

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE RONDÔNIA
CAMPUS JI-PARANÁ
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

LETICIA DE SOUZA BUTZKE

**MAPEAMENTO PARTICIPATIVO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *DIPTERYX* COM
AS ETNIAS GAVIÃO E ARARA NA TERRA INDÍGENA IGARAPÉ LOURDES,
RONDÔNIA**

Ji-Paraná,

2025

LETICIA DE SOUZA BUTZKE

**MAPEAMENTO PARTICIPATIVO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *DIPTERYX* COM
AS ETNIAS GAVIÃO E ARARA NA TERRA INDÍGENA IGARAPÉ LOURDES,
RONDÔNIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *campus* Ji-Paraná, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador(a): Profa. Dra. Janice Ferreira do Nascimento

Ji-Paraná,

2025

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO.

Butzke, Leticia de Souza.

Mapeamento participativo de espécies do gênero *Dipteryx* com as etnias Gavião e Arara na terra indígena Igarapé Lourdes, Rondônia / Leticia de Souza Butzke. - Ji-Paraná, 2025.

24 f. : il.

Orientador(a): Prof^a Dra. Janice Ferreira do Nascimento.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Ji-Paraná, 2025.

1. Cumaru. 2. Mapeamento participativo. 3. Geotecnologias. I. Nascimento, Janice Ferreira do (orientf.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.


Bibliotecário(a) Responsável: Cleuza Diogo Antunes, CRB-11/864

**MAPEAMENTO PARTICIPATIVO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *DIPTERYX* COM
AS ETNIAS GAVIÃO E ARARA NA TERRA INDÍGENA IGARAPÉ LOURDES,
RONDÔNIA**


Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal do
Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Rondônia, *campus* Ji-Paraná, como
parte dos requisitos necessários para obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Florestal

Aprovado pela Banca Examinadora em 10 de Dezembro de 2025.


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **JANICE FERREIRA DO NASCIMENTO**
Data: 18/12/2025 07:47:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dra. Janice Ferreira do Nascimento
Profª. Orientadora
Instituto Federal de Rondônia

Documento assinado digitalmente
 **GIORDANO BRUNO DA SILVA OLIVEIRA**
Data: 17/12/2025 18:14:49-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Giordano Bruno da Silva Oliveira
Avaliador externo

Documento assinado digitalmente
 **WENDELL VILHENA DE CARVALHO**
Data: 18/12/2025 11:06:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Wendel Vilhena de Carvalho
Avaliador interno
Instituto Federal de Rondônia

Ji-Paraná - RO , 10 de dezembro de 2025

Sumário	
RESUMO	6
1. INTRODUÇÃO	7
2 MATERIAIS E MÉTODOS	9
2.1 Área de estudo	9
2.2 Elaboração do calendário fenológico do gênero <i>Dipteryx</i>	11
2.3 Mapeamento das trilhas e identificação dos indivíduos de <i>Dipteryx</i>	12
2.4 Processamento e análise espacial dos dados	12
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
3.1 Calendário fenológico do gênero <i>Dipteryx</i>	13
3.2 Análise Espacial das Trilhas Mapeadas	16
3.3 Etnia Gavião	19
3.4 Etnia Arara	20
4. CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

MAPEAMENTO PARTICIPATIVO DE ESPÉCIES DO GÊNERO *DIPTERYX* COM AS ETNIAS GAVIÃO E ARARA NA TERRA INDÍGENA IGARAPÉ LOURDES, RONDÔNIA

Leticia de Souza Butzke¹
Janice Ferreira do Nascimento²

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo mapear as espécies do gênero *Dipteryx* existentes na Terra Indígena Igarapé Lourdes, no estado de Rondônia, integrando o conhecimento ecológico tradicional indígena às geotecnologias aplicadas ao planejamento territorial. A pesquisa foi desenvolvida por meio do mapeamento participativo de trilhas extrativistas utilizadas pelas etnias Gavião (Ikolen) e Arara (Karo rap), com apoio de extrativistas locais. O registro das trilhas e dos indivíduos ocorreu com o uso do aplicativo Avenza Maps®, enquanto o processamento e a análise espacial dos dados foram realizados no software QGIS. Foram identificados 29 indivíduos do gênero *Dipteryx*, sendo 17 de *Dipteryx odorata*, 7 de *Dipteryx magnifica* e 5 indivíduos de *Dipteryx* sp. não identificados, distribuídos ao longo de seis trilhas inseridas em diferentes ambientes florestais, como florestas abertas, áreas de transição, sistemas agroflorestais e Áreas de Preservação Permanente. Os resultados evidenciam padrões distintos de distribuição espacial e uso do território entre as etnias, influenciados por fatores ecológicos, hidrológicos e práticas tradicionais de manejo. A elaboração do calendário fenológico, construída de forma participativa, contribui para orientar os períodos adequados de coleta e fortalecer o manejo sustentável do cumaru. Conclui-se que a integração entre mapeamento participativo e geotecnologias constitui uma ferramenta estratégica para o planejamento territorial indígena, a rastreabilidade das sementes e o fortalecimento de iniciativas de certificação de produtos florestais não madeireiros de origem indígena.

Palavras-chave: Cumaru. Mapeamento participativo. Geotecnologias.

ABSTRACT

This study aims to map the species of the genus *Dipteryx* occurring in the Igarapé Lourdes Indigenous Land, in the state of Rondônia, Brazil, integrating Indigenous traditional ecological knowledge with geospatial technologies applied to territorial planning. The research was conducted through participatory mapping of extractive trails used by the Gavião (Ikolen) and Arara (Karo rap) ethnic groups, with the support of local extractivists. Trail routes and individual trees were recorded using the Avenza Maps® application, while spatial data processing and analysis were performed using QGIS software. A total of 29 individuals of the genus *Dipteryx* were identified, including 17 *Dipteryx odorata*, 7 *Dipteryx magnifica*, and 5 individuals classified as *Dipteryx* sp. not identified, distributed along six extractive trails located in different forest environments, such as open forests, transition areas, agroforestry systems, and Permanent Preservation Areas. The results reveal distinct patterns of spatial distribution and territorial use between the ethnic groups, influenced by ecological, hydrological, and traditional management practices. The participatory development of the phenological calendar contributes to guiding appropriate harvesting periods and strengthening the sustainable management of cumaru. It is concluded that the integration of participatory

¹ Graduando em Engenharia Florestal pelo Instituto Federal de Rondônia – E-mail: butzke.leticia@estudante.ifro.edu.br

² Professora-Orientadora. Doutora em Engenharia Florestal. Docente do Instituto Federal de Rondônia – E-mail: janice.nascimento@ifro.edu.br

mapping and geospatial technologies represents a strategic tool for Indigenous territorial planning, seed traceability, and the strengthening of certification processes for non-timber forest products of Indigenous origin.

Keywords: Cumaru. Participatory mapping. Geotechnologies.

