



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**ANDRESSA PEREIRA DE SOUZA**

**ANÁLISE MULTITEMPORAL DE ÁREAS DE EXTRAÇÃO MINERAL  
EM AREAIS EM ECOSISTEMAS DE CAMPINARANA NO VALE DO  
JURUÁ, ACRE**

**CRUZEIRO DO SUL  
2023**

ANDRESSA PEREIRA DE SOUZA

ANÁLISE MULTITEMPORAL DE ÁREAS DE EXTRAÇÃO MINERAL EM AREAIS EM  
ECOSSISTEMAS DE CAMPINARANA NO VALE DO JURUÁ, ACRE

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Ciências Ambientais, da Universidade Federal do Acre, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Professor Dr. Edson Alves de Araújo

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Setorial de Cruzeiro do Sul - UFAC

---

S729a Souza, Andressa Pereira de, 1994-

Análise Multitemporal de áreas de extração mineral em areais em ecossistemas de campinarana no Vale do Juruá, Acre / Andressa Pereira de Souza; Orientador: Dr. Edson Alves de Araújo. - 2022.

34 f.: il; 30 cm.

Dissertação – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Cruzeiro do Sul - AC, 2022.

Inclui referências bibliográficas.

1. Campinaranas. 2. Degradação. 3. Extração de areia. I. Araújo, Edson Alves de. II. Título.

CDD: 631.4

---

Bibliotecária: Jéssica Maia Amadio CRB-11º/1009



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**ANÁLISE MULTITEMPORAL DE ÁREAS DE EXTRAÇÃO MINERAL EM AREAIS EM ECOSISTEMAS DE CAMPINARANA NO VALE DO JURUÁ, ACRE**

**ANDRESSA PEREIRA DE SOUZA**

Dissertação aprovada em 28 de fevereiro de 2023, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Ambientais no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal do Acre – Campus Floresta, pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof Dr Edson Alves de Araújo - Universidade Federal do Acre - Orientador

Prof Dr Kleber Andolfato de Oliveira - Universidade Federal do Acre - Membro

Profa Dra Sonaira Souza da Silva - Universidade Federal do Acre - Membro

Profa Dra Eliane de Oliveira - Universidade Federal do Acre - Membro

Cruzeiro do Sul, 30 de março de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Edson Alves de Araujo, Professor do Magisterio Superior**, em 30/03/2023, às 19:34, conforme horário de Rio Branco, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sonaira Souza da Silva, Professora do Magisterio Superior**, em 31/03/2023, às 08:14, conforme horário de Rio Branco, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Eliane de Oliveira, Professora do Magisterio Superior**, em 31/03/2023, às 13:19, conforme horário de Rio Branco, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Kleber Andolfato de Oliveira, Professor do Magisterio Superior**, em 10/04/2023, às 11:41, conforme horário de Rio Branco, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site [https://sei.ufac.br/sei/valida\\_documento](https://sei.ufac.br/sei/valida_documento) ou click no link [Verificar Autenticidade](#) informando o código verificador **0757078** e o código CRC **B39A932B**.

Dedico este trabalho ao meu pai. Um homem de honra, humildade e honestidade, que me mostrou que o estudo é o melhor caminho para achar o meu lugar no mundo.

## AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos são destinados primeiramente a Deus, que me concedeu as condições necessárias para chegar até aqui.

À minha família, que mesmo diante das situações difíceis não economizou palavras de incentivo e apoio para que eu tivesse ânimo para superar os obstáculos e pudesse encerrar mais este ciclo.

Agradeço também ao meu melhor amigo e companheiro Vitor Albuquerque, por seu amor, pelo auxílio no desenvolvimento das minhas atividades, por seus incentivos, e dispêndio de ânimo nos meus momentos de cansaço.

Não posso deixar de agradecer também aos meus amigos, especialmente Maria Beatriz, Maíra Santos, Paulo Henrique Costa, e Raphaela de Brito, que estiveram comigo durante toda esta jornada, segurando minha mão quando eu fraquejava, no programa, e na vida.

Meus sinceros agradecimentos ao professor e orientador, Edson Alves de Araújo, pela oportunidade de parceria concedida e por mostrar-se um excelente profissional, dedicado, prestativo, compreensivo e acima de tudo, humano.

Meus sinceros agradecimentos a todo corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, pelas experiências e conhecimentos compartilhados.

Por último, não menos importante, meu “muito obrigado” à Clarice Souza Albuquerque, a doce menina que me deu o título de mãe, e que tornou toda esta jornada mais intensa, desafiadora e memorável.

## RESUMO

As campinaranas amazônicas são ecossistemas que possuem limitada abrangência na Amazônia. Dentre as ações antrópicas de maior potencial degradativo nas áreas de Campinarana, a que se destaca é a extração de areia. O presente trabalho propõe analisar a perda de cobertura florestal em áreas de Campinarana, na região do Vale do Juruá, bem como a sua evolução entre os anos de 2012 a 2022, em virtude das atividades antrópicas. A metodologia aplicada foi pautada no uso de dados digitais de sensoriamento remoto e imagens de satélite, utilizando o Google Earth Pro. Para delimitação e quantificação das áreas de Campinarana degradadas, foi utilizada a ferramenta "calculadora de campo" disponível no software livre QGIS versão 3.22.8. Os dados foram construídos com sistema de coordenadas UTM (Universal Transverse Mercator zona 18S). A perícia das imagens evidencia que em todas as 06 áreas analisadas houve alteração da paisagem. A área de Campinarana suprimida referente aos pontos avaliados está em torno de 17,5 hectares. De tal modo, as ferramentas gratuitas e de fácil acesso apresentadas nesta pesquisa se mostram potenciais para o monitoramento contínuo da dinâmica do uso e ocupação do solo, podendo subsidiar a gestão ambiental na Amazônia.

Palavras-chave: Campinaranas. Degradação. Extração de areia. Monitoramento. Sensoriamento remoto.

## **ABSTRACT**

The Amazon campinaranas are ecosystems that have limited coverage in the Amazon. Among the anthropic actions with the greatest degradative potential in the areas of Campinarana, the one that stands out is the extraction of sand. The present work proposes to analyze the loss of forest cover in areas of Campinarana, in the Vale do Juruá region, as well as its evolution between the years 2012 to 2022, due to anthropic activities. The methodology applied was based on the use of digital data from remote sensing and satellite images, using Google Earth Pro. To delimit and quantify the degraded Campinarana areas, the "field calculator" tool available in the free software QGIS version 3.22.8 was used. The data were constructed using the UTM coordinate system (Universal Transverse Mercator zone 18S). The expertise of the images shows that in all 06 areas analyzed there was change in the landscape. The suppressed Campinarana area referring to the evaluated points is around 17.5 hectares. In this way, the free and easily accessible tools presented in this research show potential for the continuous monitoring of the dynamics of land use and occupation, which can support environmental management in the Amazon.

