



Serviço Público Federal  
Ministério da Educação  
**Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul**



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL - PPGBV**

Campo Grande-MS  
Dezembro - 2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO  
SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA  
VEGETAL



JONATHAN ALOIS FERREIRA

**AVALIAÇÃO DA CADEIA SOCIOPRODUTIVA DE *Dipteryx alata* Vogel (BARU) NO  
BRASIL**

Campo Grande-MS  
Dezembro – 2025

JONATHAN ALOIS FERREIRA

**AVALIAÇÃO DA CADEIA SOCIOPRODUTIVA DE *Dipteryx alata* Vogel (BARU) NO  
BRASIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-graduação em Biologia Vegetal  
(PPGBV) da Universidade Federal de  
Mato Grosso do Sul, como requisito  
parcial para a obtenção do grau de  
Mestre em Biologia Vegetal.

Orientador: Dr. Reinaldo Farias Paiva de  
Lucena – UFMS, Brasil.

CAMPO GRANDE – MS  
Dezembro - 2025

**Ficha Catalográfica (exemplo)**

|  |
|--|
| Ferreira, Jonathan Alois   |
| Avaliação da cadeia socioprodutiva de <i>Dipteryx alata</i> VOG. (Baru) no Brasil. <b>000</b> p. |
| Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. |
| 1. Sustentabilidade, 2. Etnobotânica, 3. <i>Dipteryx alata</i> , 4. Cadeia socioprodutiva        |
| Universidade Federal de Mato Grosso do Sul<br>Instituto de Biociências                           |

**Comissão Julgadora**

---

Prof (a). Dr. (a).  
Instituição

---

Prof. Dr. (a)  
Orientador

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Resumo Geral .....</b>  | <b>06</b> |
| <b>2. Abstract .....</b>  | <b>07</b> |
| <b>3. Introdução Geral com Revisão Bibliográfica .....</b>  | <b>08</b> |
| <b>4. Objetivos .....</b>   | <b>10</b> |
| <b>5. Fundamentação Teórica .....</b>   | <b>11</b> |
| <b>5.1 Caracterização geral e nomenclatura de <i>Dipteryx alata</i> Vogel .....</b>   | <b>11</b> |
| <b>5.2 Distribuição de <i>Dipteryx alata</i> Vogel no Brasil e no Mato Grosso do Sul .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>5.3 Características morfológicas de <i>Dipteryx alata</i> Vogel .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>5.4 Fenologia, Ecologia, Reprodução e Polinização de <i>Dipteryx alata</i> Vogel .....</b>   | <b>14</b> |
| <b>5.5 Usos e potenciais econômicos com o Baru .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>5.6 Conservação <i>in situ</i> e <i>ex situ</i> .....</b>  | <b>17</b> |
| <b>5.7 Diversidade genética de populações de Baru no Cerrado .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>6. Referências .....</b>   | <b>21</b> |
| <b>7. Agradecimentos .....</b>  | <b>30</b> |
| <b>8. Artigo 1 (Capítulo de Livro) Avaliação da cadeia produtiva de <i>Dipteryx alata</i> VOG.<br/>(Leguminosae) no mato Grosso do Sul .....</b>  | <b>31</b> |
| <b>9. Artigo 2 - Cadeia socioprodutiva de <i>Dipteryx alata</i> VOGEL (Baru): Relações<br/>bioeconômicas, entraves econômicos, geração de renda e perspectivas futuras em Mato<br/>Grosso do Sul – Brasil .....</b> | <b>48</b> |

## 1. RESUMO GERAL

O Cerrado é bioma brasileiro que possui uma grande riqueza em biodiversidade, composto não apenas por espécies que compõem a fauna e flora, nele ainda podemos encontrar uma grande riqueza cultural, devido as comunidades tradicionais com culturas distintas que habitam a região. O estudo biológico e integral no bioma é um dos pilares para sua preservação, onde o conhecimento desenvolvido e a valorização das plantas nativas, em específico *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae), faz parte do longo processo de relação homem-planta, cuja suas utilidades estão intimamente relacionadas. Estudar a forma como essa espécie é utilizada economicamente e a sua cadeia socioprodutiva é fundamental, pois proporciona meios para atuar na sua preservação do meio. *Dipteryx alata* é uma espécie de angiosperma da família Fabaceae, nativa do cerrado brasileiro, que apresenta uma grande distribuição geográfica, pode ser encontrada fazendo associação com outras formações vegetais. Na cadeia socioeconômica, essa espécie apresenta um grande rendimento para a bioeconomia, uma vez que suas sementes podem ser usadas para diversos fins na alimentação. Quando falamos em cadeia socioprodutiva de uma determinada espécie, devemos levar em conta todas as etapas que a mesma passa desde seu extrativismo até o produtor final. É possível registrar o uso e manejo de espécies nativas no extrativismo, *D. alata* que apresenta alto valor nutritivo, econômico e diversas potencialidades. Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo registrar os tipos atividades econômicas e manejo que estão sendo realizado com o baru, avaliar as cadeias socioprodutivas da espécie de forma integral e analisar a diversidade econômica gerada e se estes usos são sustentáveis. Foi realizado um levantamento bibliográfico da cadeia socioprodutiva do Baru e suas formas de uso em comunidades tradicionais (quilombolas e extrativistas), além de entrevistas a empórios de Campo Grande. Estudos voltados à bioeconomia e o potencial de uso de *Dipteryx alata* são recentes em comparação com outras espécies que possuem o mesmo potencial. Este estudo visa realizar uma revisão bibliográfica, ecológica e socioeconômica da *D. alata* no cerrado, com objetivo de avaliar a perspectiva bioeconomia dessa espécie.

Palavras-chave:1.Sustentabilidade,2. Etnobotânica, 3.*Dipteryx alata*,4.Cadeia socioprodutiva.

## 2. ABSTRACT

The Cerrado is a Brazilian biome that has a great wealth of biodiversity, made up not only of species that make up the fauna and flora, but also a great cultural wealth, due to the traditional communities with distinct cultures that inhabit the region. The biological and integral study of the biome is one of the pillars for its preservation, where the knowledge developed and the appreciation of native plants, specifically *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae), is part of the long process of man-plant relationship, whose uses are closely related. Studying the way in which this species is used economically and its socio-productive chain is fundamental, as it provides means to act on its preservation in the environment. *Dipteryx alata* is a species of angiosperm from the Fabaceae family, native to the Brazilian Cerrado, which has a wide geographic distribution and can be found in association with other plant formations. In the socioeconomic chain, this species presents a great yield for the bioeconomy since its seeds can be used for various purposes in food. When we talk about the socio-productive chain of a given species, we must take into account all the stages that it goes through from its extraction to the final producer. It is possible to record the use and management of native species in extractivism, *D. alata*, which has high nutritional and economic value and diverse potential. In view of the above, this work aims to record the types of economic activities and management that are being carried out with the Baru, evaluate the species' socio-productive chains in full and analyze the economic diversity generated and whether these uses are sustainable. A bibliographical survey of the Baru socio-productive chain and its forms of use in traditional communities (quilombolas community and extractivists) was carried out, in addition to interviews with emporiums in Campo Grande. Studies focused on bioeconomy and the potential use of *Dipteryx alata* are recent compared to other species that have the same potential. This study aims to carry out a bibliographical, ecological and socioeconomic review of *D. alata* in the Cerrado, with the aim of evaluating the bioeconomic perspective of this species.

Keywords: 1. Sustainability, 2. Ethnobotany, 3. *Dipteryx alata*, 4. Socio-productive chain.

### 3. INTRODUÇÃO

O território brasileiro possui uma grande extensão territorial, onde apresenta seis biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. Onde o Cerrado ocupa a segunda colocação em tamanho, sua biodiversidade é elevada, porém, geralmente menosprezada (KLINK e MACHADO, 2005). Nas últimas décadas 26% da área original foi transformada em áreas de pastagem e 10% em agricultura (SANO et al., 2008).

O Cerrado é a savana mais rica do mundo, por apresentar uma grande diversidade em sua fauna e flora, com grande variedade de espécies endêmicas, cerca de 11.627 espécies de plantas nativas catalogadas até 2014 (MMA, 2014). As florestas e savanas brasileiras, ao longo dos anos, estão perdendo seu potencial devido à aceleração da fragmentação, o aumento de áreas destinadas à pastagem e à agricultura, que são monoculturas, essa antropização tem causado grandes impactos ambientais como a perda da biodiversidade e da variabilidade genética, proporcionando assim, a vulnerabilidade das espécies nativas (SANO et al., 2008).

Myers (1988) conceituou como *hotspot* aquelas áreas que possuem elevada biodiversidade e que possuem históricos contínuos de degradação ambiental, mapeando as áreas que precisam, com maior urgência, de atenção (OLIVEIRA et al., 2008).

O baru ou baruzeiro (*Dipteryx alata* Vogel, Fabaceae) também conhecido como cumbaru (MS), cumaru, baru (MG e GO), barujo, coco-feijão, cumarurana, emburena-brava, feijão-coco, pau-cumaru (demais áreas de ocorrência), é uma planta arbórea que pode chegar aos 25m de altura, de clima tropical, nativa do Cerrado (*stricto sensu*) (LORENZI, 1992; FERREIRA et al., 2024). Na sucessão ecológica, o baru é considerado como secundária tardia, desenvolvendo-se em frações de sombreamento no sub-bosque, com boa adaptação à sazonalidade climática e variabilidade genética, típica de áreas de transição, como Cerrado-Amazônia, Cerrado-Pantanal e Cerrado-Mata Atlântica (LORENZI, 2009).

Uma das suas características é ser uma espécie nativa do Cerrado, embora não seja endêmica do país, apresentando uma ampla distribuição no território (LIMA; LIMA, 2015). Ocorre em maior abundância nas regiões Centro-Oeste, nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Distrito Federal, e também no Sudeste (São Paulo), presente nas áreas de Cerrado e na floresta latifoliada semidecídua (LORENZI, 1992). O baru se difere morfologicamente de uma espécie do mesmo gênero encontrada na região Amazônica, cujo nome comum é Cumaru, porém nome científico *Dipteryx odorata* Willd (LORENZI, 1992).

## Cadeia socioprodutiva do Baru

Diante das várias espécies de plantas do Cerrado, o Baru (*Dipteryx alata* Vog.) merece maior atenção, segundo o Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFLORA), esta espécie está como “LC - menos preocupante” (*Least concern*) quanto ao perigo de extinção (CNCFLORA, 2012; SIBBR, 2024). O Baru é considerado como Produto Florestal Não Madeireiro (PFNM), devido seu potencial econômico e social, pois é muito utilizado em comunidades tradicionais como meio de subsistência (GUIMARÃES et al., 2024). Deste modo, há a necessidade demonstrada de se realizar estudos em relação à exploração, caso contrário, futuramente essas populações serão reduzidas, podendo levar a espécie a um declínio populacional (CNCFLORA, 2012).

Devido ao grande potencial de uso e ecológico do baru, estudos de cunho etnobotânico, com foco no conhecimento popular tem sido realizado em comunidades através das práticas socioculturais, demonstrando alto grau de importância (KINUPP; BARROS, 2004; SANTOS-LIMA et al, 2016).