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Dipteryx*, conhecido popularmente como Cumaru, reúne cerca de 13 espécies distribuídas principalmente na Amazônia e na América Central, das quais 11 ocorrem no Brasil. Essas espécies de árvores desempenham papéis ecológicos, econômicos e culturais relevantes na América do Sul (CARVALHO, 2009). Essas espécies ocorrem predominantemente em florestas ombrófilas densas de terra firme, podendo ultrapassar 40 metros de altura, o que as caracteriza como elementos estruturais importantes da paisagem amazônica. O elevado valor comercial do Cumaru decorre, sobretudo, da alta densidade e durabilidade de sua madeira, amplamente utilizada pela indústria moveleira (CARVALHO, 2009). Além disso, suas sementes são tradicionalmente coletadas por comunidades extrativistas amazônicas há mais de um século, sendo comercializadas como um produto florestal não madeireiro de alto valor agregado (SILVA et al., 2010). Essas sementes podem ser consumidas tostadas ou adicionadas a preparações alimentares e, comercialmente, destinam-se também à extração da cumarina, um composto aromático utilizado pelas indústrias do tabaco e da perfumaria (PESCE, 2009).

Entre as espécies do gênero, destacam-se *Dipteryx odorata* (Aubl.) Forsyth f. e *Dipteryx magnifica* (Ducke) Ducke, conhecidas como Cumaru-ferro e Cumaru-rosa, respectivamente por sua relevância econômica. Segundo Carvalho (2009), ambas apresentam distinções botânicas perceptíveis, especialmente na coloração das flores e no odor da amêndoa, relacionado ao teor de cumarina em *D. odorata*, característica que confere à espécie elevado potencial químico, comercial e fitoterápico. Apesar de sua importância, muitos aspectos ecológicos e morfológicos das espécies do gênero *Dipteryx* ainda carecem de estudos aprofundados. A diferenciação em campo entre *D. odorata* e *D. magnifica* permanece como desafio técnico, embora seja amplamente reconhecida por extrativistas experientes, cujo saber tradicional tem contribuído significativamente para sua identificação (SOUSA, 2017; CARVALHO et al., 2024).

Na Terra Indígena Igarapé Lourdes, localizada no município de Ji-Paraná, Rondônia, e habitada pelos povos Arara (Karo) e Gavião (Ikolen), o Cumaru integra práticas extrativistas tradicionais que conciliam geração de renda principalmente por meio da venda de sementes e preservação ambiental (FELZKE, 2018). Para além do valor

econômico, o Cumaru possui forte significado simbólico e cultural, reforçando sua importância nas relações entre território, identidade e manejo florestal. Contudo, as pressões antrópicas descritas por viajantes naturalistas, como a perda de habitats naturais, a intensificação da exploração dos recursos florestais e a ausência de práticas de manejo sustentável têm colocado em risco a regeneração natural das espécies, comprometendo a continuidade dos serviços ecossistêmicos associados ao gênero. Essa problemática já era apontada no contexto dos ciclos extrativistas da Amazônia analisados por Gomes (2018), evidenciando que a exploração desordenada constitui um desafio histórico para a manutenção da biodiversidade regional.

Nesse contexto, a correta identificação e o mapeamento das espécies presentes no território se tornam ações imprescindíveis, especialmente frente à crescente inserção dos povos indígenas em mercados diferenciados. O acesso a programas como o Origens Brasil, que promove a certificação verde da sociobiodiversidade, depende diretamente da rastreabilidade e da comprovação de origem sustentável dos produtos. Tal certificação assegura que os produtos foram obtidos de forma legal, ambientalmente responsável e em respeito aos modos de vida tradicionais, agregando valor, visibilidade e segurança comercial à produção extrativista indígena. A certificação verde, ao reconhecer o valor socioambiental das sementes de Cumaru, contribui para ampliar oportunidades econômicas e fortalecer a autonomia das comunidades (SOUSA, 2023).

As geotecnologias, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e o sensoriamento remoto, constituem ferramentas essenciais para o manejo florestal sustentável, permitindo delimitar áreas de coleta, monitorar recursos e planejar ações com maior precisão espacial. Segundo Souza et al. (2007), o sensoriamento remoto é fundamental para o acompanhamento da dinâmica florestal e para apoiar processos de tomada de decisão, destacando sua aplicabilidade na identificação de áreas prioritárias de conservação e no planejamento operacional. Paralelamente, o mapeamento participativo tem ganhado destaque como estratégia para integrar geotecnologias e saber tradicional, evidenciando a importância cultural, econômica e ambiental das espécies manejadas. Santos, Munaretti e Hoffmann (2021) ressaltam que esse tipo de mapeamento facilita tanto o planejamento da renda quanto a compreensão da distribuição espacial das árvores de interesse, permitindo traçar rotas de coleta mais eficientes e reduzir impactos ambientais.

Diante desse panorama, fortalecer o protagonismo indígena na cadeia produtiva do Cumaru é fundamental, não apenas como estratégia de geração de renda, mas também

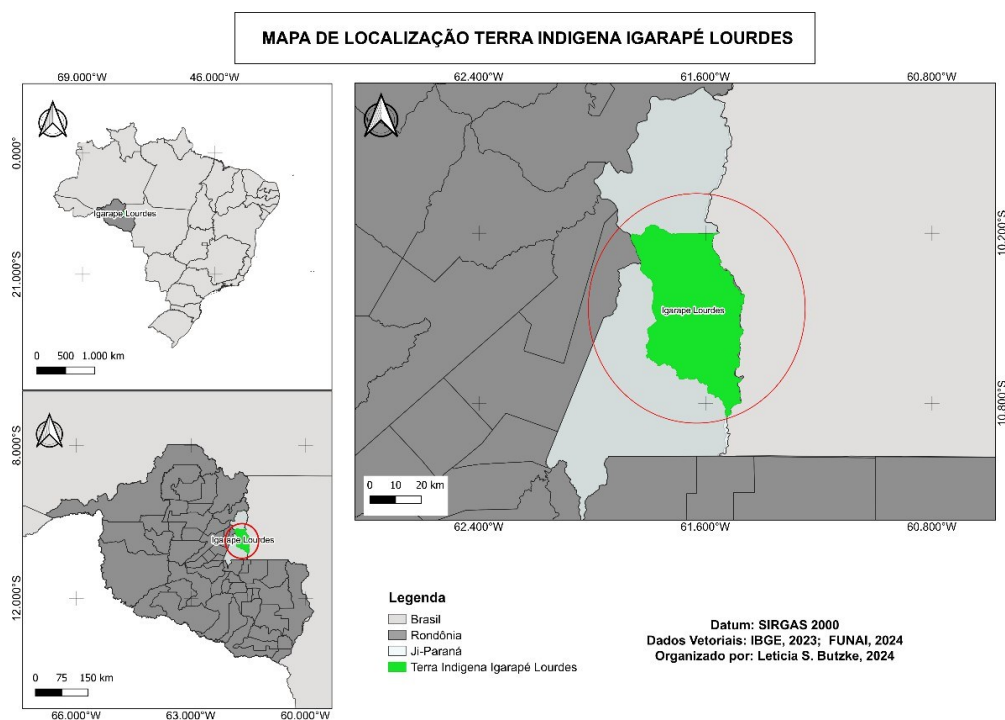
como instrumento de gestão territorial e conservação florestal. Assim, este estudo teve como objetivo elaborar um calendário fenológico da espécie na região e mapear as espécies do gênero *Dipteryx* presentes na Terra Indígena Igarapé Lourdes, integrando o conhecimento tradicional às tecnologias geoespaciais no planejamento territorial, de modo a contribuir para o manejo sustentável e para a certificação de produtos florestais não madeireiros de origem indígena.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A pesquisa de campo foi realizada entre fevereiro e julho de 2024 na Terra Indígena Igarapé Lourdes (TIIL), território tradicionalmente habitado pelos povos Arara (Karo rap) e Gavião (Ikolen), pertencentes ao tronco linguístico Tupi, das famílias Tupi Rama Rama e Tupi Mondé, respectivamente. Localizada na região centro-leste do estado de Rondônia, a TIIL situa-se a aproximadamente 70 km do município de Ji-Paraná, estendendo-se até a divisa com o estado de Mato Grosso e sobrepondo-se parcialmente à Reserva Biológica do Jaru (Figura 1).