**Keywords:** Campinaranas. Degradation. Sand extraction. Monitoring. Remote sensing.



## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Manakin-preto macho (SANTOS, 2019). .....	17
Figura 2. Localização das áreas de Campinaranas avaliadas no estudo.....	20
Figura 3. Evolução da transformação da paisagem em área de campinarana 01. ....	21
Figura 4. Evolução da transformação da paisagem em área de campinarana 02. ....	21
Figura 5. Evolução da transformação da paisagem em área de campinarana 03. ....	22
Figura 6. Evolução da transformação da paisagem em área de campinarana 04. ....	22
Figura 7. Evolução da transformação da paisagem em área de campinarana 05. ....	23
Figura 8. Evolução da transformação da paisagem em área de campinarana 06. ....	23
Figura 9. Localização das áreas de campinaranas avaliadas no estudo.....	25

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Localização das áreas de campinarana do estudo (Sistema de Coordenadas Geográfico - DATUM: Sirgas 2000).....	18
Tabela 2. Correspondente à perda de cobertura vegetal nas áreas de campinarana avaliadas. ....	24
Tabela 3. Área total (legal) de áreas de exploração de areia ativas no Vale do Juruá - Acre. ....	25
Tabela 4. Áreas sob exploração de areia licenciadas correspondentes às áreas levantadas no estudo.....	26

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	9	
<b>2.</b>	10	
2.1.		10
2.2.		10
<b>3.</b>	11	
3.1.		11
3.2.		11
3.3.		12
3.4.		12
<b>3.4 13.1.</b>		
3.5.	15	
3.6.	16	
3.7.	16	
<b>4.</b>	18	
4.1.	18	
4.2.	18	
<b>5.</b>	20	
5.1.	26	
<b>6.</b>	28	
<b>7.</b>	29	

## 1. INTRODUÇÃO

As campinaranas amazônicas (ANDERSON, 1981) são ecossistemas que possuem limitada abrangência na Amazônia e são representadas por comunidades vegetais de características únicas, baixa riqueza em espécies, mas com alto endemismo, que apresentam elevada vulnerabilidade à interferência humana em seu meio (FERREIRA *et al.*, 2007; PRANCE; SCHUBART, 1978).

A exploração de recursos minerais corresponde a um importante fator de impacto no desenvolvimento socioeconômico de uma região, à medida que gera empregos e corrobora para impulsionar o mercado da construção civil, sendo, contudo, uma atividade geradora de impactos ambientais muitas vezes difíceis de serem revertidos (BRANDT, 1988).

Dentre as ações antrópicas de maior potencial degradativo nas áreas de campinarana, a que se destaca é a extração de areia, que quando realizada de forma demasiada acaba pondo em risco a sobrevivência de espécies altamente seletivas, ameaçando as populações florísticas locais, e, exatamente devido ao grau de seletividade da vegetação incidente, a recuperação das campinaranas se torna um grande desafio (VICENTINNI; MARCIÃO, 2012).

De acordo com Anderson (1981) a característica dos solos arenosos desses habitats, com baixa fertilidade natural e, conseqüentemente, sem indicações para fins agrícolas acabou por justificar o uso das áreas de campinarana para mineração de areia para a construção civil. O grau de perturbação das atividades humanas sobre esses habitats de características peculiares ainda é desconhecido, de forma que se faz necessário estimar o risco de extinção a que estas espécies estão submetidas, e a capacidade de resiliência destes ecossistemas após pressão (SILVEIRA, 2003).

Estudos voltados para o monitoramento das campinaranas no Vale do Juruá ainda são escassos. Trabalho semelhante realizado por Carvalho (2022) objetivou avaliar e espacializar os impactos ambientais decorrentes da retirada da cobertura florestal desses ambientes no Vale do Juruá, entre os anos de 2014 e 2020. Contudo, deve-se considerar que pesquisas como esta necessitam de continuidade para que o monitoramento das campinaranas e dos pontos de extração sejam efetivos. Levando esta afirmativa em consideração, o presente trabalho propõe analisar a perda de cobertura florestal e a existência de processos degradativos em áreas de campinarana, na região do Vale do Juruá, bem como a sua evolução entre os anos de 2012 a 2022, em virtude das atividades antrópicas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

- Analisar a transformação da paisagem em áreas de Campinarana oriunda da atividade antrópica no Vale do Juruá.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Comparar a dinâmica de cobertura vegetal em áreas de Campinarana no Vale do Juruá, entre os anos de 2012 a 2022;
- Espacializar e caracterizar em ambiente de SIG (Sistema de Informação Geográfica) as alterações detectadas na configuração da paisagem dos ecossistemas de Campinaranas;
- Fornecer dados que sirvam como subsídios para ações de manejo e conservação dos ecossistemas de Campinarana.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. SOLOS DO ACRE

Os solos do Acre foram formados sobre os depósitos sedimentares da Formação Solimões, que compreende mais de 70% do território (CAVALCANTE, 2006). Trabalhos como o de Souza *et al.* (2010) sugerem até 85% de abrangência no Estado. O Acre é representado por três unidades quanto a sua morfoestrutura: Depressão Amazônica, onde são observados Cambissolos e Argissolos; Planície Amazônica, na qual os Gleissolos e Plintossolos Flúvicos elencam a maior representação; e Planalto Rebaixado, onde predominam Argissolos, Plintossolos, e também os Latossolos, sendo esta última a que representa a região de Cruzeiro do Sul (WADT, 2002).

De acordo com Lani *et al.* (2012) os solos do território acreano são, de forma geral, caracterizados como eutróficos, apresentando grande riqueza em nutrientes tais como cálcio e magnésio, e presença de argilas de atividade alta, atributos singulares no que se refere aos trópicos úmidos. Além disto, os solos acreanos são considerados “recentes”, haja visto que seus materiais de constituição são pouco cimentados, apresentam boa estruturação, e não tiveram tempo suficiente para o processo de intemperização avançada. Assim, há grande presença de características herdadas do material originário (LANI *et al.*, 2012).

#### 3.2. OS SOLOS DOS AMBIENTES DE CAMPINARANA

As campinaranas são complexos vegetacionais de ocorrência em locais de clima úmido e solos arenosos, geralmente hidromórficos da região amazônica (MENDONÇA *et al.*, 2015). De acordo com Vicentinni (2004) estes habitats apresentam um contraste com relação às florestas tropicais em termos de cobertura vegetal, estando estreitamente relacionados à ocorrência de solos arenosos.

No Brasil a maior abrangência das campinaranas está sob a região centro-sul do território de Roraima e noroeste do Amazonas, região onde a relação entre as variáveis de fitomassa e precipitação pluviométrica apresenta uma diminuição no sentido leste-oeste, devido a relação direta com a podzolização e arenização desses solos (SCHAEFER *et al.*, 2008).

Esses habitats estão situados em um grande domínio de Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos, resultado da hidrólise de argila e/ou empobrecimento do solo por perda de argila (BRAVARD; RIGHI, 1990).

Conforme dados de Acre (2010) os ecossistemas de areia branca já haviam sido identificados nas regiões limítrofes entre Cruzeiro do sul, Mâncio Lima, Rodrigues Alves e o

Estado do Amazonas. De acordo com Amaral (2003), as pesquisas na área de solos na Amazônia Ocidental são escassas em virtude da dificuldade de acesso às áreas-alvo de estudo, além da curta duração do período seco na região, que dura em média três meses.

E a insuficiência de literatura acerca das Campinaranas indica que este é o ecossistema de que menos se tem conhecimento, especialmente sobre a sua composição vegetal, justificando a importância da realização de estudos a respeito.

### 3.3. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO ACRE

Até onde se tem registros, os grupos indígenas Pano e Aruak foram os pioneiros na ocupação do território acreano, vindos do Peru em busca de refúgio da perseguição espanhola (SOUZA, 2002).