Um dos problemas encontrados na conservação do Baru é justamente, a falta de conhecimento da população, que interfere indiretamente. Estudos que visem refletir sobre a proteção da espécie, sua potencialidade, sustentabilidade e principalmente avaliação de sua cadeia socioprodutiva, são precários e muito necessários. Por se tratar de uma planta pouco consumida, e ter seu uso majoritariamente restrito às comunidades tradicionais e a alguns empórios, majoritariamente nos centros urbanos, que trabalham com a venda das castanhas, sobretudo por suas características nutricionais.

O presente estudo visa contribuir na conservação do Baru, proporcionando e contribuindo com avanços tecnológicos e meios sustentáveis de produção e geração de renda, focando na cadeia socioprodutiva da espécie, visando desde o seu extrativismo ao destino final.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) foram elaborados como uma forma de apelo universal da Organização das Nações Unidas, para minimizar a pobreza, proteger o planeta e assegurar humanidade (IPEA, 2018). Na Conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável no Rio de Janeiro em 2012, 17 objetivos foram estabelecidos com o objetivo de elaborar metas para suprir os desafios ambientais, políticos e econômicos mais urgentes no mundo (CNODS, 2017).

Com o desenvolvimento desta dissertação, esperamos apreciar a alguns destes, como:

**ODS 2: Fome zero e agricultura sustentável** - Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável.

**ODS 8: Trabalho decente e crescimento econômico** - Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos.

**ODS 11: Cidades e comunidades sustentáveis** - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.

**ODS 12: Assegurar padrões de produção e de consumo mais sustentáveis** -

**ODS 13: Ação contra a mudança global do clima** - Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

**ODS 15: Vida terrestre** - Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerirem de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade.

**ODS 16: Paz, justiça e instituições eficazes** - Promover sociedades pacíficas e inclusivas para ao desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.

**ODS 17: Parcerias e meios de implementação** - Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Acreditamos que a produção científica aqui elaborada, pode propiciar o desenvolvimento destes objetivos da ONU acima mencionados. Onde o estudo de uma espécie nativa do Brasil, pode trazer benefícios à comunidade, na proteção da espécie, na proteção do bioma Cerrado e no auxílio de ações contra as mudanças climáticas mundiais.

Ante o exposto acima, o estudo visa responder às seguintes perguntas:

- 1) Qual é e como está sendo atualmente o uso do Baru (*Dipteryx alata* Vogel) no Mato Grosso do Sul?
- 2) As cadeias socioprodutivas do Baru estão organizadas? Em qual região?
- 3) Quais os gargalos que poderiam deixar esta cadeia produtiva mais economicamente viável e quais as tornam menos viáveis?

#### **4. OBJETIVOS**

##### **Objetivo geral:**

- Descrever a cadeia socioprodutiva do Baru (*D. alata* VOG) no Brasil.

##### **Objetivos específicos:**

- Avaliar possíveis relações entre os tipos de atividades e registrar onde estão ocorrendo e de que forma está ocorrendo a mesma.

- Compreender a relação socioprodutiva da espécie *D. alata* visando seu acesso desde os extrativistas ao desenvolvimento de seus subprodutos.

## 5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 5.1 Caracterizações gerais e nomenclatura de *Dipteryx alata* Vogel

A família Leguminosae (Fabaceae) compreende cerca de 730 gêneros com aproximadamente 19.325 espécies (Lewis, 2005). De acordo com *The Angiosperm Phenology Group IV*, o nome correto da espécie é *Dipteryx alata* Vogel (APG IV, 2016). A espécie é pertencente a Divisão das Magnoliophyta (Angiospermae), Classe das Magnoliopsida, Ordem das Fabales, Família das Fabaceae (Leguminosae: Papilionoideae), Gênero *Dipteryx* Schreb. (REFLORA, 2024; APG IV, 2016).

As espécies encontradas dentro do gênero ocorrem na América do Sul e Central, sendo principalmente distribuídas na região amazônica (TORRES, 2001). Em uma revisão taxonômica realizada por Torres, encontrou-se 25 espécies, onde 15 delas são encontradas em território brasileiro, e apenas *Dipteryx alata* Vogel é encontrado no bioma Cerrado (TORRES, 2001).

Atualmente são consideradas apenas 11 espécies aceitas dentro do gênero *Dipteryx* Schreb., e 2 destas espécies são endêmicas do Brasil, havendo também a sinonímia de 8 delas, sendo a de *Dipteryx alata* Vogel o sinônimo de *Coumarouna alata* (Vogel) Taub. (REFLORA, 2024).

*Dipteryx alata* Vog. é uma árvore alógama, de crescimento rápido, mesmo em solos pobres, produz madeira de alta qualidade, utilizada em construções civis, e chega a produzir de 2 a 6 mil frutos por árvore em um ano (SOARES et al., 2007). Outros autores como Sano e Vivaldi (1996), mencionam que a produção de frutos pelo Baru, pode chegar a 5 mil unidades por árvore, porém, nem todas as árvores produzem anualmente a mesma quantidade, variando assim sua produção anual. Os dados existentes sobre a periodicidade do baru e relatos de extrativistas mostram que a produção é irregular (SANO e VIVALDI, 1996; FERREIRA et al., 2024).

Os frutos do Baru são comestíveis, e podem ser o principal atrativo para muitos animais, como os psitacídeos (aves de bico alto e recurvado), quirópteros (morcegos), primatas, roedores, e para os humanos (figura 1) (NEPOMUCENO, 2006). A maturação completa do fruto se dá quando estes caem das árvores, sendo consumidos em áreas de

## Cadeia socioprodutiva do Baru

pastagens pelos rebanhos bovinos, funcionando assim como um bom complemento alimentar durante o período de seca em vários estados do Brasil (NEPOMUCENO, 2006).



FIGURA 1 – Frutos do Baru *Dipteryx alata* Vog. com frutos verdes de Baru, com detalhes de suas folhas. (Fonte: Autor)

Estes alimentos com potenciais de uso, como o Baru, são pouco conhecidos pela população, porém, abrem caminhos para a realização de estudos, podendo se tornar instrumento primordial aos sistemas de produção sustentáveis, haja visto que esses recursos são consumidos por uma pequena parcela da população, muitas das vezes local (BRASIL, 2010).

### 5.2 Distribuição de *Dipteryx alata* Vogel no Brasil e no Mato Grosso do Sul

Consultando o site da FLORA E FUNGA DO BRASIL (2023), trata-se de uma espécie que não é endêmica do Brasil, e é possível encontrar suas ocorrências no território brasileiro, sendo presente nas regiões: Norte (Rondônia e Tocantins), Nordeste (Bahia e Maranhão), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e na região Sudeste (Minas Gerais e São Paulo). O baru pode ser encontrado no bioma pantanal e no Paraguai (EMBRAPA, 2004).

Nabout et al.(2010) revelam que a distribuição espacial de *Dipteryx alata* Vogel (Baru) dentro do território brasileiro, é ampla dentro no bioma Cerrado, em específico no Centro-oeste brasileiro, onde sua maior concentração está no estado de Goiás, crescendo preferencialmente em solos mais férteis.

Ribeiro (2017) descreve que a espécie *Dipteryx alata* Vogel, apesar de estar adaptada as temperaturas atuais, futuramente em determinadas regiões poderá ter sua porcentagem ou potencial de germinação elevado com o aumento da temperatura média global, especificamente na região ao sul do bioma Cerrado, onde as temperaturas estarão aproximadamente 36° C, e as regiões onde poderão chegar aos 40° C, sua germinação será reduzida e a porcentagem de matéria seca nas plântulas será menor.

Segundo Paz (2023) sobre o cenário atual e com condições climáticas desfavoráveis, simulando até o ano de 2070 em seu estudo demonstra que regiões onde atualmente há populações de Baru, se mantido o cenário poderão ser extintas, sendo menos favoráveis a manutenção, levando a ocupação populacional mais ao sul do país.

### **5.3 Características morfológicas e usos diversos de *Dipteryx alata* Vogel**

Pott e Pott (2003) classificaram algumas espécies encontradas no território de Mato Grosso do Sul que possuem potenciais usos no SAF (Sistema Agroflorestal), dentre elas temos o Baru/Cumbaru, que têm uso em potencial para a produção de frutos, utilização da madeira (figura 2), forrageira aos animais de criação, uso medicinal, e ainda acrescentam que se trata de uma espécie apícola.

Carrazza e Ávila (2010) apresentam em seu estudo o uso integral do Baru, sendo acrescentadas as formas de uso como: Alimentício, energético (na produção de carvão vegetal), bioquímico na extração de ácidos (exemplos como o ácido pirolenhoso, alcatrão e outros ácidos voláteis) e o uso do baru em artesanatos.

*D. alata* Vogel também tem o potencial por ser uma importante fixadora de nitrogênio no solo, viabilizando assim a ocupação desta espécie em regiões mais tropicais, em áreas onde o solo pode ser carente de nutrientes ou mesmo lixiviado (SCHULTZ, 1990; POTT e POTT, 2003).

Os frutos possuem um endocarpo lenhoso, com uma noz em seu interior que é comestível, estas são dispersas por mamíferos, mais precisamente os morcegos e os macacos (OLIVEIRA e SIGRIST, 2008). A germinação do Baru em comparação a outras espécies arbóreas é considerada demorada, devido às características rígidas do fruto (POTT e POTT, 2003). Sobre a relação de germinação de plântulas de baru e a granulometria do solo, não há evidências que a dificultem, visto que as condições

climáticas, como a temperatura ideal para a sua formação forem mantidas, esta capacidade germinativa será a mesma em diferentes condições de solos (RIBEIRO, 2017).

Segundo Carrazza e Ávila (2010) a árvore pode alcançar até os 25 metros de altura, seu tronco pode ultrapassar os 70 centímetros de diâmetro, e tem uma vida útil em torno dos 60 anos de idade. As folhas são do tipo compostas, alternas, pinadas, pecioladas, não apresentam estípulas e sua ráquis alada (EMBRAPA, 2004). Possui fruto de formato ovóide, com pericarpo carnoso de cor marrom-esverdeado quando maduro (CARVALHO; LIMA e CARDOSO, 2023).



FIGURA 2 – Tronco de baruzeiro em destaque, ressaltando sua cor amarelado. (Fonte: Autor)

#### **5.4 Fenologia, Ecologia, Reprodução e Polinização de *Dipteryx alata* Vogel**

A dispersão dos frutos ocorre de forma barocórica e zoocórica, pela ação da gravidade e animal. Na dispersão zoocórica os morcegos são os principais responsáveis, carregando os frutos para um local distante onde o saboreiam em uma área de repouso, que por ocasião acabam deixando caírem alguns, e estes germinam (SANO et al., 2004).