Figura 1. Localização da Terra Indígena Igarapé Lourdes



Fonte : BUTZKE, L. S. (2024).

A Terra Indígena Igarapé Lourdes foi demarcada e consolidada pelo Decreto nº 88.609, de

9 de agosto de 1983 (BRASIL, 1983). Desde sua homologação, o território tem sido alvo de pressões antrópicas recorrentes, incluindo invasões de fazendeiros, madeireiros, pescadores e caçadores, motivadas pela exploração ilegal dos recursos naturais. Essas ações resultam em impactos socioambientais significativos, como desmatamento, degradação dos ecossistemas, perda de biodiversidade e intensificação de conflitos territoriais e culturais com as populações indígenas residentes (FELZKE, 2018).

Atualmente, a TIIL é habitada por aproximadamente 1.192 pessoas, distribuídas entre as etnias Gavião (Ikolen) e Arara (Karo rap), conforme dados do IBGE (2022). Essas comunidades mantêm uma relação de dependência e reciprocidade com o território, que constitui a base de sua subsistência, identidade cultural e espiritualidade. As práticas tradicionais de caça, pesca, agricultura e coleta de produtos florestais não madeireiros, como as sementes de *Dipteryx odorata* e *D. magnifica*, integram o modo de vida local e refletem estratégias de manejo sustentável dos recursos florestais.

Do ponto de vista ambiental, a Terra Indígena Igarapé Lourdes configura-se como uma das paisagens florestais mais expressivas da porção leste da Amazônia sul-ocidental, apresentando elevada diversidade biológica, ocorrência de espécies endêmicas e habitats de grande relevância ecológica (EMBRAPA, 2006). A vegetação é composta predominantemente por Floresta Ombrófila Aberta (aproximadamente 79–85%) e Floresta Ombrófila Densa (15–20%), além de áreas de tensão ecológica em menor proporção. Essa heterogeneidade estrutural e florística favorece a ocorrência natural de espécies do gênero *Dipteryx*, que se desenvolvem preferencialmente em ambientes de floresta aberta e secundária, onde há maior disponibilidade de luz e espaço para o crescimento das árvores matrizes (SOUZA; HIGUCHI, 2014).

No que se refere às características físico-ambientais, o clima da região é classificado como Aw, segundo Köppen (1936), caracterizando-se como tropical chuvoso, com pluviosidade média anual em torno de 1.800 mm e temperatura média de 25 °C. Os solos predominantes são Latossolos Amarelos, Podzólicos Vermelho-Amarelos eutróficos e, em menor proporção, Latossolos Vermelhos e Podzólicos eutróficos (EMBRAPA, 2006). A hidrografia é composta por 13 sub-bacias do rio Machado, importante afluente do rio Madeira, desempenhando papel fundamental na dinâmica ecológica e na subsistência das comunidades locais.

A TIIL possui uma área aproximada de 185.533,58 hectares, com coordenadas geográficas que variam entre 10°10'07,8"S e 10°50'44"S de latitude e 61°27'54"W e 61°51'47"W de longitude, configurando um território extenso e ambientalmente diversificado (SOUZA; HIGUCHI, 2014). Conforme destacado por Felzke (2018), a Terra Indígena Igarapé

Lourdes é considerada uma das áreas de maior relevância ecológica da região, constituindo um importante mosaico socioambiental, no qual coexistem elevada biodiversidade e práticas tradicionais de manejo dos recursos naturais.

Dessa forma, a proteção efetiva da Terra Indígena Igarapé Lourdes é fundamental não apenas para a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, mas também para a garantia dos direitos territoriais, da segurança alimentar e do bem-estar sociocultural das populações indígenas. A efetividade dessa proteção está diretamente associada à promoção de estratégias de uso sustentável dos recursos florestais, como o manejo e a comercialização responsável das sementes de cumaru, que podem contribuir para a geração de renda e o fortalecimento da autonomia das comunidades locais.

2.2 Elaboração do calendário fenológico do gênero *Dipteryx*

A elaboração do calendário fenológico do gênero *Dipteryx* ocorreu em etapas complementares, integrando revisão bibliográfica e conhecimento tradicional indígena. Inicialmente, realizou-se uma revisão da literatura especializada no mês de fevereiro de 2024, a partir da qual foi construída uma versão preliminar do calendário fenológico, reunindo informações sobre os períodos de floração, frutificação e coleta das espécies *Dipteryx odorata* e *D. magnifica*.

Para a etapa de validação em campo, foram convidados para a reunião que aconteceu no início de março 2024 os extrativistas indígenas das etnias Gavião (Ikolen) e Arara (Korap) que já praticavam o extrativismo de sementes de Cumaru, tanto para consumo quanto para comercialização. Onde a comunidade escolheu seus representantes, esta escolha desses representantes foi intencional, considerando indivíduos que possuíam conhecimento tradicional consolidado sobre as árvores existentes em suas áreas de uso e que mantinham, em sua memória e prática cotidiana, um mapeamento prévio das árvores localizadas ao longo das trilhas extrativistas utilizadas tradicionalmente para coleta de castanha, manejo de seringais e extração de outros recursos florestais.

A versão preliminar do calendário foi apresentada e discutida com esses extrativistas, que relataram as variações sazonais observadas ao longo dos anos e identificaram padrões fenológicos específicos do território. Suas contribuições possibilitaram comparar, ajustar e complementar as informações da literatura, considerando fatores como clima, regime de chuvas, topografia e particularidades ecológicas da Terra Indígena Igarapé Lourdes.

Esse processo resultou na construção conjunta de um calendário fenológico mais preciso e representativo da realidade local, fortalecendo a integração entre ciência e saber tradicional e contribuindo para a valorização das práticas extrativistas indígenas.

2.3 Mapeamento das trilhas e identificação dos indivíduos de *Dipteryx*

Para o levantamento participativo, utilizou-se como referência as trilhas preexistentes destinadas às atividades extrativistas das etnias Gavião e Arara, reconhecendo a importância do conhecimento tradicional na definição dos trajetos e dos locais de coleta de frutos. Essa escolha metodológica permitiu integrar o saber indígena ao processo técnico de mapeamento participativo, respeitando a dinâmica sociocultural e as práticas de manejo tradicional da área.

