subsídio à gestão de terras. **Revista Geografias**, v.10, n.2, p. 118-135, 2014. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://periodicos.ufmg.br/index.php/geografias/article/download/13387/10619/35474&ved=2ahUKEwiBhrS71a6IAxUrpJUCHcesDekQFnoECBMQAQ&usg=AOvVaw0vF52IHkUe0Z2KpxaDCmim>. Acesso em: 05 maio 2022.

FALCÃO, M. T.; BRUG, I. P.; COSTA, J. A. V. Expansão urbana de Boa Vista / RR e os reflexos sobre os recursos hídricos. **Revista Equador (UFPI)**, v. 4, n 2, p. 98-113, jun. 2015. Disponível em: <<https://revistas.ufpi.br/index.php/equador/article/view/3208/2068>>. Acesso em: 15 maio 2024.

FRANCO, E. M. S.; DEL'ARCO, J. O.; RIVETTI, M. Folha NA. 20. Boa Vista e parte das Folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21. In: BRASIL. **Projeto RADAMBRASIL**. Geomorfologia. Rio de Janeiro: DNPM, 1975. v. 8, p.137 -180. Disponível em: <<https://edepot.wur.nl/482654>>. Acesso em: 20 maio 2022.

MAGALHÃES, R. F. **Dinâmica hidrológica do trecho inferior do Rio Cauamé, em Boa Vista/RR**. 207 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos). Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2020.

MENEZES, M. N. S.; COSTA, J. A. V. Urbanização do Setor Sudoeste de Boa Vista-RR e Implicações Ambientais na Microrregião Grande-Paca. **Revista Acta Geográfica**. Boa Vista. v. 1, Ano I. 67-81, 2007. Disponível em: <<http://revista.ufrr.br/index.php/actageo/article/view/131/346>>. Acesso em: 02 jun. 2023.

MESQUITA, F. N.; SILVESTRE, K. S.; STEINKE, V. A. Urbanização e degradação ambiental: Análise da ocupação irregular em áreas de proteção permanente na região administrativa de Vicente Pires, DF, utilizando imagens aéreas do ano de 2016. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, n. 3, p. 722-734, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/234021>>. Acesso em: 13 mar. 2024.

MORAES, M. E. B; LORANDI, R. **Métodos e técnicas de pesquisa em bacias hidrográficas**. Ilhéus, BA: Editus, 2016. 283 p.

MORAIS, R. P. **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, Programa de Pós-graduação em Geografia, Boa Vista, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufrr.br:8080/jspui/bitstream/prefix/168/1/Assentamento%20informal%20%E2%80%9Cnova%20vida%E2%80%9D%3A%20uma%20marca%20impressa%20na%20paisagem%20urbana%20de%20Boa%20Vista%20%E2%80%93%20Roraima.pdf> >. Acesso em: 15 jul. 2022

MORAIS, R. P.; CARVALHO, T. M. Aspectos dinâmicos da paisagem do lavrado, nordeste de Roraima. **Revista Geociências**, v. 34, n. 1, p. 55-68, 2015. Disponível em:<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias/article/view/9735/6545>. Acesso em: 02 maio 2022.

MORAIS, R.; MOTA, D.; CARVALHO, T.M. Assentamento informal urbano Nova Vida: ocupação, percepção da paisagem e fatores sociambientais. In: Holanda, E. Souza, V. (Org.). **Semana ambiental da Amazônia: gestão da água e saneamento**. 1ed. Campina Grande: Editora Ampilla, 2023, v. 1, p. 13-129.

MORAIS, R.; CARVALHO, T.M. Cobertura da Terra Cobertura da Terra e Parâmetros da Paisagem no Município de Caracaraí – Roraima. **Revista Geográfica Acadêmica**, Boa Vista, v.7, n.1, p. 46-59, jul. 2013. Disponível em: <<https://revista.ufrr.br/rga/article/view/2997>>. Acesso em: 14 jul. 2022.

OLIVEIRA, J. S.; CARVALHO, T. M. Vulnerabilidade aos impactos ambientais da bacia hidrográfica do rio Cauamé em decorrência da expansão urbana e uso para lazer em suas praias. **Revista Geográfica Acadêmica**. Boa Vista. v.8, n.1, 61-80. 2014. Disponível em: <<https://revista.ufrr.br/rga/article/view/2984/1721>>. Acesso em: 02 maio 2022.

PRADO, G.; CARVALHO, T.M. Uso e cobertura da terra no perímetro de expansão urbana do município de Boa Vista: implicações socioambientais na diversidade da paisagem. **Revista Geonorte**, v.35, n.2 - Dossiê Turismo e Dinâmicas Socioterritoriais Contemporâneas: abordagens do Sul Global, 2024a. DOI: <https://doi.org/10.33360/RGN.2318-2695.2024.i2.p.296-316%20>

PRADO, G.; CARVALHO.T.M. Relação entre paisagem e uso e cobertura da terra, uma abordagem para o Estado de Roraima. **Espaço em Revista**, v. 26, n. 1. jan./jun., p. 55-78, 2024b. Edição Especial – CIGEPPAM.

SANDER, C.; WANKLER, F. L.; CARVALHO, T. M. **Uma análise primária sobre a variação espaço-temporal de chuvas e a atuação de episódios de El Niño e La Niña no Estado de Roraima**. In: Beserra Neta, L.C; Holanda, E.C. (Ed.). Geociências de Roraima. Boa Vista: EDUFRR, 2018, v.1, p.191-216.

REIS NETO, R. A.; COSTA, J. A. V. Mapeamento de unidades geomorfológicas da bacia do rio Cauamé - RR. **Revista Brasileira De Geomorfologia**, v.11, n.2, 2010. <https://doi.org/10.20502/rbg.v11i2.147>



Revista Geonorte, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus-Brasil. Obra licenciada sob Creative Commons Atribuição 3.0