Oliveira e Sigrist (2008) afirmam que a espécie é hermafrodita, sendo também autoincompatível, e sua floração é irregular anualmente. A polinização de *Dipteryx alata* Vogel é realizada principalmente por abelhas de médio/grande porte (figura 3), na maioria

## Cadeia socioprodutiva do Baru

dos casos de visitação floral, são as abelhas solitárias as que mais frequentam, sendo a principal, *Xylocopa suspeita* Moure & Camargo 1988 e por membros das famílias Halictidae e Apidae (OLIVEIRA e SIGRIST, 2008). Abelhas nativas, que apresentam vida social ou solitária, fazem parte no processo de polinização do Baru, por exemplo, as Mamangavas (*Xylocopa*, *Bombus*), as chamadas Abelhas-de-óleo (*Epicharis*, *Centris*) e as Abelhas-das-Orquídeas (*Eufriesea*, *Euglossa*) (SIGRIST, 2022).



FIGURA 3 – Visitação floral em flores de Baru por abelha. (Fonte: Autor)

Foi observado que em plantas adultas e até frutificadas, ocorre a perda das folhas em determinadas épocas do ano, como a seca, mas em períodos que as chuvas retornam a ocorrer, folhas novas brotam, já em indivíduos jovens, não se observa esse acontecimento da perda de folhas (SANO et al., 2004).

### 5.5 Usos e potenciais econômicos com o Baru

*Dipteryx alata* Vogel apresenta características desejadas no cenário socioeconômico e no ambiental, onde é capaz de produzir frutos em grande quantidade, suas castanhas são classificadas como oleaginosas, contém elevados teores de proteínas, lipídios e minerais (DA CRUZ et al., 2011) e bioativos não essenciais ao corpo humano, mas que são valores consideráveis para a suplementação na dieta humana (SIQUEIRA et al., 2012).

Se a biomassa do fruto for usada como massa para bolos, a farinha do fruto do baru pode ficar mais escurecida, lembrando aparentemente a cor do chocolate, a polpa é majoritariamente composta de carboidratos: Amido, Fibras e Açúcares, e quando armazenado, a composição desses açúcares aumenta, diminuindo a composição de tanino (VALLILO et al., 1990; ALVES et al., 2010).

Na substituição do trigo em pães, a farinha da polpa apresenta vantagens nutricionais (ROCHA; SANTIAGO, 2009) e em conjunto com o farelo de aveia, para a elaboração da barra de cereais, aumenta o teor de fibras insolúveis e reduz suas calorias (LIMA et al., 2010).

A amêndoia de baru por ser considerada mais dura que o amendoim, em alguns locais é apreciado como aperitivo, sendo utilizadas em receitas, na forma de pé-de-moleque, paçoca, rapaduras, e até no doce cajuzinho (ALMEIDA et al., 1990). Pode ser substituída ou acrescentada em qualquer receita, que originalmente contenha castanha de caju, amendoim ou nozes em geral, barras de cereais, bombons, pães e até biscoitos (MOTTA, 1999). Uma importante informação é que a castanha de Baru deve ser torrada, para que os fatores antinutricionais sejam reduzidos (TOGASHI; SGARBIERI, 1994).

Segundo Cunha e Bortolotto (2011), é possível mensurar o número de plantas alimentícias não convencionais conhecidas, sobre o estudo realizado no Assentamento Monjolinho em Anastácio – MS, dos 35 entrevistados, em sua maioria eram mulheres, sendo ao todo 33, puderam citar o uso de 210 espécies diferentes, mostrando assim, que o saber e conhecimento tradicional são muito vastos e utilizasse de muitas espécies locais.

Diante das inúmeras formas de uso, ampla distribuição no Cerrado, características nutricionais e culinárias, ameaças ambientais, seja pelo avanço do agronegócio ou pelo uso irregular de sua madeira, que leva a um alto risco de existência da espécie (NEPOMUCENO, 2006). Estudos genéticos, socioculturais e etnobotânicos devem ser realizados com o Baru (*Dipteryx alata* Vogel), com enfoque na sua preservação, na proteção de potenciais matrizes para a produção de mudas, na educação ambiental e nos usos diversos, sejam eles, nutricionais, medicinais, artesanais ou culturais no Mato Grosso do Sul.

De acordo com Vieira, Camillo e Coradin (2016), usada como alimento, a amêndoia é muito rica em proteínas, lipídios insaturados, fibras e minerais essenciais, podendo ser incluída na alimentação de crianças nas escolas ou em suplementação alimentar. Merecendo destaque a elevada concentração de Vitamina E, e a composição mineral de seu extrato, onde apresenta elementos como: Cobre, Ferro e Zinco (SILVA et al., 2023).

O endocarpo lenhoso apresenta potencial energético muito elevado, alto poder calorífico, e estudos futuros podem auxiliar na melhoria dessa queima (TEIXEIRA et al., 2020). A polpa do Baru é uma importante fonte de açúcares e fibra (ALVES et al., 2010). Os subprodutos da agroindústria do Baru auxiliam no crescimento de cepas de bactérias probióticas, considerados potenciais ingredientes prebióticos, com boa perspectiva para serem usados em alimentos funcionais, suplementos dietéticos e nutracêuticos (ALVES-SANTOS et al., 2023).

Silva et al. (2023) também destacam a utilização do extrato hidrossolúvel do Baru por sua capacidade na substituição ao leite de vaca, e por não possuir lactose, pode ser uma boa alternativa a alérgicos. Levando em consideração o consumo de 200 mL do extrato hidrossolúvel de Baru (leite vegetal), para uma dieta humana, esta quantidade representa quase 14% da ingestão necessária de proteína, e o extrato possui cerca de 30 mg de Vitamina E, superior a quantidade que é recomendada diariamente, uma vitamina da classe dos antioxidantes.

Segundo Rocha et al.,(2021) os potenciais de infusão da casca do tronco do Baruzeiro são diversos e necessitam de mais estudos sobre seus princípios ativos. Foram descritos efeitos medicinais com ações antiespasmódicas e antirreumática, com atuação na regulação do ciclo menstrual e poderoso tônico muscular, e possíveis efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios e anticancerígenos (ARAKAKI et al.,2009; LEMOS, 2012; ROCHA et al., 2021).

Através da extração e da produção da castanha do Baru, a vida dos assentados do Andaluzia em Nioaque – MS é hoje uma das atividades que os impulsionam e mobilizam, como sendo um importante complemento de renda, onde a própria castanha de baru ou cumbaru é entendida como uma inovação, e o conhecimento adquirido, em conjunto com outras instituições, como por exemplo, as universidades facilitaram a inovação aberta e sustentável, associada a outros tipos de inovações (PHILIPPI; FALCÃO e PORTO, 2021).

## **5.6 Conservações *in situ* e *ex situ***

Segundo Corlett e Westcott (2013) o aquecimento global é o principal apontamento sobre ser a causa das mudanças de distribuição e extinção de espécies vegetais e animais. E estas mudanças climáticas podem alterar diferentes traços a

diferentes níveis de hierarquias, desde morfológicos/fisiológicos a demográficos/popacionais (MCLEAN *et al.*, 2016).

A partir de 2018, um desmanche aos órgãos fiscalizadores no Brasil está em processo, este cenário atual, apresenta indícios de descasos governamentais, oferecendo grandes riscos para a diversidade brasileira (SKINNER e MILWARD-DE-AZEVEDO, 2018).

O bioma brasileiro Cerrado, nos últimos 30 anos, perdeu aproximadamente 25 milhões de hectares de vegetação nativa, sendo elencado por muitos autores como o bioma mais vulnerável do Brasil (ALENCAR *et al.*, 2020).

As pressões antrópicas no cenário atual, as crises climáticas e o descaso com a biodiversidade, demandam formas de preservação ambiental, entre elas, duas estratégias podem ser amplamente usadas, sendo elas a conservação *ex situ* e a *in situ* (SEBBENN, 2003). A conservação *ex situ* promove a manutenção da variabilidade genética fora do ambiente natural (SEBBENN; ETTORI, 2001). A conservação *in situ* mantém parte da variabilidade genética, no ambiente natural, onde favorece tanto a ou as espécies alvo, como também todo o ambiente ao qual estão inseridos (SEBBENN, 2003).

A conservação *in situ* e *ex situ*, são precedentes da manutenção da diversidade, e em concomitância, ambas têm seus aspectos e complexidades particulares (CASAS *et al.*, 2021). Santos e Meiado (2015) consideram que a conservação *in situ* seja a mais adequada, pois promove a manutenção da flora dentro da comunidade. Sobre a conservação *in situ* temos como exemplo o Assentamento Andalúcia que fica na cidade de NIOAQUE-MS, que através do extrativismo do baru, agregam sua economia, mantendo de pé a população de baru naquela região (ARAKAKI *et al.*, 2009).

A expectativa da comunidade em relação ao uso do Baru no bioextrativismo, entre os moradores do assentamento Andalúcia, mesmo com suas dificuldades particulares, surgiu como uma força propulsora e motivadora para a busca da melhoria de vida das famílias da comunidade (CANDIL, 2004).

Magalhães (2014) realizou um estudo sobre as indústrias do ramo alimentício, caracterizando-as como uma atividade não sustentável para a geração de renda, onde apresenta desequilíbrio entre os índices estabelecidos em seu estudo, sendo eles: Econômico, Ambiental, Social, Político e Saúde, tornando assim um entrave na cadeia produtiva do Baru (MAGALHÃES, 2014).

O MAPA (2012) estabeleceu algumas diretrizes para as boas práticas sobre o manejo do Baru. Estabelecendo cinco etapas: (i) *Pré-coleta* (diagnóstico ou pré-exploratória); (ii) *Coleta* (exploração) e (iii) *Pós-coleta* (pós-exploratória); (iv) *Manutenção e Proteção da floresta* (proteção ambiental) e (v) *Monitoramento* (manutenção).

## 5.7 Diversidades genéticas de populações de Baru no Cerrado

Uma estratégia frente às mudanças climáticas se baseia no uso sustentável da diversidade genética disponível e a conservação destas, e estudos de dispersão genética contribuem para caracterizar a chamada SDTF (*Seasonally Dry Tropical Forests*), na conservação dos recursos genéticos (GONÇALVES et al., 2022). Informações genômicas, são de fundamental importância para programas de conservação e estudos sobre determinada espécie, como por exemplo *Dipteryx alata* Vogel (ANTUNES et al., 2020).

Embora *D. alata* Vog. sofra consequências em sua distribuição geográfica, que é relativa aos efeitos das mudanças climáticas, por ser uma espécie muito resistente, em comparação a outras espécies arbóreas do Cerrado, sua tolerância permitirá que permaneça presente nas próximas décadas (DINIZ-FILHO et al., 2012).

Estudos genéticos, intraespecífico, que usam indivíduos da mesma espécie, fornecem dados para a identificação de populações parecidas ou grupos de populações que necessitam de preservação urgentemente, estratégias conservacionistas que ignorem o fator genético em seus programas de conservação, tendem a ter problemáticas futuras (DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ et al., 2019)

As variações morfológicas exteriores presentes em populações distintas de baru no Cerrado, como cor no tegumento, cor do fruto, tamanho e forma da castanha, presumem indicativos de variabilidade genética dentro destas populações estudadas, tanto de árvores próximas quanto distantes entre si, que pode estar interligado também ao fator limitante de seus dispersores (SANO et al., 2004). Além disso, é considerada uma espécie-chave para a sustentação da fauna silvestre (DARWIN, 1859), e apresenta grande potencial para ser utilizado em sistemas agroflorestais (SANO et al., 2004).