A etapa de mapeamento das trilhas e dos indivíduos de *Dipteryx* sp. foi realizada com o uso de um smartphone pessoal equipado com o aplicativo Avenza Maps®, previamente configurado com cartas topográficas e mapas base georreferenciados da Terra Indígena Igarapé Lourdes. O aplicativo apresenta elevada precisão para navegação e registro de coordenadas em ambientes florestais, alcançando acurácia média entre 3 e 10 metros, o que o torna adequado para levantamentos de campo em áreas remotas (RODRIGUES et al., 2021). Essa ferramenta digital contribuiu para a integração eficiente entre os conhecimentos tradicionais e os procedimentos técnicos de georreferenciamento.

Durante a coleta de dados, a equipe de pesquisa, acompanhada por extrativistas locais detentores de profundo conhecimento sobre as rotas tradicionalmente utilizadas e sobre os ambientes de ocorrência da espécie, percorreu as trilhas extrativistas das etnias Gavião e Arara. O trajeto foi registrado em tempo real por meio da função de rastreamento do Avenza Maps®, mantida ativa durante todo o percurso para garantir a precisão do registro espacial.

Ao longo das trilhas, o delineamento das rotas foi registrado digitalmente no aplicativo, enquanto os extrativistas realizavam a identificação dos indivíduos de cumaru (*Dipteryx* spp.) presentes no trajeto. Essa abordagem colaborativa permitiu combinar precisão geográfica, viabilidade logística e valorização do conhecimento indígena no processo de mapeamento.

2.4 Processamento e análise espacial dos dados

Após a coleta em campo, todos os registros incluindo coordenadas GPS, anotações descritivas e imagens foram exportados do Avenza Maps® nos formatos KML e CSV, posteriormente importados para o software QGIS 3.40.9. O processamento cartográfico foi conduzido adotando o sistema de referência SIRGAS 2000/UTM zona 20S, garantindo a

padronização espacial das feições. Inicialmente, adicionou-se ao projeto uma imagem de satélite do Google Satellite, acessada via serviço XYZ Tiles, utilizada como base para a visualização e elaboração dos mapas. Em seguida, os arquivos de trilhas e pontos foram convertidos para o formato Shapefile, organizados em camadas vetoriais do tipo ponto e linha, e classificados conforme as categorias registradas em campo, como indivíduos de *Dipteryx* spp. (cumaru ferro, cumaru rosa e não identificados), trilhas percorridas e estradas internas da Terra Indígena. As feições passaram por verificação geométrica e ajustes pontuais, assegurando a precisão dos dados. Também foram calculados os comprimentos das trilhas por meio da Calculadora de Campo, permitindo quantificar a extensão percorrida nas atividades de mapeamento.

Com os dados estruturados, procedeu-se à elaboração de mapas temáticos que representaram a distribuição espacial e a concentração dos indivíduos de *Dipteryx* spp. ao longo das trilhas, auxiliando na identificação de áreas com maior densidade da espécie. A composição cartográfica final foi realizada no Layout do QGIS, onde foram inseridos elementos essenciais como: título, legenda, escala gráfica, seta de norte, sistema de coordenadas e créditos de elaboração. Para o mapa de localização da área de estudo, utilizaram-se shapefiles oficiais do IBGE contendo os limites do Brasil, do estado de Rondônia, do município de Ji-Paraná e da Terra Indígena Igarapé Lourdes. Todos os mapas foram exportados em alta resolução (300 dpi), assegurando qualidade adequada para apresentação nos resultados do trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Calendário fenológico do gênero *Dipteryx*

A elaboração do calendário fenológico do gênero *Dipteryx* constituiu uma das etapas fundamentais deste estudo, resultante da integração entre o conhecimento científico e o saber empírico tradicional dos coletores indígenas das etnias Gavião (Ikolen) e Arara (Karo rap).

De acordo com a revisão bibliográfica e os relatos dos povos indígenas, o calendário fenológico elaborado (Figura 2) indica que os períodos de floração das duas espécies são bastante próximos, tornando sua diferenciação fenológica difícil no estágio reprodutivo inicial. A floração ocorre predominantemente entre janeiro e março, coincidindo com o auge do período chuvoso, quando há maior disponibilidade hídrica e condições ambientais favoráveis ao florescimento.

A frutificação inicia-se entre fevereiro e maio, estendendo-se até o início do período seco. A distinção entre os frutos das espécies é realizada principalmente após a queda natural ao

solo, momento em que características morfológicas do pericarpo carnoso e da semente tornam-se mais evidentes para os extrativistas. A coleta ocorre, sobretudo, entre os meses de junho e setembro, período em que os frutos atingem a maturação fisiológica e se desprendem naturalmente das árvores. As práticas de manejo são desenvolvidas ao longo de todo o ano, com intensificação nos meses de transição entre as estações, especialmente de outubro a dezembro, quando são realizadas a limpeza das áreas de coleta, o beneficiamento das sementes e o preparo para o novo ciclo produtivo.

Figura 2 Calendário fenológico elaborado junto à comunidade indígena.

MESES	FLOR	FRUTO	COLETA	CUIDADOS
JANEIRO	X			X
FEVEREIRO	X	X		X
MARÇO		X		X
ABRIL		X		X
MAIO		X		X
JUNHO		X	X	X
JULHO			X	X
AGOSTO			X	X
SETEMBRO	X		X	X
OUTUBRO	X			X
NOVEMBRO	X			X
DEZEMBRO	X			X

Fonte : BUTZKE, L. S. (2024).

Estas informações foram comparadas com dados técnicos encontrados na literatura especializada (CARVALHO, 2009; SOUSA, 2017; PINTO et al., 2008), permitindo uma correlação entre a fenologia observada e as condições climáticas regionais, caracterizadas por clima tropical úmido, com maior precipitação entre os meses de novembro e abril.

Nesse contexto, a análise morfológica dos frutos reforça os critérios utilizados pelas comunidades indígenas para a diferenciação das espécies durante a coleta (Figura 3). O Cumaru-ferro (*Dipteryx odorata*) apresenta frutos mais alongados e arredondados, enquanto o Cumaru-rosa (*Dipteryx magnifica*) possui frutos de formato ovalado e levemente achatado, características reconhecidas com facilidade pelos coletores após a queda natural dos frutos. Além das diferenças morfológicas, destaca-se que o Cumaru-ferro contém cumarina, substância aromática de elevada importância comercial e farmacológica, responsável pelo odor característico de suas sementes (CARVALHO, 2009).

Figura 3. Diferenciação dos frutos de Cumaru apresentados na oficina participativa.



Fonte : BUTZKE, L. S. (2024).

As sementes dessas espécies são tradicionalmente coletadas há mais de um século, especialmente por comunidades extrativistas amazônicas, que as comercializam como produtos florestais não madeireiros de alto valor agregado (SILVA et al., 2010). Essas sementes, além de possuírem uso alimentar e medicinal, são amplamente exploradas para a extração da cumarina, composto orgânico aromático de grande importância econômica, utilizado nas indústrias do tabaco, cosmética e perfumaria (PESCE, 2009; ZOGHBI et al., 2000).