O marco da ocupação do Acre foi a descoberta da existência de uma espécie mais produtiva de seringueira (*Hevea brasiliensis*), diferente daquela explorada nos baixos cursos, o que ocasionou uma mudança no foco de exploração para os altos cursos Purus e Juruá, da Amazônia Ocidental. É estimado que mais de 300 mil migrantes nordestinos se deslocaram para o Acre entre os anos de 1860 e 1912. (GONÇALVES, 2001).

Em seguida, com a decadência do extrativismo, o Acre foi integrado ao Programa Nacional de Reforma Agrária para a Amazônia, projeto instituído pelo Governo Federal, com o objetivo de incentivar a pecuária, embora este projeto não considerasse as características florestais da região (FUNTAC, 1990). Além disto, o declínio da atividade extrativista deu impulso a um intenso êxodo rural que levou um grande número de pessoas dos seringais para as cidades, dando o princípio da atual configuração populacional urbana do Estado, com consequentes problemas de caráter social (CARMO, 2006; ACRE, 2000).

O uso da terra no Acre consiste basicamente nas atividades de agricultura e pecuária, partindo da ação de derrubada e queima da vegetação primária ou secundária, após a qual é realizado o plantio de culturas anuais por cerca de dois anos, até o período de pousio (ARAÚJO, 2000; ACRE, 2000).

Silva e França (2013), citam como uma importante ferramenta de diagnóstico o monitoramento ambiental, realizado a partir do acompanhamento da dinâmica de uso e ocupação do solo, que servirá como subsídio para a gestão ambiental e a diminuição de impactos causados pela ação antrópica no meio ambiente.

### 3.4. ECOSSISTEMAS DE CAMPINARANA

A distribuição das campinaranas de forma isolada, em pequenas manchas (Patches) e consequente fragilidade ecossistêmica, faz deste tipo de complexo vegetal um dos mais vulneráveis à ação do homem (BRITO, 2017).

Conforme descrito por Mendonça (2015) as áreas de campinaranas na região do Vale do Juruá estão localizadas ao longo da rede de drenagem do rio Moa, onde predominam Argissolos Amarelos e Latossolos Amarelos associados a porções mais elevadas do relevo da região, que se originaram a partir da sedimentação da Formação de Cruzeiro do Sul e Terraços Holocênicos. Entre as classes de solos associadas as campinaranas no Acre destacam-se os Espodosolos e Neossolos Quartzarênicos, distribuídas em relevos mais planos e em condições de planícies alagáveis (PEREIRA *et al.*, 2020).

Nas campinaranas predominam três tipos de cobertura vegetal: campinarana arbustiva, arbórea e florestada, embora haja sete fitofisionomias ao longo de todo Estado (IBGE, 2012). Nestas florestas predominam árvores com dossel com altura média de 15 metros, nas quais cresce uma grande variedade de plantas epífitas, como orquídeas e bromélias (HIGUCHI; HIGUCHI, 2004).

Segundo DEMARCH *et al.* (2018), a distribuição de espécies florísticas relacionadas a estes ecossistemas ocorre de forma isolada, se assemelhando a uma ilha. Tal fato resulta da ocorrência fragmentada dos solos arenosos sob os quais se desenvolve sua vegetação com elevado endemismo. Uma característica que distingue as campinaranas das demais florestas é a elevada proporção de uma rede de compacta e flexível de raízes finas na fitomassa em superfície, característica que compete o reaproveitamento de matéria orgânica no solo pelas plantas (SANTANA; MATOS, 2018).

Em geral, nas campinas, o leque de espécies vegetais pode ser mais diversificado se comparadas às campinaranas, em virtude da maior penetração de luz (FERREIRA *et al.*, 2013). De acordo com Silveira (2003) a característica que distingue o solo das campinas e das campinaranas é a grossa camada de serrapilheira e também o emaranhado de raízes com espessura de 15 a 20 centímetros, que se faz presente nas campinaranas.

Na região amazônica a ocorrência das campinaranas está em grande parte sob o alto Rio Negro, e, a partir dos anos 70 foi descoberta a existência das campinas na faixa fronteira entre o Acre e o Amazonas (SILVEIRA, 2003). BRITO *et al.* (2017) citam a presença de campinaranas em Mâncio Lima, Cruzeiro do Sul, se estendendo até Guajará (AM), e pequenas porções identificadas nos municípios de Marechal Thaumaturgo e Porto Walter.

### 3.4.1. As campinas e campinaranas do sudoeste amazônico

Silveira (2003) aborda em seu trabalho os resultados de um levantamento das diferentes tipologias de campinas e campinaranas encontradas no Sudoeste da Amazônia.

A *campina aberta arbustiva*, cuja vegetação apresenta porte muito baixo (<3m) para os padrões da vegetação amazônica, permite a visibilidade do solo, cuja superfície é coberta por um emaranhado de raízes finas. Abaixo desta superfície há uma camada de solo arenoso de coloração escura, de aproximadamente 15 a 20 centímetros de espessura, e em seguida, há uma transição para areia branca e úmida. As campinas abertas arbustivas abrigam pteridófitas, líquens fruticulosos, ervas e gramíneas, e o porte arbustivo pode ser composto por árvores esparsas de até 6 metros de altura.

As *campinaranas lato sensu* são caracterizadas pela presença do grande número de árvores de tronco fino, com alturas variando de 8 a 10 metros de altura, mas esta tipologia pode apresentar variações fitofisionômicas, de acordo com as condições de drenagem em que se desenvolvem. Esta diferença em geral ocasiona, segundo o autor, uma diferenciação da vegetação quanto à composição florística, altura do dossel e diâmetro dos troncos.

Silveira (2003) cita também a *campina dominada por Mauritia flexuosa* (Buriti). O pesquisador aponta que as condições de relevo e período de alagamento podem determinar significativamente a composição florística das campinas, que tende a sofrer modificações a partir da borda em direção ao centro, tornando-se mais densa e sombreada. Esta densidade e sombreamento limitam a presença e desenvolvimento das espécies arbustivas características dos ambientes de campinarana.

A *campina gramíneo-lenhosa* é caracterizada pelo um estrato arbustivo denso, representado pelos gêneros Cyperaceae, Schizaeaceae e Lomariopsidaceae. Já no estrato arbóreo ocorrem indivíduos de até 4 metros de altura, de caule tortuoso. A esta tipologia o autor atribui semelhança aos campos do Cerrado do planalto central.

Já a tipologia *mata alta com caranaí* é representada por dois tipos de floresta: uma floresta densa polidominante, com dossel de 15 a 20 metros de altura, com a representação das famílias Burseraceae, Apocynaceae, Araliaceae e Arecaceae. No estrato emergente com árvores de até 30 metros há presença das famílias Lauraceae, Lecythidaceae e Vochysiaceae. Nas camadas de sub-bosque e herbácea-arbustivas há predominância das famílias Arecaceae, Cyperaceae, Marantaceae, Selaginellaceae e Rapateaceae.

A segunda fitofisionomia ligada a tipologia *mata alta com caranaí*, que ocorre geralmente em torno de cursos d'água, é caracterizada pelo dossel fechado a 8-10 metros de



altura, com árvores emergentes que podem atingir até 20 metros, e com a dominância das famílias Lauraceae, Apocynaceae e Rubiaceae.