As populações naturais de *Dipteryx alata*, sofrem fortes perturbações antrópicas, tanto pelo uso como pela exploração regional, revelando a presença de endogamias dentro de populações estudadas, e estas informações moleculares servem de base para a

## Cadeia socioprodutiva do Baru

complementação das informações fenotípicas, e contribuem no aumento da eficiência dos processos de coletas e identificação, usados em muitas áreas de estudos relacionadas, fortificando cada vez mais estes bancos de dados (FALEIRO, 2011; BERTI et al., 2017).

## 6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, U. P. **Etnobiologia e Biodiversidade.** Recife: NUPEEA/ Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia. p.78. 2005.

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para a coleta de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. (Eds). **Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica.** Recife: NUPEEA. p.40-64. 2010.

ALENCAR, A. *et al.* Mapping three decades of changes in the brazilian savanna native vegetation using landsat data processed in the google earth engine platform. **Remote Sensing.** v. 12. n. 6. p. 924. 2020.

DOI: <https://doi.org/10.3390/rs12060924>

ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A.; RIBEIRO, J. F. Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos Cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá. 2. ed. Planaltina: **EMBRAPA-CPAC**, 188 p. 1990.

ALVES, A. M.; MENDONÇA, A. L.; CALIARI, M.; CARDOSO-SANTIAGO, R.A. Avaliação química e física de componentes do baru (*Dipteryx alata* Vog.) para estudo da vida de prateleira. **Pesquisa Agropecuária Tropical.** 2010.

ALVES, A. B.; LIMA, I. C. F.; COSTA, L. J.; GUIMARÃES, P. P.; NOGUEIRA, N. W. Análise dos PFMNs oleaginosos brasileiros no período de 1994 a 2014. **Agropecuária Científica no Semiárido.** Centro de Saúde e Tecnologia Rural. Patos-PB. v. 20. n. 1 p. 49–53. 2024.

DOI: <http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v20i1.1382>

ALVES-SANTOS, A. M.; SILVA, M. M. A.; LIMA, M. S.; SOUZA, E. L.; NAVES, M. M. V. Baru (*Dipteryx alata* Vog.) agro-industrial by-products promote the growth and metabolism of probiotic strains. **Journal of Applied Microbiology.** ed. 134. p 1–9. 2023.

ANTUNES, A. M.; NUNES, R.; NOVAES, E.; COELHO, A. S. G.; SOARES, T. N.; TELLES, M. P. C. Large number of repetitive elements in the draft genome assembly of *Dipteryx alata* (Fabaceae). **Genetics and Molecular Research.** v.19. 2020.  
<http://dx.doi.org/10.4238/gmr18463>

APG IV – The Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society.** 181. 1-20. 2016.

ARAKAKI, A. H.; SCHEIDT, G. N.; PORTELLA, A. C.; ARRUDA, E. J.; COSTA, R. B. O baru (*Dipteryx alata* Vog.) como alternativa de sustentabilidade em área de fragmento florestal do Cerrado, no Mato Grosso do Sul. **Interações.** v. 10. p.31–39. 2009.

BERTI, C. L. F.; KAMADA, T.; MORAES, M. A.; ALVES, P. F.; SILVA, A. M.; MORAES, M. L. T.; BERTI, M. P. S. Diversidade genética de populações naturais de *Dipteryx alata* localizadas nos municípios de Brasilândia/MS, Indiara/GO e Itarumã/GO estimada por marcadores microssatélites. **Cultura Agronômica.** Ilha Solteira. SP. v.26, n.2, p.203–216. 2017.

BLANCAS, J.; CASAS, A.; RANGEL-LANDA, S.; TORRES, I.; PÉREZ-NEGRÓN, E.; SOLÍS, L.; DELGADO-LEMUS, A.; PARRA, F.; ARELLANES, Y.; CABALLERO, J.; CORTÉS, L.; LIRA, R.; DÁVILA, P. Plant management in the Tehuacán-Cuicatlán Valley. **Economic Botany**, 64(4): 287–302, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de hortaliças não-convencionais.** Brasília, DF: MAPA, 2010.

CANDIL, R. F. M. A capacitação construtiva local e o estímulo ao uso do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) no incremento de renda em assentamento rural: o caso do Assentamento Andalucia, Nioaque/MS. **Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Local).** Campo Grande, Universidade Católica Dom Bosco. 161 p. 2004.

Acessível em: <https://ecoa.org.br/wp-content/uploads/2015/11/7887-a-capacitacao-construtiva-local-e-o-estimulo-ao-uso-do-cumbaru-dipterix-alata-vog-no-incremento-de-renda-em-assentamento-rural-o-caso-do-assentamento-andalucia-nioaque-ms.pdf>

CARRAZZA, L. R.; ÁVILA, J. C. C. Manual tecnológico de aproveitamento integral do fruto do baru (*Dipteryx alata*). **Instituto Sociedade, População e natureza (ISPNA).** Brasília – DF. 2 ed. 56 p. 2010.

CARVALHO, P. E. R. Espécies Arbóreas Brasileiras / por Paulo Ernani Ramalho Carvalho. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. Colombo, PR. **Embrapa Florestas**, 2003.

CARVALHO, C. S.; LIMA, H. C.; CARDOSO, D. B. O. S. *Dipteryx in Flora e Funga do Brasil.* Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2023.

Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB29628>>. Acesso em: 23 mar. 2023.

CASAS, A. et al. Manejo de la vegetación, domesticación de plantas y origen de la agricultura en Mesoamérica. **Boletín de la Sociedad Botánica de México**, v. 61, p. 31–47. 1997.

CASAS, A. et al. In situ management and domestication of plants in Mesoamerica. **Annals of Botany** 100: 1101–1115. 2007.

CASAS, A.; CAMOU, A.; OTERO-ARNAIZ, A.; RANGEL-LANDA, S.; CRUSE-ANDERS, J.; SOLÍS, L.; TORRES, I.; DELGADO, A.; MORENO-CALLES, A. I.; VALLEJO, M.; GUILLÉN, S.; BLANCAS, J.; PARRA, F.; FARFÁN-HEREDIA, B.; AGUIRRE-DUGUA, X. A.; ARELLANES, Y.; PÉREZ-NEGRÓN, E. Manejo tradicional de biodiversidad y ecosistemas en Mesoamérica: el Valle de Tehuacán. **Investigación ambiental**, 6 (2): 23–44, 2014.

CASAS, A. et al. Manejo y domesticación de plantas en Mesoamérica. Una estrategia de investigación y estado del conocimiento sobre los recursos genéticos. In: CASAS, A.; TORRES-GUEVARA, J.; PARRA, F. (Orgs.). **Domesticación en el continente americano. Investigación para el manejo sustentable de recursos genéticos en el Nuevo Mundo**. cap. 3, v.2. p. 69–102. 2017.

CASAS, A. Domesticación: origen y perspectivas sobre la agricultura en Mesoamérica. Research Gate. 2021.

CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA – CNC. Flora: *Dipteryx alata* in Lista Vermelha da flora brasileira. [S.I.]: **Centro Nacional de Conservação da Flora**, 2012. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Dipteryx>> Acesso em: 15 maio 2022.

COLLEVATTI, R. G.; LIMA, J. S.; SOARES, T. N.; TELLES, M. P. C. Spatial Genetic Structure and Life History Traits in Cerrado Tree Species: Inferences for Conservation. **Natureza & Conservação. Brazilian Journal of Nature Conservation**. Goiania – GO. p.54–59. 2010.

DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/natcon.00801008>

COMISSÃO NACIONAL PARA OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (CNODS): Plano de Ação 2017–2019. CNODS, 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2QNUCCP>. (Consultado em 17/09/2022)

CORLETT, R. T.; WESTCOTT, D. A. Will plant movements keep up with climate change?. **Trends in ecology&evolution**. v. 28. n. 8. p. 482–488. 2013.

CUNHA, S. A; BORTOLOTTO, I. M. Etnobotânica de Plantas Medicinais no Assentamento Monjolinho, no município de Anastácio, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Sociedade Botânica do Brasil. Acta Bot. Bras.** p.685. 2011.

DA CRUZ, K. S; DA SILVA, M. A; DE FREITAS, O; NEVES V. A. Partial characterization of proteins from baru (*Dipteryx alata* Vog) seeds. **J Sci Food Agric.** 2011.

DARWIN, C. H. **The Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life**. John Murray, London. 1859.

## Cadeia socioprodutiva do Baru

DINIZ-FILHO, J. A. F.; COLLEVATTI, R. G.; CHAVES, L. J.; SOARES, T. N.; NABOUT, J. C.; RANGEL, T. F.; MELLO, D. B.; LIMA, J. S.; TELLES, M. P. C. Geographic shifts in climatically suitable areas and loss of genetic variability in *Dipteryx alata* (“Baru” Tree; Fabaceae). **Genetics and molecular research.** v.11. p. 1618–1626. 2012.

DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ, O.; GONZÁLEZ-RODRIGUEZ, A.; GARCÍA-DE-LEÓN, F. J.; CASAS, A. Diversidad genética. em: *La biodiversidade em Michoacán, Estudio de Estado 2. v.III. Conabio.* México. p. 19–29. 2019.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. Baru: biologia e uso. Documentos. **EMBRAPA Cerrados.** 56 p. 2004.

FALEIRO, F. G. Aplicações de marcadores moleculares como ferramenta auxiliar em programas de conservação, caracterização e uso de germoplasma e melhoramento genético vegetal. In: FALEIRO, F. G.; ANDRADE, S. R. M.; REIS JÚNIOR, F. B.; (Org.). **Biotecnologia: estado da arte e aplicações na agropecuária.** Planaltina – DF: Embrapa Cerrados. cap. 3. p. 55–118. 2011.

FERREIRA, J. A.; AMORIM, I. F. F.; ARAUJO, W. V.; LUCENA, R. F. P.; LUCENA, C. M. Árvores, plantas e frutos do cerrado: Aplicações e possibilidades. em: Avaliação da cadeia produtiva de *Dipteryx alata* Vog. (Leguminosae) no Mato Grosso do Sul. **Editora Científica Digital.** Cap. 05. p. 115-130. ed. 01. vol. 01. 2024.

DOI: 10.37885/240315982

Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/artigos/avaliacao-da-cadeia-produtiva-de-dipteryx-alata-vog-leguminosae-no-mato-grosso-do-sul>

**FLORA E FUNGA DO BRASIL.** Jardim botânico do Rio de Janeiro. 2023.

Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 26 jul. 2023.

GONCALVES, A. L.; GARCÍA, M. V.; BARRANDEGUY, M. E.; GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, S. C.; HEUERTZ, M. Spatial genetic structure and mating system in forest tree populations from seasonally dry tropical forests: a review. **Tree Genetics & Genomes.** v. 18. n. 3. p. 18. 2022.

<https://doi.org/10.1007/s11295-022-01550-1>

GUIMARÃES, R. A.; MIRANDA, K. M. C.; MOTA, E. E. S.; CHAVES, L. J.; TELLES, M. P. C.; SOARES, T. N. Assessing genetic diversity and population structure in a *Dipteryx alata* germplasm collection utilizing microsatellite markers. **Crop Breeding and Applied Biotechnology.** v. 13:3, p. 329–336. 2019.