Segundo Carvalho (2009), as diferenças botânicas e ecológicas principais entre *Dipteryx odorata* e *Dipteryx magnifica* são a coloração de suas flores e o odor presente na sua amêndoa, devido à presença da cumarina na *D. odorata*, destacando-se pelas potencialidades químicas, comerciais e fitoterápicas. Essas distinções, embora relevantes, ainda não são plenamente compreendidas do ponto de vista técnico-científico, o que evidencia a necessidade de estudos mais aprofundados sobre o gênero *Dipteryx* (SOUSA, 2017; CARVALHO et al., 2025).

O gênero *Dipteryx*, popularmente conhecido como Cumaru, compreende aproximadamente dez espécies de árvores de grande porte que desempenham papéis ecológicos, econômicos e culturais relevantes, especialmente na América do Sul (CARVALHO, 2009). Essas espécies ocorrem predominantemente em florestas ombrófilas densas de terra firme, podendo atingir mais de 40 metros de altura, configurando-se como elementos estruturais da paisagem amazônica. O alto valor comercial do Cumaru está

relacionado à densidade e durabilidade de sua madeira, amplamente empregada nas indústrias moveleira e de construção civil (CARVALHO, 2009).

O conhecimento fenológico tradicional dos povos indígenas demonstra grande relevância para o manejo sustentável do Cumaru, pois orienta os períodos adequados de coleta, evita a sobre-exploração dos recursos naturais e assegura a regeneração natural das espécies. Assim, o calendário fenológico atua não apenas como um instrumento técnico de planejamento, mas também como um símbolo de valorização do saber tradicional, que reconhece o papel das comunidades indígenas como guardião da floresta e do conhecimento ecológico local.

O calendário foi incorporado a uma cartilha de boas práticas de coleta e manejo do Cumaru, desenvolvida no âmbito do projeto de Incentivo para a Atividade do Cumaru nas Terras Indígenas de Rondônia, executado pela OSCIP Pacto das águas uma iniciativa do Origen Brasil financiada pelo Imaflora. A cartilha teve como objetivo orientar os coletores indígenas quanto às etapas ideais de coleta, beneficiamento e comercialização das sementes.

Os dados obtidos nessa etapa subsidiaram a fase seguinte da pesquisa, que consistiu na identificação e mapeamento das trilhas tradicionalmente utilizadas para o extrativismo, permitindo compreender a distribuição espacial das espécies de *Dipteryx* e fortalecer o planejamento participativo do manejo florestal indígena.

3.2 Análise Espacial das Trilhas Mapeadas

O mapeamento participativo das trilhas extrativistas possibilitou identificar distribuição espacial e manejo tradicional das espécies de Cumaru (*Dipteryx odorata* e *Dipteryx magnifica*). Foram mapeadas seis trilhas associadas a extrativistas das etnias Gavião (Ikolen) e Arara (Karo rap), totalizando 13.160,14 metros de percurso utilizados tradicionalmente nas atividades de coleta de frutos e sementes. As trilhas variaram entre 199,02 metros e 7.148,75 metros de extensão, atravessando diferentes tipos de ambientes florestais desde áreas de floresta aberta e de transição até zonas de agroflorestas (SAFs) e áreas de preservação permanente (APPs) (Tabela 1).

Tabela 1. Trilhas extrativistas mapeadas na Terra Indígena Igarapé Lourdes

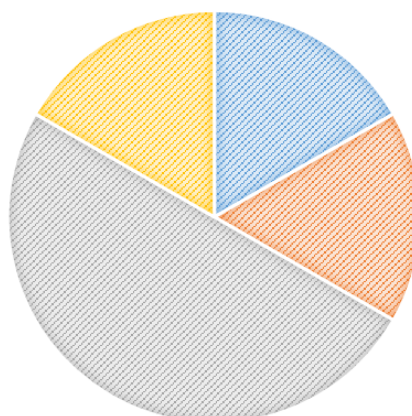
Etnia	Extrativista	Extensão da trilha (m)	Observações
Gavião	Sr. Daniel	445,5	Área de SAFs
	Sr. Deodete	7.148,75	Transição floresta aberta / densa
	Sr. Raimundo	3.381,33	Floresta aberta
Arara	Sr. Célio – Trilha 1	385,93	Floresta aberta
	Sr. Célio – Trilha 2	199,02	Floresta aberta
	Sr. Ton	599,61	Área de APP
Total	6 trilhas	13.160,14	

Fonte : BUTZKE, L. S. (2024).

As trilhas associadas à etnia Gavião apresentam maior extensão e concentram-se predominantemente em áreas de floresta aberta, zonas de transição entre floresta aberta e densa, além de sistemas agroflorestais tradicionais (SAFs), evidenciando uma ocupação espacial mais ampla e diversificada para fins extrativistas. Em contraste, as trilhas utilizadas pela etnia Arara possuem menor extensão e localizam-se majoritariamente em ambientes de floresta aberta e em áreas próximas a Áreas de Preservação Permanente (APPs), o que indica um uso mais restrito do território e uma maior interação com ambientes ecologicamente sensíveis. (Figura 4)

Figura 4 Áreas de ocorrência

■ Área de SAFs ■ Transição floresta aberta / densa ■ Floresta aberta ■ Área de APP



Fonte : BUTZKE, L. S. (2024).

Essa distribuição reflete a adaptação das práticas extrativistas às condições ambientais, demonstrando o profundo conhecimento territorial que os povos indígenas possuem sobre o comportamento ecológico das espécies florestais.

O mapeamento realizado permitiu identificar a distribuição espacial natural das espécies do gênero *Dipteryx*, as quais ocorrem predominantemente em ambientes de florestas abertas e

secundárias, tradicionalmente utilizados para o extrativismo de frutos e sementes. Esse padrão é coerente com as informações disponibilizadas pelo Herbário Virtual Re flora, segundo o qual *Dipteryx magnifica* apresenta ocorrência em formações como campinarana, floresta de igapó, floresta de terra firme e floresta ombrófila (floresta pluvial), enquanto *Dipteryx odorata* é registrada principalmente em florestas de terra firme e florestas ombrófilas (florestas pluviais) (CARVALHO; LIMA; CARDOSO, 2025).

Nas seis trilhas mapeadas (tabela 2), foram registrados 29 indivíduos do gênero *Dipteryx*, dos quais 17 correspondem a *Dipteryx odorata* (Cumaru-ferro), 7 a *Dipteryx magnifica* (Cumaru-rosa) e 5 indivíduos classificados como *Dipteryx* sp. não identificados.