O referido estudo indica que nas áreas de floresta sobre areia branca de Cruzeiro do Sul – Acre, que se estendem até Guajará – Amazonas, são encontradas pelo menos 203 espécies vegetais. O levantamento aponta ainda para o endemismo de espécies das famílias Rubiaceae e Melastomataceae, que ocorrem somente em complexos de areia branca, como em porções da região da Serra do Divisor que comporta algumas porções vegetativas sobre areia branca. No Alto Juruá também foram observadas espécies endêmicas sob ambientes de areia branca.

### 3.5. EXPLORAÇÃO DE AREIA E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NAS CAMPINARANAS

O solo é um meio complexo que ampara a subsistência de inúmeras formas de vida, de modo que seu manejo adequado evita processos de degradação possibilitando assim, a manutenção de funções vitais dos ecossistemas (AMARAL, 2000). No que se refere às alterações ambientais, o processo de uso e ocupação do solo se coloca como um fator determinante, posto que exerce uma pressão em áreas de floresta nativa, alterando as condições naturais de recursos como a água, o solo, e põe em risco o equilíbrio ecológico (FEARNSIDE, 2006).

Como mencionam Ferreira *et al.* (2013), mesmo com os entraves relacionados a drenagem e estrutura do solo, que torna estes ambientes inaptos para fins agrícolas, o desmate da vegetação nas campinaranas para viabilizar a mineração de areia ainda é uma prática habitual no Vale do Juruá. Prática esta que pode estar ameaçando a sobrevivência e ocorrência de espécies de animais como aves e pequenos anfíbios já registrados, altamente endêmicas e extremamente seletivas quanto ao seu habitat. Além disto, devido à ocorrência limitada das fontes de areia branca, as empresas de extração têm o “ônus” de realizar a mineração nos locais onde houver disponibilidade do material (VIEIRA; REZENDE, 2015).

Um relatório de caráter técnico elaborado pelo SOS Amazônia no ano de 2003 (SILVEIRA, 2003), objetivou subsidiar a criação de uma unidade de conservação no Alto Juruá. Iniciativa que não ganhou andamento por falta de interesse do poder público, dando margem à ameaça à biodiversidade local.

Vieira e Rezende (2015) alertam para o fato de que mesmo com a existência de mecanismos legais que subsidiam e regulamentam a mineração, há, ainda, um alto índice de atuação ilegal, dificultando o controle e a contenção de impactos, visto que a falta de monitoramento deste tipo de atividade pode culminar em elevado grau de degradação e desequilíbrio ecológico.

### 3.6. O USO DE GEOTECNOLOGIAS NO ÂMBITO DA PESQUISA

A pesquisa é, sem dúvida, o principal plano de fundo para o desenvolvimento de novas tecnologias, novas técnicas, do ensino e de novas perspectivas com relação ao mundo e seus eventos. Ao passo que a pesquisa evolui surgem inúmeras ferramentas que possibilitam a geração de resultados, que por sua vez, subsidiam a tomada de decisões. Dentre estas ferramentas pode-se mencionar as de uso para geomonitoramento.

De acordo com Jacintho (2003), os SIG's (Sistemas de Informação Geográfica) se colocam como ferramentas facilitadoras na gestão de informações espaciais, à medida em que o Sensoriamento Remoto, em virtude da rapidez e periodicidade em que obtém dados espaciais primários, se coloca como uma importante ferramenta para o monitoramento ambiental.

Zaidan (2017) relata que os primeiros indícios de SIG's datam da década de 60, utilizados numa ação que pretendia inventariar recursos naturais, no Canadá, enquanto que na década seguinte, houve avanços nestas ferramentas, que se tornaram mais desenvolvidas e acessíveis. Conforme mencionado por Ibrahin (2014) o geomonitoramento pode sistematizar as mais diversas informações referentes a um dado local, como dados relativos a recursos hídricos, condições pedogênicas, distribuição de recursos biológicos (animais e vegetais) ou mesmo ocorrência e distribuição de recursos minerais.

A gestão ambiental tem demandado cada vez mais estudos e pesquisas com enfoque no desenvolvimento de geotecnologias, de modo a permitir maior alcance a estes recursos a um custo também acessível (JACINTHO, 2003). Neste contexto os dados de geomonitoramento podem fornecer a chave para a tomada de decisões no âmbito urbano, rural e também concernente a questões ambientais, de forma a subsidiar o desenvolvimento de ferramentas de gestão para gerenciamento de espaço, recursos e conflitos.

### 3.7. A RIQUEZA ALÉM DA AREIA

De acordo com Ferreira *et al.* (2013) nos últimos anos os ecossistemas ligados à floresta amazônica vêm passando por um processo cada vez mais frequente de destruição de habitats, culminando na perda cada vez mais latente da biodiversidade nesses locais. Por se tratar de um ecossistema comumente associado a solos pobres, arenosos e com pouca capacidade de suportar processos de transformação a partir da atividade humana (GUIMARAES; BUENO, 2016), as campinaranas amazônicas se destacam como os ambientes que estão mais ameaçados de forma direta pela ação do homem (FERREIRA *et al.*, 2013).

Além de possuir grande importância no que diz respeito ao armazenamento de carbono no solo (CARVALHO *et al.*, 2010), as campinaranas possuem uma cobertura vegetal e fauna

especiais (MENDES *et al.*, 2017), que colaboram diretamente na conservação da biodiversidade em toda a Amazônia, abrigando um elevado número de espécies endêmicas, que em muitos casos se encontram ameaçadas de extinção (FERREIRA *et al.*, 2013).

Portanto, pode-se afirmar que as áreas de campinarana são o habitat preferencial de inúmeras espécies de vegetais e animais cuja ocorrência está limitada à porção amazônica. Um exemplo disto é o Manakin Preto (*Xenopipo atronitens*), uma espécie de ave de distribuição irregular na Amazônia, mas que ocorre nos fitoecossistemas de campinarana (BORGES *et al.*, 2016).

Borges *et al.* (2015) apontam em um estudo realizado sob áreas de campinarana que aproximadamente 195 espécies de aves estão relacionadas especificamente a estas fitofisionomias, sendo que do total de espécies apontado, 35 são dependentes deste tipo de ambiente. Em estudo realizado por Silva (2020) a que objetivou avaliar a interação ave-planta dentro dos ecossistemas de campinarana no município de Mâncio Lima, sudoeste do Estado do Acre, foi verificado que a espécie *Xenopipo atronitens* se mostrou uma espécie-chave na dispersão de sementes neste tipo de fitofisionomia, na região da investigação. O estudo apontou ainda que a interferência humana e degradação destes ambientes pode levar à extinção destas espécies-chave, o que pode vir a comprometer também a manutenção das campinaranas e sua dinâmica.

Figura 1. Manakin-preto macho (SANTOS, 2019).



## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo levantou dados da área pertencente a mesorregião Vale do Juruá, da qual fazem parte: a Regional Juruá com os municípios de Cruzeiro do Sul, Rodrigues Alves, Mâncio Lima, Porto Walter e Marechal Thaumaturgo (Figura 1). O clima da região é considerado, de acordo com a classificação de Köppen Geiger, como equatorial (Af) quente e úmido, apresentando elevados índices de temperatura e umidade, e altas taxas de precipitação pluviométrica (ALVARES *et al.*, 2013). De acordo com Moreira *et al.* (2016) a precipitação média anual da região é de 2.000, e a temperatura média anual, 24,5°C.

### 4.2. METODOLOGIA APLICADA

A metodologia de trabalho adotada para o presente estudo é de caráter qualitativo e quantitativo. O primeiro tem referência nas alterações da paisagem em áreas de campinarana, em função de atividades como o desmatamento e mineração de areia. No âmbito quantitativo, foi estimada a perda de cobertura vegetal nas áreas estudadas.