GUINATO, R.; NASCIMENTO, A.; PEREIRA, H.; SOUSA, M.; CORRÊA, D.; MOURA, E. Manejos sustentáveis de recursos naturais geram renda? Análise socioeconômica de iniciativas em áreas protegidas na Amazônia Central. **Contra Corrente: Revista do Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em ciências humanas.** 18, 82-102. 2022.

## Cadeia socioprodutiva do Baru

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. Levantamento de dados e divulgação do potencial das plantas alimentícias alternativas do Brasil. **Horticultura brasileira**, v. 22, n. 2, p. 17–25. 2004.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade**.V.1, n.1, p.147–155. 2005.

LEMOS, M. R. J. Caracterização e estabilidade dos compostos bioativos em amêndoas de baru (*Dipteryx alata* Vog.), submetidas a processo de torrefação. **Tese de doutorado**. Brasília: Universidade de Brasília. 2012.

LIMA, H. C.; LIMA, I. B. *Dipteryx* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015.

Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29628>>.

LIMA, J. C. R.; FREITAS, J. B.; FERNANDES, D.C.; NAVES, M. M. V. Qualidade microbiológica, aceitabilidade e valor nutricional de barras de cereais formuladas com polpa e amêndoas de baru. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**. 28(2). 331–343. 2010.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1. Nova Odessa: **Instituto Plantarum**. p.202.1992.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 5.ed. Nova Odessa:**Instituto Plantarum**. 2009.

LUCENA, C. M. Uso, manejo e processo de domesticação de *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru* (CACTACEAE) no semiárido do Brasil. Tese de doutorado. Centro de ciências exatas e da natureza. **Universidade Federal da Paraíba**. João Pessoa – PB. 123 p. 2018.

MAGALHÃES, R. M. A cadeia produtiva da amêndoas do baru (*Dipteryx alata* Vog.) no cerrado: uma análise da sustentabilidade da sua exploração. **Ciência Florestal**. 24, 3, 665–676. 2014.

MCLEAN, N.; LAWSON, C. R.; LEECH, D. I.; POL, M. V. Predicting when climate-driven phenotypic change affects population dynamics. **Ecology letters**. v. 19. n. 6. p. 595–608. 2016.

MAPA. Baru: *Dipteryx alata* Vog. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo**. Brasília. p.25. 2012.

MARTÍNEZ, E. C.; FERNÁNDEZ, A. C.; VILLAMAR, A. A.; LEÓN, C. I. A. La domesticación de especies y paisajes. In: **Méjico, grandeza y diversidad**. cap. 3. p. 79–98. 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **O bioma Cerrado**. Brasília. 2014.  
Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/biomas/cerrado>> (Acesso em 15/05/2022)

MOTTA, C. Projeto Vagafogo de educação continuada. Brasília: **FUNATURA**. 1999.

MYERS, N. Threatened biotas. “Hot Spots” in tropical forests. **The Environmentalist**. 8 (3). p. 187–208. 1988.

NABOUT, J. C.; SOARES, T. N.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; MARCO JÚNIOR, P.; TELLES, M. P. C.; NAVES, R. V; CHAVES, L. J. Combining multiple models to predict the geographical distribution of the Baru tree (*Dipteryx alata* Vogel) in the Brazilian Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**. v.70. p.911–919. 2010.

NEPOMUCENO, D. L. M. G. O extrativismo de baru (*Dipteryx alata* Vog) em Pirenópolis (GO) e sua sustentabilidade. Mestrado em Ecologia e Produção Sustentável. Ecologia e Produção Sustentável. **Universidade Católica de Goiás**. Goiânia–GO. 116 p. 2006.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO - RELATÓRIOS NACIONAIS DE ACOMPANHAMENTO. Brasília: **Ipea**. 2004, 2005, 2007, 2010 e 2014.

ODS - METAS NACIONAIS DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: Proposta de Adequação. **Ipea**. 2018.

Disponível em <https://bit.ly/2oJPWY0>. (Consultado em 17/09/2022)

OLIVEIRA, D. A.; PIETRAFESA, J. P.; BARBALHO, M. G. S. Manutenção da biodiversidade e o Hotspots Cerrado. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia. vol.9. n.26. p. 101–114. 2008.

ISSN 1678-6343

OLIVEIRA, M. I. B.; SIGRIST, M. R. Fenologia reprodutiva, polinização e reprodução de *Dipteryx alata* Vogel (Leguminosae-Papilioideae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasil. Bot.** Campo Grande–MS. vol.31. n.2. p.195–207. 2008.

PAZ, A. J. A. *Dipteryx alata*: predição de ocorrência, fragilidade ambiental e distribuição espacial. Mestrado em Ciência Florestal. **Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri**. Diamantina–MG. 95 p. 2023.

POTT, A.; POTT, V. J. Plantas nativas potenciais para sistemas agroflorestais em Mato Grosso do Sul. In: Anais do Seminário Sistemas Agroflorestais e Desenvolvimento Sustentável, Campo Grande. **Embrapa Gado de Corte**. Finep. 2003.

PHILIPPI, D. A.; FALCÃO, O. K. R.; PORTO, B. M. Inovação Sustentável: o caso do fruto nativo do cerrado – Cumbaru – no assentamento Andalucia (Mato Grosso do Sul). **AOS – Amazônia**. Organizações e Sustentabilidade 10. p. 193–217. 2021.  
<http://dx.doi.org/10.17648/aos.v10i2.2233>

RIBEIRO, R. M. Efeitos do aquecimento global em atributos da germinação e distribuição geográfica potencial de *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae). Dissertação de mestrado. **Universidade Estadual de Goiás**. Campus Anápolis de Ciências Exatas – Henrique Santillo. Anápolis–GO. 40 p. 2017.  
Disponível em: [http://200.137.241.33/bitstream/tede/743/2/Disserta%c3%a7%c3%a3o\\_Raque\\_1\\_Menestrino.pdf](http://200.137.241.33/bitstream/tede/743/2/Disserta%c3%a7%c3%a3o_Raque_1_Menestrino.pdf)

ROCHA, L. S.; SANTIAGO, A.C. Implicações nutricionais e sensoriais da polpa e casca de baru (*Dipteryx alata* Vog.) na elaboração de pães. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 2009.

ROCHA, E. F. L.; CABRAL, I. B.; SAMPAIO, L. H. F.; BENTO, L. B. P.; AYRES, F. M. Aplicabilidades do Baru (*Dipteryx alata* Vogel) na saúde humana: revisão de literatura. **EVSPUCGO**. Goiânia–GO. vol. 48. p. 1–6. 2021.

SANO, S. M.; VIVALDI, L. J. Produção de baru (*Dipteryx alata* Vog.) no seu habitat. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 4., 1996, Belo Horizonte, MG. Forest 96: resumos. **BIOSFERA**. Belo Horizonte. 1996.

SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F.; BRITO, M. A. Baru: biologia e uso. **Embrapa Cerrados**. Planaltina. p.52. 2004.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa agropecuária Brasileira**. Brasília. 2008.

SANTOS, C. S.; MEIADO, M. V. Levantamento florístico e status de conservação dos cactos do estado do Sergipe, Nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, Edição Especial de Cactaceae. v. 9. n.2. p. 136–146. 2015.

SANTOS-LIMA, T. M., D. R. V. Santos, R. M. Souza, N. G. Bastos, M. A. Vannies-Santos, E. S. Nunes y A. G. Dias-Lima. Plantas medicinais com ação antiparasitária: conhecimento tradicional na etnia Kantaruré, aldeia Baixa das Pedras, Bahia, Brasil. Revista brasileira de plantas medicinais 18(1):240-247. 2016.

DOI: [https://doi.org/10.1590/1983-084X/15\\_063](https://doi.org/10.1590/1983-084X/15_063).

SCHULTZ, A. R. H. Introdução à botânica sistemática. Porto Alegre: **Sagra**. p.145. 1990.

## Cadeia socioprodutiva do Baru

SEBBENN, A. M.; ETTORI, L. C. Conservação genética *ex situ* de *Esenbeckia leiocarpa*, *Myracrodruron urundeuva* e *Peltophorum dubium* em teste de progêneres misto. **Revista do Instituto Florestal**. São Paulo. v. 13, n. 02, p. 201–211. 2001.

SEBBENN, A. M. Número de árvores matrizes e conceitos genéticos na coleta de sementes para reflorestamentos com espécies nativas. **Revista do Instituto Florestal**. São Paulo. v. 14, n. 2, p. 115–132. 2002.

SEBBENN, A. M. Tamanho amostral para conservação *ex situ* de espécies arbóreas com sistema misto de reprodução. **Revista do Instituto Florestal**. São Paulo. v. 15, n. 02, p. 147–162. 2003.

SIBBR - *Dipteryx alata* in Ficha de Espécies do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr). 2024.

Disponível em: <[https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/dipteryx\\_alata](https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/dipteryx_alata)>.

SIGRIST, M. R. Polinizadores do Baru: Conservação e Manejo. p. 15–16. In: Cadeia Socioprodutiva do Baru: Proteção do Cerrado, boas práticas de manejo e agregação de renda às famílias extrativistas no Mato Grosso do Sul. **ECOA (Em defesa da vida)**. 28 p. 2022.

SILVA, A. M.; SILVA, J. S. V.; FERRARI, D. L.; LAMPARELLI, R. A. C. Vegetação natural e área antrópica em Mato Grosso do Sul até o ano de 2002. Anais do 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal. **Embrapa Informática Agropecuária/INPE**. p. 391 – 400. Cáceres – MT. 2010.

SILVA, H. D. M.; SANTOS, F. C.; ANDRADE, B. R. P.; PERFEITO, D. G. A.; SIQUEIRA, A. P. S. Extraction and nutritional characterization of Baru almond (*Dipteryx alata* Vog.) water-soluble extract. **Food Science and Technology**. v.43.Campinas – SP. 2023.

DOI: <https://doi.org/10.5327/fst.98522>

SILVA, R. W. L.; MACHADO, S. S.; FARIA, K. C.; OLIVEIRA, F. A.; SOUZA, A. P.; MENEZES, I. P. P.; SILVA, J. M. Molecular insight for baru *Dipteryx alata* (Fabaceae) populations based on novel SSRs. **Acta Botanica Brasilica**. v.37. 2023.

DOI: <https://doi.org/10.1590/1677-941X-ABB-2022-0168>

SIQUEIRA, E. M.A;MARIN, A. M. F;DA CUNHA, M.S.B;FUSTINONI A.M;SANT'ANA, L.P;ARRUDA, S.F. Consumption of baru seeds [*Dipteryx alata* Vog.], a Brazilian savanna nut, prevents iron-induced oxidative stress in rats. **Food Res Int**. 2012.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.11.005>

SOARES, M. S. J.; CALIARI, M.; TORRES, M. C. L.; VERA, R.; TEIXEIRA, J. SOUZA.; ALVES, L. C. Qualidade de biscoitos formulados com diferentes teores de farinha de amêndoas de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 37. n.1. p.51–56.Goiânia – GO. 2007.