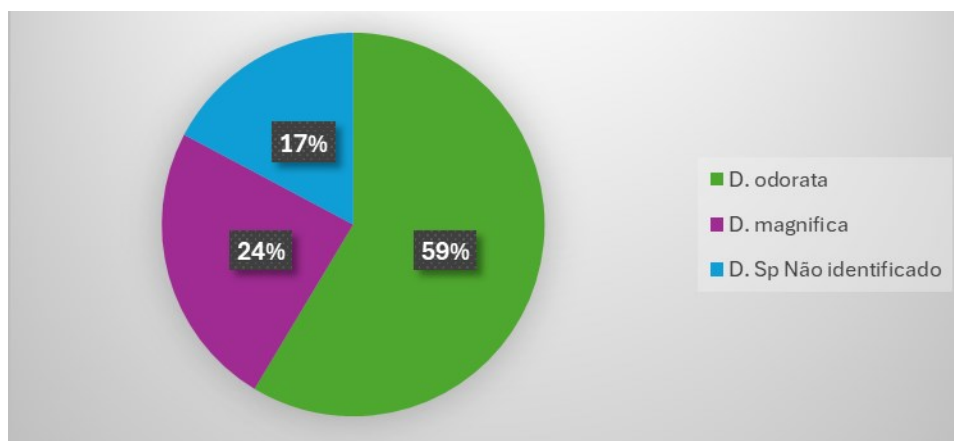
Tabela 2 Espécies de Cumaru registradas nas trilhas extrativistas da TI Igarapé Lourdes

Etnia	Extrativista	<i>D. odorata</i>	<i>D. magnifica</i>	<i>D. Sp</i> Não identificado	Total
Gavião	Sr. Daniel	4	-	-	4
	Sr. Deodete	6	2	-	8
	Sr. Raimundo	6	-	-	6
Arara	Sr. Célio – T 1	1	3	-	4
	Sr. Célio – T 2	-	2	-	2
	Sr. Ton	-	-	5	5
Total geral		17	7	5	29

Fonte : BUTZKE, L. S. (2024).

Esses valores representam, respectivamente, 59% de *D. odorata*, 24% de *D. magnifica* e 17% de indivíduos não identificados, evidenciando a predominância do Cumaru-ferro nas áreas amostradas. (Figura 5)

Figura 5 Espécies de Cumaru registradas nas trilhas



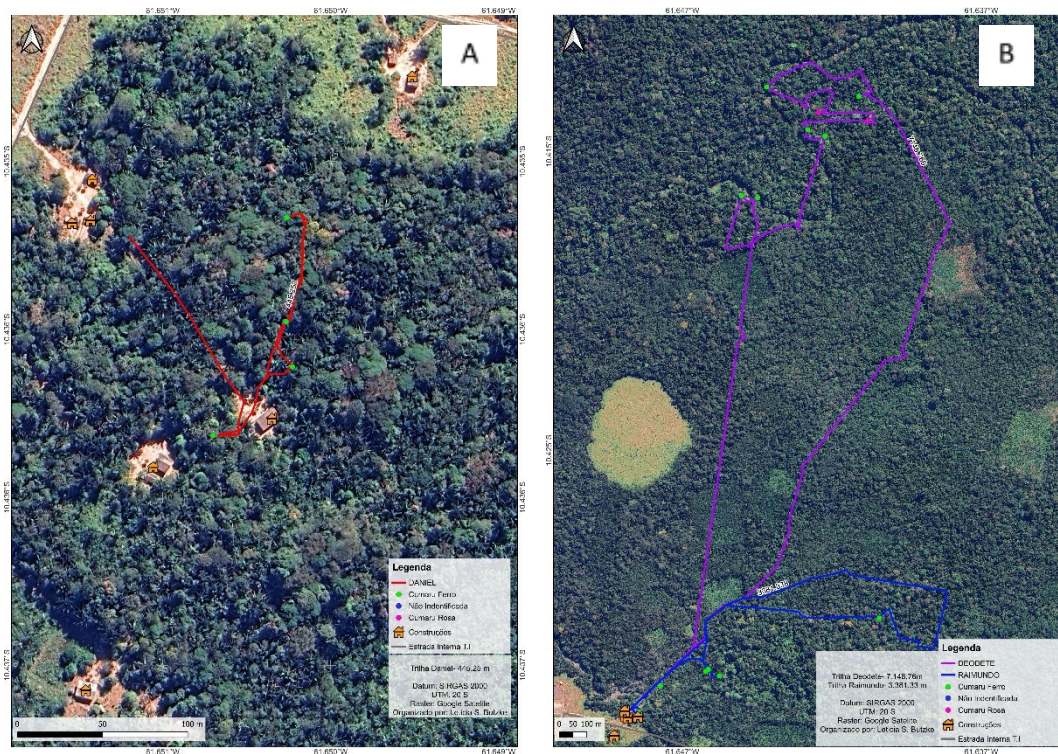
Fonte : BUTZKE, L. S. (2024).

3.3 Etnia Gavião

As trilhas da Etnia Gavião foram mapeadas com o apoio dos extrativistas Sr. Daniel, Sr. Deodete e Sr. Raimundo. As três trilhas associadas à etnia Gavião: a do Sr. Daniel com 445,5 m de extensão (Figura 6A), a do Sr. Deodete com 7.148,75 m e do Sr. Raimundo com 3.381,33 m (Figura 6B) totalizando 10.975,58 m, percorrendo ambientes de floresta aberta e de transição, além de áreas com sistemas agroflorestais (SAFs). Essa configuração espacial favorece o desenvolvimento do Cumaru-ferro (*D. odorata*), espécie que se destaca por sua preferência por áreas mais iluminadas e Floresta de Terra Firme, Floresta Ombrófila (Floresta Pluvial) (CARVALHO, 2009; SOUSA, 2017; CARVALHO; LIMA; CARDOSO, 2025).

Nas trilhas dos Gavião foram registrados 18 indivíduos, sendo 16 de *D. odorata* e 2 de *D. magnifica*. A predominância de *Dipteryx odorata* nas trilhas da etnia Gavião reflete tanto condições ecológicas favoráveis quanto práticas tradicionais de manejo associadas ao maior valor econômico da espécie. Esse resultado possui relevância aplicada, pois permite identificar áreas prioritárias para o manejo sustentável e a coleta de sementes, subsidiando estratégias locais de uso do recurso, geração de renda e conservação das árvores matrizes no território Gavião.

Figura 6. A) Trilha do Sr. Daniel. B) Trilha do Sr. Deodete e Raimundo



Fonte : BUTZKE, L. S. (20258).