Os pontos indicados foram escolhidos em decorrência da proximidade com o núcleo urbano, distribuídas entre a BR405 e a BR307. Após o levantamento das bases teórico-metodológicas necessárias ao desenvolvimento da pesquisa, e informações acerca de ocorrência de áreas de campinarana na região do vale do Juruá, os pontos ou coordenadas geográficas exatas das áreas objeto do estudo foram coletadas a partir da interpretação visual das imagens do Google Earth, a saber:

Tabela 1. Localização das áreas de campinarana do estudo (Sistema de Coordenadas Geográfico - DATUM: Sirgas 2000).

Área	Longitude	Latitude
01	-72.8691987000	-7.4846191000
02	-72.8791242000	-7.4935522000
03	-72.8456170000	-7.5072250000
04	-72.8025360000	-7.5273440000
05	-72.7848470000	-7.5725740000
06	-72.7347400000	-7.6142240000

Fonte: Dados da pesquisa (Google Earth Pro, 2022)

Com o objetivo de analisar temporalmente as alterações ocorridas em áreas de campinarana, a metodologia aplicada para comparação entre datas distintas está pautada no uso de dados digitais de sensoriamento remoto e imagens de satélite, utilizando o Google Earth Pro, através da captura das imagens disponíveis entre os anos de 2012 a 2022, para caracterização e detecção de mudanças no perfil das áreas. Dados anteriores ao referido período estariam indisponíveis.

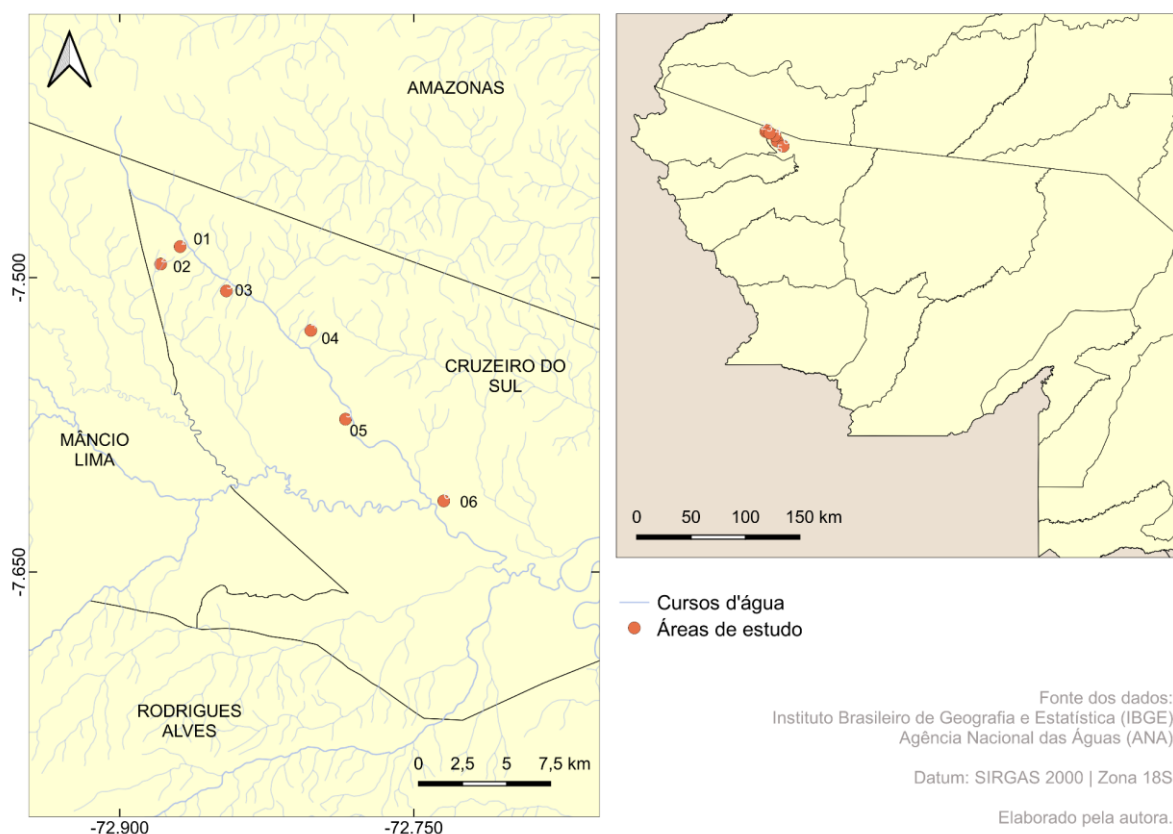
A estimativa de cobertura vegetal perdida dentro do parâmetro espaço-temporal foi realizada a partir da digitalização em tela, de polígonos sobre as áreas. Para delimitação e quantificação das áreas de campinarana degradadas, foi utilizada a ferramenta "calculadora de campo" disponível no software livre QGIS versão 3.22.8. Foram criadas camadas do tipo polígono para cada ponto analisado e as feições foram projetadas para o sistema UTM (*Universal Transverse Mercator*), zona 18 S, que permite o cálculo em metros quadrados.

Assim, a partir da análise das imagens obtidas foi verificado o correspondente das alterações de cobertura e conversões da paisagem em hectare, conforme descrevem Souto e Amaro (2003).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As áreas cuja alterações foram analisadas estão identificadas por numeração, de 01 a 06. As imagens coletadas correspondem a um período de 10 anos, de 2012 até 2022, de acordo com a disponibilidade. Os pontos representados estão localizados no município de Cruzeiro do Sul, e próximos à divisa do município com Mâncio Lima e Guajará – AM.

Figura 2. Localização das áreas de Campinaranas avaliadas no estudo.



Fonte: Dados da pesquisa.

Dentro do período analisado as alterações das áreas foram percebidas em variações de ano e intensidade. Nas áreas onde já havia vestígios da ação antrópica (áreas 01, 02 e 05) houve um incremento do desmatamento e conseqüentemente, da área de exploração.

É possível identificar a partir das imagens coletadas que os sítios 03, 04 e 06 partiram do status de áreas intactas, com pouca ou nenhuma presença humana dentro do período avaliado.



Figura 3. Evolução da transformação da paisagem em área de campinarana 01.



Fonte: *Google Earth Pro* (acesso em maio de 2022).

Figura 4. Evolução da transformação da paisagem em área de campinarana 02.



Fonte: *Google Earth Pro* (acesso em maio de 2022).



Figura 5. Evolução da transformação da paisagem em área de campinarana 03.



Fonte: *Google Earth Pro* (acesso em maio de 2022).