SOARES, T. N.; MELO, D. B.; RESENDE, L. V.; VIANELLO, L. P.; CHAVES, L. J.; COLLEVATTI, R. G.; TELLES, M. P. C. Development of microsatellite markers for the neotropical tree species *Dipteryx alata* (Fabaceae). **American Journal of Botany.** e72–e73. Goiânia – Goiás. 2012.  
doi:10.3732/ajb.1100377

SKINNER, L. F.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M. A. Conservação *in situ* e *ex situ* da biodiversidade brasileira. **Diversidade e Gestão.** Volume especial 2(2): p.47–51. Rio de Janeiro. 2018.

TARAZI, R.; MORENO, M.A.; GANDARA, F.B.; FERRAZ, E.M.; MORAES, M.L.T.; VINSON, C.C.; CIAMPI, A.Y.; VENCOVSKY, R.; KAGEYAMA, P.Y. High levels of genetic differentiation and selfing in the Brazilian cerrado fruit tree *Dipteryx alata* Vog. (Fabaceae). **Genetic and Molecular Biology.** 2010.

TEIXEIRA, H. M.; SANTOS, S. B.; ARAÚJO, N. C. C.; SILVA, T. A. A.; ALVES, N. M. C. Propriedades energéticas do endocarpo de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Brazilian Journal of Development.** v.6. n.9. p.72110–72119. 2020.

TOGASHI, M.; SGARBIERI, V.C. Caracterização química parcial do fruto do baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos.** 14(1).p. 85–95. 1994.

TORRES, G. A. Morfologia e aspectos evolutivos nos cromossomos mitóticos de baru (*Dipteryx alata* Vog.). Lavras: UFLA, 2001. 100 p. (Doutorado em agronomia/genética e melhoramento de plantas). **Universidade Federal de Lavras.** 2001.

VALLILO, M. I.; TAVARES, M.; AUED, S. Composição química da polpa e da semente do fruto do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) - Caracterização do óleo e da semente. **Revista do Instituto Florestal.** 2 ed. p. 115–125. 1990.

VIEIRA, R. F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - Região Centro-Oeste. Cap.05. *Dipteryx alata* (Baru). **MMA (Série Biodiversidade; 44).** Brasília. 2016.

## 7. AGRADECIMENTOS (PRÉVIA)

## Cadeia socioprodutiva do Baru

Aos meus financiadores, do projeto Rural Sustentável – Cerrado, vinculado ao IABS (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade), pela concessão de recursos financeiros do período de Janeiro-2023 a Julho-2023.

À FAPEC pela concessão de bolsa e demais recursos financeiros do período de Julho-2023 a Julho-2024.

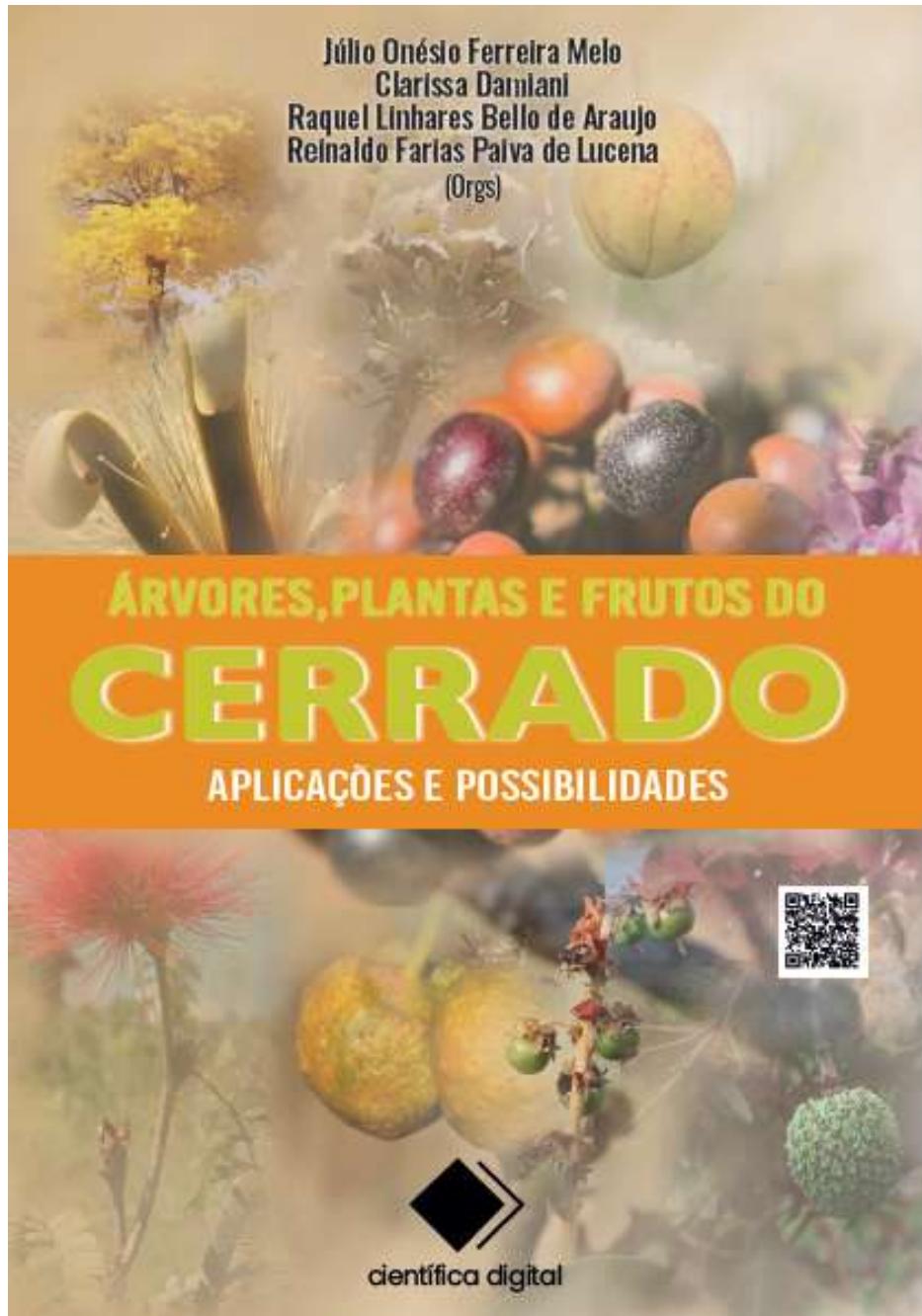
### APOIO:



### 8. ARTIGO 1 (CAPÍTULO DE LIVRO QUE JÁ FOI PUBLICADO)

\*O presente capítulo apresentado se encontra publicado no livro: ÁRVORES, PLANTAS E FRUTOS DO CERRADO – APLICAÇÕES E POSSIBILIDADES

Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/livros/arvores-plantas-e-frutos-do-cerrado-aplicacoes-e-possibilidades-volume-1>



# 05

---

## **AVALIAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA DE *DIPTERYX ALATA* VOG. (LEGUMINOSAE) NO MATO GROSSO DO SUL**

**Jonathan Alois Fereira**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

**Ingrid Fabiana Fonseca Amorim**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

**Wanderléia de Vagas Araújo**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

**Camilla Marques de Lucena**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

**Reinaldo Farias Paiva de Lucena**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

## RESUMO

Ao avaliar as limitações e potencialidades da cadeia produtiva do baru (*Dip-  
teryx alata* Vog.) é possível compreender até que ponto o extrativismo e outras  
atividades atreladas podem estar auxiliando de forma positiva e/ou negativa  
na conservação do bioma Cerrado e, no conhecimento tradicional das comuni-  
cidades que fazem uso da vegetação local. Esse estudo teve como objetivo fazer  
uma avaliação da cadeia produtiva do baru observando diferentes aspectos  
da mesma, indo desde questões ambientais, genéticas até a parte comercial,  
dando ênfase ao estado de Mato Grosso do Sul. Os resultados desse estudo  
podem auxiliar no diagnóstico do cenário da cadeia produtiva do baru no bioma  
Cerrado e, consequentemente, contribuir para o empoderamento e melhores  
condições de vida das famílias envolvidas no processo de extrativismo.

**Palavras-chave:** Etnobotânica, Populações Tradicionais, Cerrado, Extrativismo.

## INTRODUÇÃO

O cerrado é conhecido como o segundo maior bioma brasileiro com uma área de aproximadamente 2 milhões de km<sup>2</sup>, equivalente a 24% do território nacional, apresentando uma alta riqueza de fauna e flora, o que o torna um *hotspot* para a biodiversidade mundial (Myers *et al.*, 2000; Felfili; Silva; Júnior, 2005; IBGE, 2021).

Nos últimos 30 anos, o cerrado vem sofrendo forte degradação ambiental, e aproximadamente 25 milhões de hectares de vegetação nativa já foi perdido, sendo considerado por muitos autores o bioma mais vulnerável do Brasil (Alencar *et al.*, 2020). Devido à forte pressão antrópica sobre as florestas nativas, apenas duas estratégias de conservação podem ser elencadas para se atribuir aos meios para a proteção destas espécies vegetais, a conservação *ex situ* e a *in situ* (Sebbenn, 2003).

Segundo Klink e Machado (2005) metade do cerrado foi transformado em pastagens e culturas anuais, entre outras, estima-se que cerca de 44% do bioma foi convertido em áreas agrícolas e de pastagem, o que tem causado graves problemas ambientais como alterações no solo, destruição de habitats, extinção de espécies, dentre outros (Klink; Machado, 2005; Andrade, 2023).

Apesar de toda essa fragmentação e impactos, o cerrado ainda abriga um grande quantitativo de comunidades tradicionais, principalmente extrativistas, que vivem prioritariamente dos recursos não madeireiros como meio de subsistência (Bicalho; Miranda, 2015), e entre essas espécies úteis e com muito valor para essas populações humanas está o baru.

Logo, avaliar as limitações e potencialidades da cadeia produtiva e ecológica do baru no estado do Mato Grosso do Sul pode auxiliar no entendimento de possíveis fragilidades dessa cadeia. Assim, esse estudo tem como objetivo fazer uma avaliação da cadeia produtiva do baru observando diferentes aspectos da mesma, indo desde questões ambientais, genéticas até a parte comercial, dando ênfase ao estado de Mato Grosso do Sul.

## CARACTERIZAÇÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO DIPTERYX

A espécie *Dipteryx alata* pertence a família Fabaceae, uma das maiores famílias de dicotiledôneas, também conhecida pelos nomes vernaculares de: baru, cumbaru, castanha de burro, coco feijão, cumaru-da-folha-grande, cumarurana, cumaru-verdadeiro, cumaru-roxo, emburena-brava, entre outras (Carazza; Ávila, 2010).