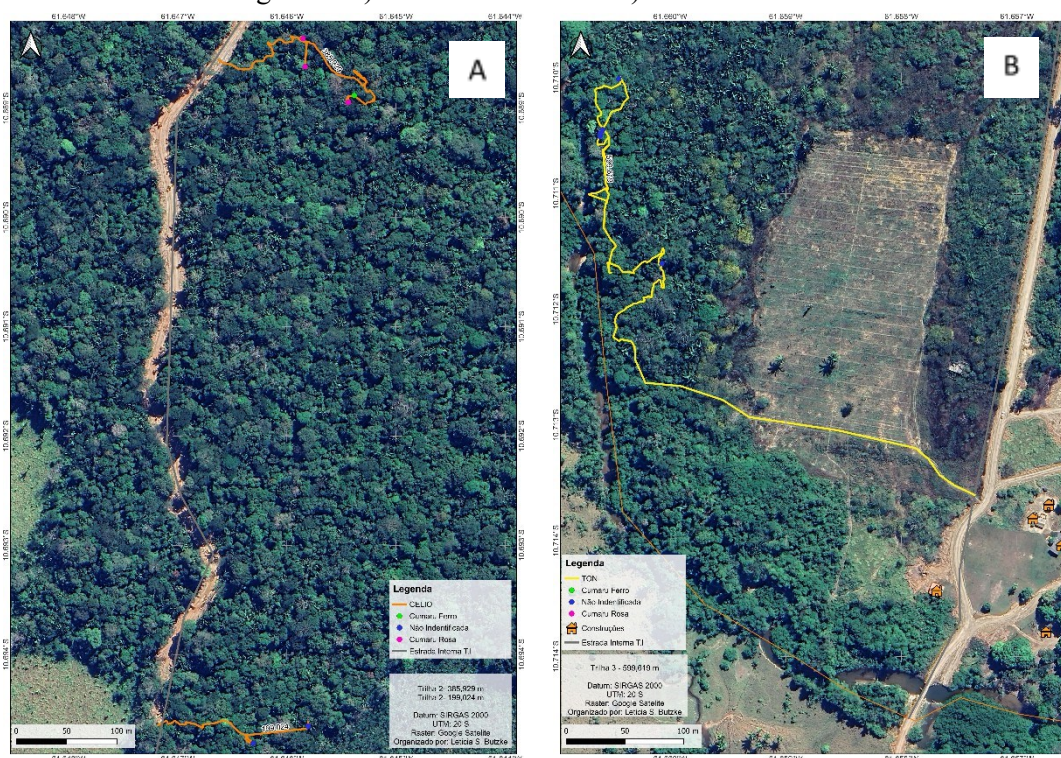
O Sr. Daniel, responsável pelo plantio de quatro indivíduos de *D. odorata* em área de SAF, representa um exemplo de manejo intencional e conhecimento agroecológico tradicional, combinando uso doméstico, replantio e conservação genética da espécie. Já o Sr. Deodete, cuja trilha é a mais extensa ($\approx 7,1$ km), coleta tanto Cumaru-ferro quanto Cumaru-rosa, demonstrando diversificação de uso e um perfil de extrativismo comercial estruturado. O Sr. Raimundo, por outro lado, apresenta coleta seletiva exclusiva de *D. odorata*, reforçando o caráter econômico da espécie entre os Gavião.

De forma integrada, esses diferentes perfis de manejo revelam que o extrativismo do cumaru entre os Gavião não é homogêneo, mas sim resultado de decisões locais baseadas em conhecimento tradicional, disponibilidade espacial e objetivos econômicos, oferecendo subsídios importantes para a elaboração de planos de manejo participativos e ações de valorização da sociobiodiversidade no território

3.4 Etnia Arara

As trilhas associadas aos extrativistas da etnia Arara são duas pertencentes ao Sr. Célio, com 385,93 m e 199,02 m de extensão (Figura 7A) e uma do Sr. Ton, com 599,61 m de extensão (Figura 7B) totalizando 1.184,56 m, estão situadas em florestas abertas e áreas de preservação permanente (APPs), frequentemente próximas a igarapés e áreas alagáveis. Essas condições ambientais explicam o registro de maior número de *D. magnifica* (7 indivíduos) e de 5 árvores não identificadas, foram indicadas como Cumaru, mas sem distinguir a espécie devido à ausência de frutos durante a visita de campo.

Figura 7. A) Trilha do Sr. Célio. B) Trilha do Sr. Ton



Fonte : BUTZKE, L. S. (20258).

O Sr. Célio apresentou duas trilhas curtas e próximas a estradas internas, o que facilita o transporte e a coleta, mas também evidencia menor densidade de árvores por percurso. Foram registrados 3 indivíduos de *D. magnifica*, 1 de *D. odorata* e 2 não identificados, o que demonstra coexistência de espécies e variabilidade local. Já o Sr. Ton, cuja trilha de 599,61 m situa-se em APP, destacou em seu relato que as chuvas intensas carregam as sementes rio abaixo, um processo de dispersão hidrocórica (PINTO et al., 2008), o que dificulta a localização de matrizes tendo em vista que estava fora do período de coleta.

A literatura reforça a importância desse tipo de levantamento espacial. Para Santos, Munaretti e Hoffmann (2021), o mapeamento constitui uma ferramenta estratégica para a gestão territorial, pois legitima a relevância cultural, ambiental e econômica das áreas manejadas. Os autores destacam que, ao possuir suas árvores georreferenciadas, o extrativista dispõe de uma ferramenta que otimiza o planejamento de coleta, manejo e renda, além de subsidiar futuros projetos relacionados à distribuição espacial das espécies e auxiliar na definição de rotas de escoamento mais eficientes.

Nesse sentido, Kanieski et al. (2009) ressaltam que a distribuição espacial das espécies dentro da comunidade é um elemento fundamental para orientar medidas de manejo e conservação. De forma complementar, Anjos et al. (2004) afirmam que compreender o padrão

de distribuição espacial contribui para elucidar aspectos ecológicos, subsidiar estratégias de conservação e aprimorar processos de amostragem, além de favorecer a compreensão da estrutura populacional de cada espécie.

A atuação de iniciativas e organizações como o Pacto das Águas reforça essa perspectiva ao enfatizar que a manutenção da floresta em pé pode constituir uma alternativa economicamente viável e socialmente justa. Essa abordagem evidencia que a conservação florestal não se limita à proteção ambiental, mas também gera benefícios sociais e econômicos, ao valorizar práticas extrativistas sustentáveis desenvolvidas pelas comunidades locais. Nesse contexto, o cumaru destaca-se como um produto florestal não madeireiro com elevado potencial econômico, cuja exploração pode contribuir para a geração de renda, desde que associada a estratégias de manejo que assegurem a conservação das árvores matrizes e a continuidade dos estoques naturais.

Com base nos dados obtidos neste estudo, espera-se que o mapeamento das espécies de *Dipteryx* contribua para uma atuação mais assertiva dos órgãos responsáveis pelo manejo e pela preservação ambiental junto às populações das colocações e territórios tradicionais. O banco de dados georreferenciado elaborado constitui uma ferramenta estratégica para subsidiar a tomada de decisões voltadas à manutenção da vitalidade da floresta, ao ordenamento do uso dos recursos e ao fortalecimento da segurança ambiental e econômica da população local.

A sobreposição das informações espaciais com os relatos dos coletores permitiu validar o conhecimento ecológico tradicional, reforçando a importância da participação indígena nos processos de monitoramento e manejo florestal. Os resultados demonstram que a integração entre o conhecimento técnico-científico e o saber tradicional é fundamental para compreender a dinâmica ecológica, cultural e produtiva associada ao extrativismo do cumaru, bem como para enfrentar o desafio de equilibrar o uso econômico do recurso com a conservação dos ecossistemas florestais, assegurando sua sustentabilidade a longo prazo.

4. CONCLUSÃO

O levantamento participativo realizado na Terra Indígena Igarapé Lourdes registra 29 indivíduos do gênero *Dipteryx*, distribuídos ao longo de seis trilhas extrativistas, sendo 17 indivíduos de *Dipteryx odorata* (aproximadamente 58%), 7 de *Dipteryx magnifica* (aproximadamente 24%) e 5 indivíduos de *Dipteryx* sp. não identificados (aproximadamente 17%). Esses resultados evidenciam padrões distintos de ocorrência e distribuição espacial das

espécies entre as etnias Gavião (Ikolen) e Arara (Karo rap), associados às características ambientais e às práticas tradicionais de uso do território.