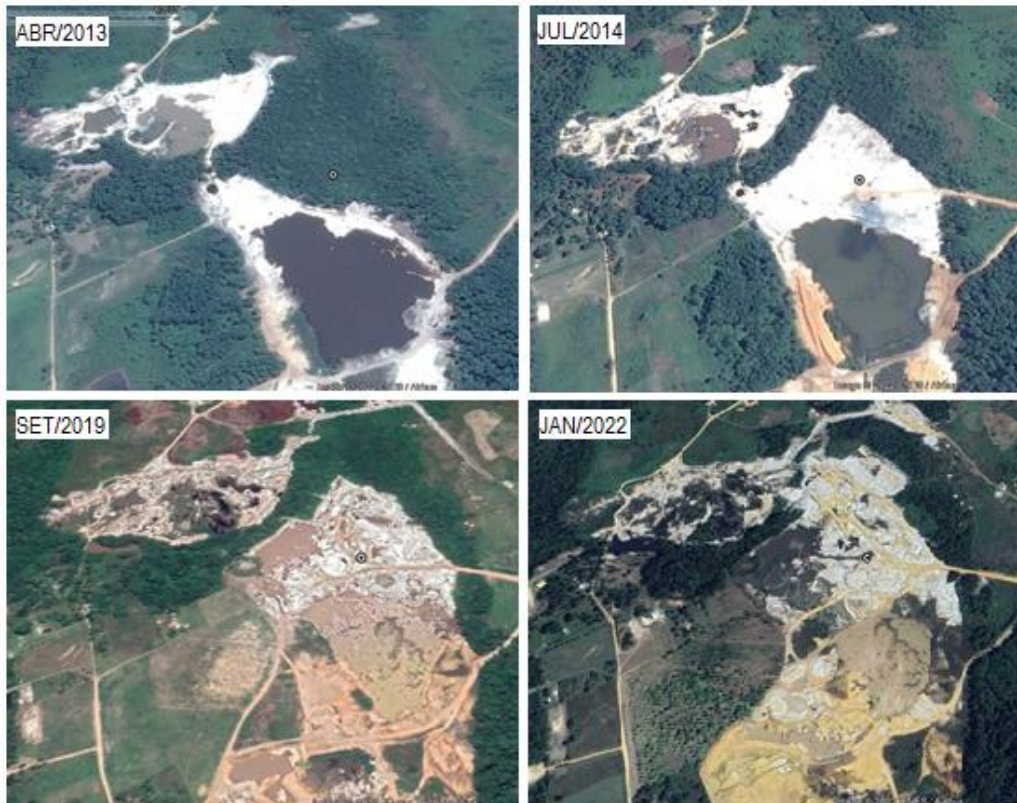
Figura 6. Evolução da transformação da paisagem em área de campinarana 04.



Fonte: *Google Earth Pro* (acesso em maio de 2022).



Figura 7. Evolução da transformação da paisagem em área de campinarana 05.



Fonte: *Google Earth Pro* (acesso em junho de 2022).

Figura 8. Evolução da transformação da paisagem em área de campinarana 06.



Fonte: *Google Earth Pro* (acesso em junho de 2022).

A perícia das imagens evidencia que em todas as 06 áreas analisadas houve alteração da paisagem. Notadamente no ano inicial das análises, os sítios 01, 03, 04 e 06 ainda não apresentavam atividade antrópica, sobretudo de mineração de areia, embora na área 01 seja possível notar que já havia uma área de extração próxima. No ano de 2013 a área 05 já apresentava indícios de atividade exploratória, que se intensificou a partir de 2014.

A área de campinarana suprimida referente aos pontos avaliados está em torno de 11,7 hectares. Ainda sob este total é considerado um incremento, visto que não foi possível calcular a cobertura vegetal perdida no sítio 05, devido a irregularidade da superfície alterada, o que dificultou a delimitação exata do ponto e criação dos polígonos.

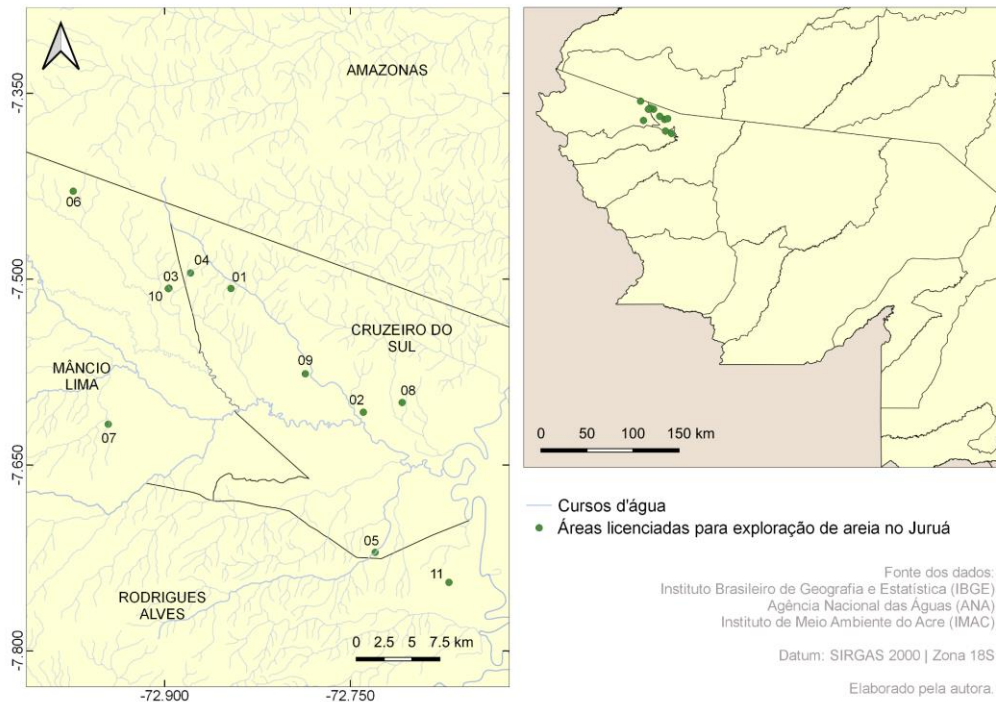
Tabela 2. Correspondente à perda de cobertura vegetal nas áreas de campinarana avaliadas.

<b>Área</b>	<b>área (ha)</b>
01	3,4 ha
02	2,5 ha
03	1,2 ha
04	0,9 ha
05	-
06	3,7 ha
<b>Total</b>	<b>11,7 hectares</b>

Fonte: Dados da pesquisa.

Em documento obtido junto ao Instituto de Meio Ambiente do Acre (IMAC) foram apontadas as áreas de extração de areia, ativas e licenciadas, no dado momento de disponibilização das informações, num total de 11 pontos sob a exploração de quatro empresas (empresas W, X, Y e Z), totalizando 59,81 hectares destinados à mineração de areia somente no Vale do Juruá – Acre.

Figura 9. Localização das áreas de campinaranas avaliadas no estudo.



Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 3. Área total (legal) de áreas de exploração de areia ativas no Vale do Juruá - Acre.

Empresa	Área
W	15,45 ha
X	4,58 ha
Y	37,8 ha
Z	2,0 ha
<b>Total</b>	<b>59,81 ha</b>

Fonte: Instituto de Meio Ambiente do Acre – IMAC (2022).

Após análise comparativa a partir das coordenadas das áreas licenciadas que foram disponibilizadas pelo Instituto do Meio Ambiente (IMAC) foi possível identificar que 3 das 6 áreas atualmente exploradas estão operando com autorização, de acordo com o correspondente da tabela 4. Isto é, 3 das 6 áreas analisadas não estariam na base de dados de exploração do IMAC no dado momento do estudo.

Tabela 4. Áreas sob exploração de areia licenciadas correspondentes às áreas levantadas no estudo.