Essa espécie apresenta porte arbóreo que pode medir de 15 a 26 metros de altura, tronco liso e algumas vezes placas irregulares, com tonalidade acinzentado, grande variação foliar, de 7 a 12 folíolos, filotaxia alterna, peciolado ou sésseis, chegando a medir até 2 mm de comprimento (carazza; ávila, 2010), apresenta flores reunidas em fascículo, às vezes reduzidas a duas flores por axilas, pedicelos compridos, nervura marginal simples, sendo a mesma afastada e quase paralela a margem. Os frutos de baru tem formato elipsóides e coloração avermelhada variando à tonalidade alaranjada quando maduros, o que pode variar de acordo com o tempo de maturação (Figura 1) (Carvalho; Lima; Cardoso, 2023).

**FIGURA 1**- Imagens da espécie *Dipteryx alata* no Assentamento Andalucia, Nioaque, onde: A-matriz de baru em área de pasto; B-frutos maduros do baru e C-sementes que serão utilizadas para produção de subprodutos.



**Fonte:** Autoria dos próprios autores.

A partir de um levantamento bibliográfico realizado tomando por base informações disponíveis no Missouri Botanical Garden e o Kew Royal Botanical Garden, foi observado que o gênero *Dipteryx* possui 25 espécies (Torres, 2001), destas 16 estavam inclusas no gênero *Coumarouna* (*Dipteryx alata*, *Dipteryx charapilla*, *Dipteryx coreacea*, *Dipteryx ferrea*, *Dipteryx lacunifera*, *Dipteryx magnifica*, *Dipteryx mircantha*, *Dipteryx odorata*, *Dipteryx oleifera*, *Dipteryx panamensis*, *Dipteryx polyphylla*, *Dipteryx punciata*, *Dipteryx rosea*, *Dipteryx speciosa*, *Dipteryx tetraphylla* e *Dipteryx trifoliolata*), 4 eram classificadas simultaneamente como *Taralea* e *Coumarouna* (*Dipteryx crassifolia*, *Dipteryx nudipes*, *Dipteryx oppositifolia* e *Dipteryx reticulata*), 2 identificadas diretamente ao gênero *Dipteryx* (*Dipteryx phaeophyla* e *Dipteryx pteropus*) e 1 espécie possui sinonímia com o gênero *Pterodon* (*Dipteryx emarginata*) (Torres, 2001).

As espécies do gênero *Dipteryx* ocorrem na América do Sul e Central, principalmente distribuídas na região amazônica, onde das 25 espécies, 15 são encontradas em território brasileiro, dando destaque a *Dipteryx alata* Vogel que é encontrado somente no bioma Cerrado (Torres, 2001).

### **FENOLOGIA, ECOLOGIA, REPRODUÇÃO E POLINIZAÇÃO DE DIPTERYX ALATA VOGEL.**

A dispersão dos frutos de baru ocorre de forma barocórica e zoocórica, ou seja, por ação da gravidade e por ação animal (Sano et al., 2004). Na dispersão zoocórica, o principal responsável são os morcegos, que carregam estes frutos para um outro local distante da árvore de origem, uma área de repouso, onde possam consumi-los, e eventualmente este fruto cai ao chão e acaba germinando (Sano et al., 2004).

É uma espécie hermafrodita, auto incompatível e, apresenta floração irregular anual (Oliveira; Sigrist, 2008). A polinização é realizada principalmente por abelhas de médio a grande porte, em sua maior parte por abelhas solitárias, sendo umas das principais a espécie *Xylocopa suspeita* e alguns membros das famílias Halictidae e Apidae (Oliveira; Sigrist, 2008).

As abelhas nativas, de vida social ou solitária, também estão envolvidas no processo de polinização de baru, a exemplo as Mamangava (*Xylocopa*, *Bombus*),

Abelhas-de-óleo (*Epicharis, Centris*) e as chamadas Abelhas-das-Orquídeas (*Eufriesea, Euglossa*) (Sigrist, 2022).

Quanto a perda de folhas durante a seca, foi observado que pode ocorrer em plantas adultas e frutificadas, no final do período de seca, mas, após o início das chuvas, novas folhas surgem com crescimentos concomitantes dos ramos laterais, e ainda foi observado que árvores juvenis, essa perda de folhas não ocorre (Sano et al., 2004).

### **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA ESPÉCIE *DIPTERYX ALATA* VOGEL**

É uma espécie nativa do cerrado brasileiro, entretanto não é endêmica do Brasil, mas apresenta ampla distribuição, abrangendo o Norte do país (Rondônia e Tocantins), Nordeste (Bahia e Maranhão), Centro-Oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) (Flora do Brasil, 2023), além de ser encontrada próximos a países sul-americanos que fazem fronteira com o Brasil, como o Paraguai, complexo do Pantanal, Peru e Bolívia (Embrapa, 2004) (Figura 2).

Segundo a literatura, o baru possui uma distribuição geográfica irregular, pelo fato de ocorrer somente em algumas áreas de cerrado, no entanto, podemos encontrar essa espécie formando verdadeiros aglomerados em campo (Nabout et al., 2010).

Essa espécie apresenta ocorrência em formações vegetais como: Floresta Ciliar, Mata de Galeria, Floresta Estacional Semidecidual e Savana Amazônica (Sano et al., 2016, Carazza; Ávila, 2010). Estudos realizados por Nabout et al. (2010) revelam a distribuição espacial de *Dipteryx alata* Vogel (baru) no território brasileiro e, destaca que esta espécie é amplamente distribuída no bioma Cerrado, especificamente no centro-oeste brasileiro, com uma maior concentração no estado de Goiás, crescendo preferencialmente em solos mais férteis. Apesar de ser uma espécie adaptada as temperaturas atuais, em determinadas regiões do país possui porcentagem de germinação elevada com o aumento da temperatura global, em específico ao sul do bioma Cerrado, onde temperaturas estarão mais próximas de 36°C, e nas regiões onde poderão chegar aos 40°C

sua germinação será reduzida e sua matéria seca nas plântulas será menor (Ribeiro, 2017).

**Figura 2 - Mapa de distribuição geográfica de *Dipteryx alata* Vogel (baru) segundo os biomas brasileiros e suas respectivas unidades federativas.**



**Fonte:** Silva, A.F.C. (2023).

### **DISTRIBUIÇÃO DE *DIPTERYX ALATA* VOGEL NO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**

Pott e Pott (2003), realizaram um estudo com o levantamento de espécies encontradas no Mato Grosso do Sul com potenciais usos no SAF (Sistema Agroflorestal), dentre elas temos *Dipteryx alata* Vogel, que apresenta potencial para: produção de castanha, utilização da madeira, uso forrageiro,

uso medicinal, e além disso, trata-se de uma espécie apícola. As raízes dessa espécie assim como as demais da família fabaceae apresentam nódulos que permitem a fixação biológica do nitrogênio, viabilizando assim a ocupação da espécie em regiões tropicais, em áreas onde o solo é pobre e lixiviado (Schultz, 1990; Pinheiro et al., 2023).

As sementes possuem um endocarpo lenhoso com uma noz comestível, que são dispersas por mamíferos, como morcegos e macacos (Oliveira; Sigrist, 2008). Sua germinação também é considerada do tipo demorada, devido às características rígidas do seu fruto (Pott; Pott, 2003). A germinação das plântulas de baru, em nada se afetam referentes a granulometria do solo, se as condições climáticas como a temperatura ideal para a sua formação forem mantidas, a capacidade germinativa será a mesma em diferentes condições de solos (Ribeiro, 2017).

## O FRUTO DE *DIPTERYX ALATA VOGEL* COMO PRODUTO COMERCIAL E INDUSTRIAL

### Usos potenciais

O MAPA (2012) estabelece diretrizes e recomendações técnicas de boas práticas para o manejo de *Dipteryx alata* (baru), onde estabelece cinco etapas, que são elas: (i) Pré-coleta (diagnóstico ou pré-exploratória); (ii) Coleta (exploração) e (iii) Pós-coleta (pós-exploratória); (iv) Manutenção e Proteção da floresta (proteção ambiental) e (v) Monitoramento (manutenção).

O fruto do baru é muito usado como alimento, pois suas amêndoas são muito rica em proteínas, lipídios insaturados, fibras e minerais essenciais, sendo incluída em programas de alimentação escolar ou em suplementação alimentar para crianças (Vieira; Camillo; Coradin, 2016). Pesquisas no ramo nutricional tem sido desenvolvidas devido as propriedades do fruto da espécie, onde o endocarpo lenhoso do fruto apresentou um potencial energético muito elevado, indicado pelo seu alto poder calorífico, a polpa é uma importante fonte de açúcares e fibra alimentar (Alves et al., 2010; Teixeira et al., 2020) (Figura 3).

Os subprodutos agroindustriais de baru promovem o crescimento de cepas probióticas, assim sendo considerados potenciais ingredientes prebióticos

para o uso em alimentos funcionais, suplementos dietéticos ou nutracêuticos (Santos *et al.*, 2023). O extrato hidrossolúvel de baru tem sido muito utilizado para substituir o leite de origem animal, sendo uma boa alternativa a intolerantes a lactose, pois esta quantidade representa quase 14% da ingestão necessária de proteína, composta principalmente por triptofano, um aminoácido considerado essencial na produção de serotonina no corpo, e acrescenta ainda que o extrato possui cerca de 28 mg de Vitamina E, que é superior a quantidade recomendada diariamente, refletindo o seu poder antioxidante (Silva *et al.*, 2023).

Estudos relatam os efeitos medicinais como: ações antiespasmódicas e antirreumática, com atuação na regulação do ciclo menstrual, além de tônico muscular, e possíveis efeitos antioxidantes, anti-inflamatórios e anticancerígenos (Arakaki *et al.*, 2009; Lemos, 2012; Rocha *et al.*, 2021).

**FIGURA 3 - Mapa da produção e distribuição dos produtos comercializados advindos de *Dipteryx alata* Vogel (baru) pelo Brasil.**



**Fonte:** Silva, A.F.C. (2023).

O extrativismo não é caracterizado como uma atividade sustentável de geração de renda, entre os índices estabelecidos, que são eles: Econômico, Ambiental, Social, Político e Saúde, há um desequilíbrio, e esse desequilíbrio pode ser tornar um entrave na cadeia produtiva do Baru, comprometendo assim a sustentabilidade da atividade do extrativismo (Magalhães, 2014).

### **CONSERVAÇÃO *IN SITU* E *EX SITU***

O cenário das políticas ambientais no Brasil, está sofrendo forte declínio na sua relação com a conservação das espécies, devido principalmente ao des-caso dos governantes a partir de 2018, onde vê-se nitidamente um desmanche aos órgãos fiscalizadores, facilitando assim o licenciamento ambiental de forma não crítica, onde oferece grande risco para a diversidade brasileira, exaltando a importância da conservação *in situ* e *ex situ* (Skinner; Milward-de-Azevedo, 2018)

A conservação *ex situ* tem por objetivo a manutenção da variabilidade genética fora do seu ambiente natural, sendo ela para uso atual ou futuro, e deve ser usada como fonte complementar a *in situ* (Sebbenn; Ettori, 2001). A conservação *in situ* visa manter parte dessa variabilidade genética em seu ambiente natural, não só favorecendo a espécie alvo, como também toda população, bem como outros organismos com o qual interage, como os insetos e animais polinizadores (Sebbenn, 2003).