Este estudo possibilita o mapeamento das espécies do gênero *Dipteryx* existentes na Terra Indígena Igarapé Lourdes, integrando de forma efetiva o conhecimento ecológico tradicional indígena às tecnologias geoespaciais aplicadas ao planejamento territorial. A abordagem participativa permite registrar a ocorrência de *D. odorata* e *D. magnifica* ao longo das trilhas extrativistas, evidenciando diferenças no uso e na distribuição das espécies entre os grupos indígenas analisados.

As trilhas associadas à etnia Gavião apresentam maior número de indivíduos identificados e maior extensão percorrida, refletindo uma prática extrativista mais consolidada e fortemente associada a ambientes de floresta aberta, favoráveis ao desenvolvimento de *D. odorata*. Em contraste, as trilhas da etnia Arara, localizadas predominantemente em Áreas de Preservação Permanente (APPs), apresentam maior influência dos ciclos hidrológicos sobre a disponibilidade dos frutos e maior ocorrência relativa de *D. magnifica*, indicando estratégias de uso diferenciadas e condicionadas às características ambientais locais.

Ao sistematizar o calendário fenológico e georreferenciar as árvores matrizes, este estudo contribui para o fortalecimento do manejo participativo, do planejamento das coletas e da rastreabilidade dos produtos florestais não madeireiros, além de reduzir potenciais impactos ambientais. Os resultados fornecem subsídios técnicos para iniciativas de certificação e valorizam o protagonismo das comunidades indígenas na conservação e no uso sustentável dos recursos florestais.

Por fim, recomenda-se a ampliação do mapeamento para outras áreas da Terra Indígena Igarapé Lourdes, bem como o monitoramento anual das fenofases das espécies do gênero *Dipteryx*. Sugere-se, ainda, a realização de coletas botânicas com material fértil para confecção de exsicatas e depósito em herbários científicos, visando assegurar a correta identificação taxonômica, subsidiar o manejo sustentável e contribuir para a conservação da diversidade do gênero na área de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJOS, A.; MAZZA, M. C. M.; SANTOS, A. C. M. C.; DELFINI, L. T. Análise do padrão de distribuição espacial da araucária (*Araucaria angustifolia*) em algumas áreas do estado do Paraná, utilizando a função K de Ripley. **Scientia Forestalis**, n. 66, p. 38–45, 2004. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr66/cap03.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2025.
- BRASIL. Decreto nº 88.609, de 9 de agosto de 1983. Homologa a demarcação da Terra Indígena Igarapé Lourdes. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 ago. 1983. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Atos/decretos/1983/D88609.html. Acesso em: 27 ago. 2024.
- CARVALHO, C. S.; LIMA, H. C.; CARDOSO, D. B. O. S. *Dipteryx*. In: **Flora e Funga do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB83130>. Acesso em: 15 dez. 2025.
- CARVALHO, C. S.; MACHADO, R. M.; LEMES, M. R.; CARDOSO, D. B. O. S. et al. *A taxonomic revision of Dipteryx, a neotropical papilionoid legume genus of tonka beans and cumaru giant trees*. 2025. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/386282225>. Acesso em: 10 nov. 2025.
- CARVALHO, P. E. R. *Cumaru (Dipteryx odorata)*. Colombo: Embrapa Florestas, 2009. (Circular Técnica, 157). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/578657/1/CT225.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2025.
- EMBRAPA. *Zoneamento socioeconômico-ecológico do estado de Rondônia*. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2006. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 2 dez. 2025.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa-SPI, 2006.
- FELZKE, L. F. A trama dos documentos em torno da demarcação da Terra Indígena Igarapé Lourdes. **Revista Brasileira de Linguística Antropológica**, v. 10, n. 2, p. 287–300, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbla/article/view/15869>. Acesso em: 2 dez. 2025.
- GOMES, C. V. A. Ciclos econômicos do extrativismo na Amazônia na visão dos viajantes naturalistas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 13, p. 129–146, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981.81222018000100007>. Acesso em: 9 dez. 2025.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2022: população indígena por terras indígenas e etnias*. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 nov. 2025.
- KANIESKI, M. R.; ARAUJO, A. C. B.; GRACIOLI, C. R.; SOARES, P. R. C.; CALLEGARO, R. M.; LONGHI, S. J. Padrão de distribuição da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul. **AUGM Ambiente**, 2009. Disponível em: <https://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A1-019.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2025.

KÖPPEN, W. Das geographische System der Klimate. In: KÖPPEN, W.; GEIGER, R. (ed.). *Handbuch der Klimatologie*. Berlin: Gebrüder Borntraeger, 1936. p. 1–44.

PESCE, C. *Oleaginosas da Amazônia*. 2. ed. rev. e atual. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 2 dez. 2025.

PINTO, A. M.; MORELLATO, L. P. C.; BARBOSA, A. P. Fenologia reprodutiva de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. (Fabaceae) em duas áreas de floresta na Amazônia Central. *Acta Amazonica*, v. 38, p. 643–649, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 2 dez. 2025.

SANTOS, A.; MUNARETTI, J.; HOFFMANN, M. Mapeamento de três espécies florestais com potencial de produtos não madeireiros na Reserva Extrativista Chico Mendes. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 3, n. 2, p. 1–10, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifac.edu.br/index.php/revistarca/article/view/89/70>. Acesso em: 10 nov. 2025.

SILVA, T. M.; JARDIM, F. C. S.; SILVA, M. S.; SHANLEY, P. O mercado de amêndoas de *Dipteryx odorata* (cumaru) no estado do Pará. *Floresta*, v. 40, n. 3, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/rf.v40i3.18922>. Acesso em: 2 dez. 2025.

SOUSA, B. C. M. *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. e *Dipteryx magnifica* (Ducke) Ducke (Fabaceae): caracterização fitoquímica quanto à presença de cumarina e atividades antifúngica e antibacteriana. 2017. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) — Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2017. Disponível em: <https://www.ufopa.edu.br>. Acesso em: 10 nov. 2025.

SOUSA, P. C. Certificações aplicadas a produtos da sociobiodiversidade na Amazônia: desafios para a sustentabilidade. 2023. 160 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) — Universidade Federal do Pará, Belém, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/16312>. Acesso em: 1 dez. 2025.

SOUZA, C. C.; MOREIRA, A. A.; SCHIMITH, R. S.; BRANDÃO, P. C.; SILVA, E. Técnicas de sensoriamento remoto como subsídios aos estudos de florestas implantadas no Brasil: uma revisão bibliográfica. *Ciência Florestal*, v. 17, n. 4, p. 409–417, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal>. Acesso em: 1 dez. 2025.

SOUZA, F. D. R.; HIGUCHI, N. O manejo da copaíba pelas etnias Arara e Gavião na Terra Indígena Igarapé Lourdes, Rondônia, Norte do Brasil. *Revista Ceres*, v. 61, p. 28–34, 2014.