Empresa	Área do estudo
W	Área 3
X	Área 2
Y	Área 5

### 5.1. DA LEGISLAÇÃO SOBRE A ATIVIDADE DE EXPLORAÇÃO

A Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978 (BRASIL) dispõe sobre regime especial para exploração e o aproveitamento dos recursos minerais, e institui que para realizar a exploração do recurso o interessado precisa da licença específica deliberada pela autoridade administrativa do município em que se encontra a jazida. Depende também da efetivação do competente registro no Departamento Nacional da Produção Mineral (D.N.P.M.), do Ministério das Minas e Energia.

Além disto, o requerimento de registro de licença sujeita o interessado ao pagamento de quantia correspondente a 12 vezes o valor atualizado da Obrigação Reajustável do Tesouro Nacional (ORTN).

O capítulo X da Lei Nº 699/2015 (CRUZEIRO DO SUL, AC), regulamenta, dentre outros recursos, a exploração de areia no município de Cruzeiro do Sul, e determina que a licença para tal empreendimento só será concedida conforme a observância do que regem as leis no âmbito estadual e federal sob a extração de recursos minerais.

Para entrada no processo licitatório são necessários requisitos como indicação da localização da entrada na área, prova da propriedade do terreno ou autorização do proprietário, bem como dados de identificação e domicílio do proprietário da área a ser explorada, planta da área indicando o relevo do solo e a delimitação exata da área que se pretende explorar, e um perfil do terreno. No mapa devem constar ainda os empreendimentos, zonas de residência, mananciais e quaisquer cursos d'água na proximidade da área a ser explorada, em um raio de 100 metros.

Contudo, em casos de exploração de pequeno porte, a prefeitura pode dispensar a entrega do perfil e da planta de situação do terreno.

Em documento disponibilizado pelo IMAC para esta pesquisa constam também informações sobre a cobrança de custos para cada fase do licenciamento, Licenciamento Ambiental (Licença Prévia, Licença de Instalação, Licença de Operação e Licença de Operação

e de Renovação. Custos que envolvem a vistoria técnica, o transporte utilizado pelos técnicos no deslocamento, e a documentação fotográfica.

O procedimento licitatório para autorização de exploração pode, portanto, demandar muitos trâmites e ser um processo moroso, o pode ser um motivo para a exploração ilegal, que não exige procedimentos ou gastos prévios.

De acordo com Carvalho (2022), o IMAC indica algumas recomendações para que estas áreas sejam recuperadas, recomendações estas que consistem em armazenar os rejeitos e material orgânico remanescente para utilização em terraplanagem das áreas exploradas, visando atenuar processos erosivos. Mas em seu estudo o autor identificou que mesmo quando estas técnicas são efetivamente realizadas, o que não se aplica a todos os casos, tais técnicas não têm apresentado eficazes para auxiliar a recuperação de áreas de campinaranas. O que tem sido observado é o total abandono dessas áreas após a exploração.

## **6. CONCLUSÕES**

Em um espaço de dez anos seis novas áreas de campinarana se tornaram fonte de exploração para a mineração de areia, e uma cedeu espaço para um empreendimento. Devido ao perfil vegetacional estes ambientes têm sua importância ecológica subestimada, colocando-os cada vez mais sob as vistas do desmatamento para fins econômicos. A recuperação de campinaranas degradadas, quando se tem intenção de fazê-la, é um processo lento, mas esta não tem sido uma tendência observada na região, visto que os pontos de extração de areia registrados até o momento são entregues ao abandono, ao passo que novas áreas de exploração são abertas.

Este tipo de prática, que ocorre em concomitância com o desenvolvimento da cidade, não leva em consideração a perda da biodiversidade e injúrias causadas ao ambiente e as populações do entorno.

De tal modo, as ferramentas gratuitas e de fácil acesso apresentadas nesta pesquisa se mostram potenciais para o monitoramento contínuo da dinâmica do uso e ocupação do solo, podendo subsidiar a gestão ambiental na Amazônia.



## 7. REFERÊNCIAS

- ACRE. Governo do Estado do Acre. Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico/AC. Zoneamento Ecológico-Econômico: Recursos Naturais e Meio Ambiente. Documento Final. Rio Branco: SECTMA, V. I, 2000,116 p. – 1ª fase.
- ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Programa Estadual do Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre. Recursos Naturais: Geologia, geomorfologia e solos do Acre. ZEE-AC: fase II, escala 1:250.000. Coleção temática do ZEE; v. 2. Rio Branco: Sema Acre, 2010. 100 p.
- ALVARES, Clayton Alcarde et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- AMARAL, Eufra Ferreira do. **Ambientes, com ênfase nos solos e indicadores ao uso agroflorestal das bacias dos rios Acre e Iaco, Acre, Brasil**. Orientador: João Luis Lani. 2003. 150 f. Dissertação (mestrado). Programa de Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2003.
- AMARAL, Eufra Ferreira do. **Caracterização pedológica das unidades regionais do Estado do Acre**. Embrapa Acre-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2000.
- ANDERSON, Anthony Bennett White-sand vegetation of Brazilian Amazonia. *Biotropica*, v. 13, n.3, p. 199-210, 1981.
- ARAÚJO, Edson Alves de. **Caracterização de solos e modificações provocadas pelo uso agrícola no assentamento Favo de Mel, na região do Purus–Acre**. Orientador: João Luis Lani. 2000. 135 f. Dissertação (mestrado). Programa de Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2000.
- BORGES, Sergio H. *et al.* Bird communities in Amazonian white-sand vegetation patches: Effects of landscape configuration and biogeographic context. *Biotropica*, v. 48, n. 1, p. 121-131, 2016.
- BORGES, Sergio Henrique *et al.* (2015). **What is the avifauna of Amazonian white-sand vegetation?** *Bird Conserv. Intern*, 26, 192–204. <https://doi.org/10.1017/S0959270915000052>.
- BRANDT, Wilfred. **Avaliação de cenários em planos de fechamento de minas. Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG: UFV/DPS/Sociedade Brasileira de Recuperação de áreas Degradadas, p. 131-134, 1998.
- BRASIL. Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978. Dispõe sobre regime especial para exploração e o aproveitamento das substâncias minerais que especifica e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6567.htm?](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6567.htm?)>. Acesso em: 13 de dez. de 2022.
- BRAVARD Sylvie; RIGHI Dominique. Podzols in Amazonia. *Catena*, v.17, n.?:, p.461-475, 1990
- BRITO, Thaline de Freitas; SILVA, Richarlly da Costa; OLIVEIRA, Sérgio Augusto Vidal de; SILVEIRA, Marcos. (Org.). **Complexo vegetacional sobre areia branca: campinaranas do sudoeste da Amazônia. Rio Branco, AC**. Edufac, 2017. 93 p.
- CARMO, Lúcio Flávio Zancanela do. **Agricultura urbana na cidade de Rio Branco, Acre: caracterização, espacialização e subsídios ao planejamento urbano**. Orientador: Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer. 2006. 133 f. Dissertação (mestrado). Programa de Solos e Nutrição de Plantas. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2006.
- CARVALHO, João Luis Nunes *et al.* Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.?,n.34, p. 277 - 289, 2010.

CAVALCANTE, Luciana Mendes. Aspectos geológicos do Estado do Acre e implicações na evolução da paisagem. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2006. 25 p. il. color. (Embrapa Acre. Documentos, 104).

CRUZEIRO DO SUL. Lei Nº 699/2015. Dispõe sobre o código de posturas do município de Cruzeiro do Sul/AC e confere diretrizes mínimas a serem seguidas pelos loteamentos urbanos e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/ac/c/cruzeiro-do-sul/lei-ordinaria/2015/69/699/lei-ordinaria-n-699-2015-dispoe-sobre-o-codigo-de-posturas-do-municipio-de-cruzeiro-do-sul-ac-e-confere-diretrizes-minimas-a-serem-seguidas-pelos-loteamentos-urbanos-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 13 de dez. de 2022.

DE CARVALHO, Lucas Lima. **Espacialização e impactos ambientais em ecossistema de areia branca no Vale do Juruá, Amazônia Sul Ocidental**. Orientador: Edson Alves de Araújo. 2022. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso, graduação em Engenharia Agrônômica. Universidade Federal do Acre, Cruzeiro do Sul, 2022.

DEMARCHI, Layon Oreste *et al.* Floristic composition, structure and soil-vegetation relations in three white-sand soil patches in central Amazonia. **Acta Amazonica**, v. 48, n.?, p. 46-56, 2018.

FEARNSIDE, Philip M. Desmatamento na Amazônia: dinâmica, impactos e controle. **Acta amazônica**, v. 36, n.?, p. 395-400, 2006.

FERREIRA, Leandro V. *et al.* A extração ilegal de areia como causa do desaparecimento de campinas e campinaranas no estado do Pará, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, v.64, n.?,p. 157-173, 2013.

FERREIRA, Leandro V. *et al.* 2007. A vegetação da campinarana do Campo dos Perdidos em São Luiz do Tapajós: subsídios para a criação de uma unidade de conservação. **Embrapa Amazônia Oriental**, Belém, Pará, p. 49-67.

FUNTAC. FUNDAÇÃO TECNOLÓGICA DO ESTADO DO ACRE. Monitoramento da cobertura florestal do Estado do Acre: desmatamento e uso da terra. Rio Branco, AC. 1990. 212p.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Amazônia, Amazôniaas**. São Paulo: Contexto, 2001.

GUIMARÃES, Felipe Silva; BUENO, Guilherme Taitson. As campinas e campinaranas amazônicas. **Caderno de Geografia**, v. 26, n. 45, p. 113 - 133, 2016.

HIGUCHI, Maria Inês Gasparetto; HIGUCHI, Niro. **A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental**. INPA; [Brasília]: CNPq, 2004.

IBGE. 2012. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2ª Ed. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 271p.

IBRAHIN, Francini Imene Dias. **Introdução ao geoprocessamento ambiental**. Saraiva Educação SA, 2014.

JACINTHO, Luiz Roberto de Campos. **Geoprocessamento e sensoriamento remoto como ferramentas na gestão ambiental de Unidades de Conservação: o caso da Área de Proteção Ambiental (APA) do Capivari-Monos, São Paulo-SP**. 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

LANI, João Luís. *et al.* Geologia e relevo: alicerces da paisagem Acreana. In: Edson Alves de Araújo; João Luiz Lani. (Org.). **Uso sustentável de ecossistemas de pastagens cultivadas na Amazônia Ocidental**. Rio Branco: Secretaria Estado de Meio Ambiente - SEMA, 2012, p. 09-37.

MENDES, Débora de Sena Oliveira *et al.* Os solos e geoambientes das campinaranas amazônicas: relação genética entre os geoambientes e a evolução da paisagem em um transecto



na bacia do Alto Rio Negro, Amazônia. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 18, n. 3, p. 547 - 559, 2017.

MENDONÇA, Bruno Araujo Furtado de *et al.* **Os solos das campinaranas na Amazônia brasileira: Ecossistemas arenícolas oligotróficos. Ciência Florestal**, v. 25, p. 827-839, 2015.

MOREIRA, Jose Genivaldo do Vale *et al.* Temporal trend and frequency of maximum precipitations in Cruzeiro do Sul, Acre, Brazil. **Nativa**, v. 4, n. 2, p. 97-102, 2016.

PEREIRA, Sebastião dos Santos *et al.* **Caracterização de atributos de solos ao longo de uma topossequência em ambiente de campinarana na Amazônia Sul Ocidental, Brasil. Caminhos da Geografia (UFU. Online)**, v. 21, p. 90-101, 2020.

PRANCE, Ghilleen T.; SCHUBART, Herbert OR. Notes on the vegetation of Amazonia I. A preliminary note on the origin of the open white sand campinas of the lower Rio Negro. **Brittonia**, v. 30, n. 1, p. 60-63, 1978.

SANTANA, Franciane Aguiar; MATOS, Jackson Fernando Rego. Vegetação de campinarana no contexto da Amazônia: uma revisão bibliográfica. **Revista EM FOCO-Fundação Esperança/IESPES**, v. 1, n. 28, p. 108-124, 2018.

SCHAEFER, Carlos Ernesto GR *et al.* Soil and vegetation carbon stocks in Brazilian Western Amazonia: relationships and ecological implications for natural landscapes. **Environmental monitoring and assessment**, v. 140, n. 1, p. 279-289, 2008.

SILVA, Lucas Souza; FRANÇA, C. A. S. M. SIG como ferramenta de mapeamento das formas de uso e ocupação do solo na APA Igarapé São Francisco, Rio Branco, Acre. **Simpósio Brasileiro De Sensoriamento Remoto**, v. 16, 2013.

SILVA, Maíra Santos. **Interação ave-plantas em um enclave de campinarana no sudoeste da Amazônia**. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Universidade Federal do Acre, Rio Branco-AC, [71] p., 2020.

SILVA, Maíra Santos. Manakin-preto macho. 2020. 650 x 488 pixels.

SILVEIRA, Marcos. Vegetação e flora das campinaranas do sudoeste da Amazônia. Documento técnico. Rio Branco: SOS Amazônia, 2003. 26p.

SOUTO, Michael Vandestein Silva; AMARO, Venerando Eustáquio. Análise multitemporal quanto ao uso e ocupação do solo da região da Ponta Do Tubarão, município de Macau/RN, utilizando técnicas de geoprocessamento. **XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, INPE, /Anais**, p. 1649-1655, 2003.

SOUZA, Carlos Alberto Alves de. **História do Acre: novos temas e nova abordagem**. Rio Branco: MM Paim, 2002.

SOUZA, Conceição Marques de. *et al.* (Org.). **Recursos naturais: biodiversidade e ambientes do Acre**. Rio Branco: SEMA, 2010. V. 3, p. 10-43.

VICENTINNI, Alberto. A vegetação ao longo de um gradiente edáfico no Parque Nacional do Jaú. In: S. H. Borges; S. Iwananga; M. R. Pinheiro (eds). **Janelas para biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia**. Fundação Vitória Amazônica (FVA). WWF, IBAMA. Manaus, 2004. p.117 – 143.

VICENTINNI, Alberto; MARCIÃO, Pollyana Menezes. Sobrevivência e desenvolvimento de espécies de Campinaranas em viveiro com fins de recuperação de áreas degradadas. 2012.

VIEIRA, Eriton Geraldo; REZENDE, Elcio Nacur. Exploração Mineral de Areia e um Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado: É possível conciliar?. **Sustainability in Debate/Sustentabilidade em Debate**, v. 6, n. 2, p.???, 2015.

WADT, Paulo Guilherme Salvador. **Manejo de solos ácidos do Estado do Acre**. Embrapa Acre-Documentos (INFOTECA-E), 2002.

Z AidAN, Ricardo Tavares. Geoprocessamento conceitos e definições. **Revista de Geografia-PPGEO-UFJF**, v. 7, n. 2, .???, 2017.