Casas *et al.* (2021) esclarece que a manutenção da diversidade sucede principalmente em combinação com os aspectos da conservação *in situ* e *ex situ*, e que cada uma comprehende suas particularidades e complexidades. Para Santos e Meiado (2015), a conservação *in situ* é a mais adequada, pois esta promove a manutenção dos recursos vegetais dentro da comunidade, mantendo assim a variabilidade disponível de uma ou mais populações, permitindo assim sua dinâmica e evolução no ecossistema.

Numa visão de uso dos recursos vegetais e da conservação *in situ* da diversidade, como exemplo, temos o assentamento Andalúcia em Nioaque - MS, que através do extrativismo do Baru, está agregando esse recurso natural em sua economia como uma fonte e ampliação de renda da comunidade, promovendo assim uma melhoria na qualidade de vida (Arakaki *et al.*, 2009).

## DIVERSIDADE GENÉTICA DE POPULAÇÕES DE *DIPTERYX ALATA* VOGEL NO CERRADO

A conservação da diversidade genética é uma estratégia valiosa mediante as mudanças climáticas mundiais, desta forma, estudos de dispersão genética contribui para a caracterização da SDTF (Florestas Tropicais Sazonalmente Secas) e para a conservação de seus recursos genéticos (Gonçalves *et al.*, 2022). Informações sobre o genoma de *D. alata* Vogel podem ser usadas como elementos chave na formulação de programas de conservação e uso de recursos sustentáveis (Antunes *et al.*, 2020).

Para Domínguez-Domínguez *et al.* (2019), os estudos genéticos a nível intraespecífico, fornecem métodos eficientes para identificar populações ou grupos de populações que devem ser prioritários para programas de conservação. Qualquer estratégia conservacionista que ignore estas métricas de especificidade, tem um alto risco de extinção local das populações que são geneticamente diferentes, e assim, perda da diversidade genética necessária ao subsídio das espécies ao longo prazo (Domínguez-Domínguez *et al.*, 2019).

Um dos possíveis indicativos de variedade genética dentro de populações de *Dipteryx alata* Vogel (baru), pode ser pelas variações encontradas na cor do tegumento, tanto de árvores próximas como em árvores de diferentes locais, e este, pode estar relacionado com o fato de o agente dispersor de sementes ser o morcego, que possui uma capacidade de deslocamento de longas distâncias (Sano *et al.*, 2004). Além disso é considerado uma espécie-chave para a sustentação da fauna silvestre, e apresenta grande potencial para ser utilizado em sistemas agroflorestais.

Segundo Berti *et al.* (2017), as populações naturais de *Dipteryx alata* Vogel encontradas em Brasilândia/MS, Indiara/GO e Itarumã/GO, sofrem fortes perturbações antrópicas devido ao seu uso e exploração regional. A avaliação genética destas três populações revelou que ambas possuem forte endogamia, e sua diversidade genética é semelhante, revelando ainda a necessidade de mais estudos, com um maior número de indivíduos amostrados.

As informações moleculares servem como base para complementar informações morfológicas, anatômicas, ecológicas, agroflorestais e muitas outras. Contribuindo para aumentar a eficiência dos processos de coleta; direcionamento

de bases genéticas; analisar a diversidade e pureza genética; auxiliar trabalhos e classificações botânicas; na filogenia de programas de conservação e melhoramento genético (Faleiro, 2011).

Soares et al. (2012) desenvolveram em seu estudo oito potenciais microsatélites para o uso no estudo da estrutura genética de populações de *D. alata* Vogel. A SGS (Estrutura genética espacial) é correlacionada diretamente com a história de vida de determinada espécie, e é afetada por variáveis como processos demográficos e ecológicos, para as espécies *Dipteryx alata* e *Tibouchina papyrus* ocorreu uma menor diversidade genética e polimorfismos alélicos, porém com um coeficiente de endogamia significativamente negativo (Collevatti et al., 2010).

Guimarães et al. (2019) utilizando 150 amostras de germoplasmas de *Dipteryx alata* Vogel, identificaram que a diferenciação genética entre as populações revela uma estrutura genética moderada, enquanto há uma alta diferenciação genética entre as progênies, ressaltando que adentro das populações desta espécie há maior diversidade genética. Silva et al. (2023) desenvolveram sete marcadores moleculares polimórficos, específicos para o Baru, onde demonstraram ser eficientes para o estudo de populações da espécie alvo e uma importante ferramenta para análises moleculares aos estudos sobre a diversidade genética e estrutura populacional, visando contemplar o manejo e a conservação da espécie *Dipteryx alata* Vogel.

## CONCLUSÃO

Estudando a cadeia produtiva de baru em sete estados do Brasil (Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Tocantins e Maranhão), a Redes produtivas do baru (2022), constatou que a cadeia produtiva do baru é constituída por diferentes agentes que realizam operações interdependentes que garantem desde a extração até a comercialização ao nível internacional da castanha do cerrado. Nesse contexto o trabalho das comunidades tradicionais que vivem neste domínio fitogeográfico é imprescindível para o funcionamento da cadeia, desta maneira fortalecer a rede é o caminho mais seguro para garantir a subsistência do extrativista e a manutenção do Cerrado em pé, assegurando a sustentabilidade econômica, social e ambiental. Estudar

tanto a cadeia produtiva do baru como também seus aspectos ecológicos, ambientais e genéticos, garantem o máximo potencial a conservação da espécie.

O estudo genético das populações de *Dipteryx alata* Vogel, fornece informações moleculares, que podem auxiliar em programas de conservação, bancos genéticos (germoplasma), tratamentos e prevenções de doenças na espécie, melhoramento de sua produtividade, resistência tanto a fatores abióticos como bióticos. Com base no exposto, podemos reforçar a importância do estudo genético e da cadeia produtiva de *D. alata*, pois é essencial para o sustento de centenas de agricultores e agricultoras do Estado de Mato Grosso do Sul. Estudar e analisar os gargalos de sua cadeia produtiva é imprescindível para propor melhorias na capacidade deste sistema e analisando neste primeiro momento, observamos que a divulgação do produto é bem pobre no estado do Mato Grosso do Sul.

### Agradecimentos

O presente estudo está vinculado ao nosso projeto financiado pelo Rural Sustentável Cerrado que é financiado pela Cooperação Técnica BR-T1409 aprovada pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), com recursos oriundos do Financiamento Internacional do Clima do Governo do Reino Unido, tendo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) como beneficiário institucional. O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS) é o responsável pela execução e administração técnica, financeira e fiduciária do projeto (Convênio BID – IABS ATN/LC-1708-BR). A Associação Rede ILPF (Integração Lavoura Pecuária Floresta), por meio da Embrapa, é a responsável pela coordenação científica e apoio às demais atividades executivas do projeto.

Agradecemos ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade, (IABS) pelo apoio com bolsas aos dois primeiros autores. Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa produtividade (PQ2) do último autor.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, A. et al. Mapping three decades of changes in the Brazilian savanna native vegetation using landsat data processed in the google earth engine platform. **Remote Sensing**, v. 12, n. 6, p. 924, 2020.
- ALVES, A. M. et al. Avaliação química e física de componentes do baru (*Dipteryx alata* Vog.) para estudo da vida de prateleira. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 2010.
- ANDRADE, M. C. V. et al. Cerrado como modelo de ambiente extremo a primeira era marciana. **Research, Society and Development**, 12, 5, e24612536718-e24612536718, 2023.
- ANTUNES, A. M. et al. Large number of repetitive elements in the draft genome assembly of *Dipteryx alata* (Fabaceae). **Genetics and Molecular Research**, v. 19, 2020.
- ARAKAKI, A. H. et al. O baru (*Dipteryx alata* Vog.) como alternativa de sustentabilidade em área de fragmento florestal do Cerrado, no Mato Grosso do Sul. **Interações**, v. 10, p. 31-39, 2009.
- BATALHA, M. **Gestão Agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 1997.
- BERTI, C. L. F. et al. Diversidade genética de populações naturais de *Dipteryx alata* localizadas nos municípios de Brasilândia/MS, Indiara/GO e Itarumã/GO estimada por marcadores microssatélites. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v. 26, n. 2, p. 203-216, 2017.
- BICALHO, P. S. S.; MIRANDA, S. D. C. **Biodiversidade do Cerrado**: sustentabilidade e saberes indígenas.
- CARAZZA, L. R.; ÁVILA, J. C. C. Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto do Baru. Brasília - DF. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPNA). Brasil, 2010. p. 56; il. - (Série Manual Tecnológico) ISBN: 978-85-63288-02-8.
- CARVALHO, C. S.; LIMA, H. C.; CARDOSO, D. B. O. S. *Dipteryx in Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2023.
- CASAS, A. Domesticación: origen y perspectivas sobre la agricultura en Mesoamérica. **ResearchGate**. 2021.
- COLLEVATTI, R. G. et al. Spatial Genetic Structure and Life History Traits in Cerrado Tree Species: Inferences for Conservation. **Natureza & Conservação, Brazilian Journal of Nature Conservation**. Goiânia - GO, 2010. p. 54-59. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB29628>>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- DOMÍNGUEZ-DOMÍNGUEZ, O. et al. Diversidad genética. In: **La biodiversidad en Michoacán, Estudio de Estado 2**. Conabio. México, 2019. v. III, p. 19-29.
- ECOA. 2023. Disponível em: <<https://ecoa.org.br/cadeia-produtiva-do-baru/>>.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária. **Baru: biologia e uso**. Documentos. EMBRAPA Cerrados, 56 p. 2004.
- FALEIRO, F. G. Aplicações de marcadores moleculares como ferramenta auxiliar em programas de conservação, caracterização e uso de germoplasma e melhoramento genético vegetal. In: FALEIRO, F. G.; ANDRADE, S. R. M.; REIS JÚNIOR, F. B. (Org.). **Biotecnologia: estado da arte e aplicações na agropecuária**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2011. cap. 3, p. 55-118.
- FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Orgs.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 143-154.

FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 27 abr. 2023.

GONCALVES, A. L. et al. Spatial genetic structure and mating system in forest tree populations from seasonally dry tropical forests: a review. **Tree Genetics & Genomes**, v. 18, n. 3, p. 18, 2022.

IBGE. **Brazilian Institute for Geography and Statistics**: Brazilian biomes. Available at: <[http://downloads.ibge.gov.br/downloads\\_geociencias.htm](http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm)>. Access: 23 feb. 2021.

KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

LEMOS, M. R. J. **Caracterização e estabilidade dos compostos bioativos em amêndoas de baru (*Dipteryx alata* Vog.), submetidas a processo de torrefação**. Tese de doutorado. Brasília: Universidade de Brasília, 2012.

MAGALHÃES, R. M. A. Cadeia produtiva da amêndoa do baru (*Dipteryx alata* Vog.) No cerrado: uma análise da sustentabilidade da sua exploração. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 3, p. 665-676, 2014. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, Brasil.

MAPA. Baru: *Dipteryx alata* Vog. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo**. Brasília, 2012. p. 25.

MARTÍNEZ, E. C. et al. La domesticación de especies y paisajes. In: **Méjico, grandeza y diversidad**, 2021. cap. 3, p. 79-98.

NABOUT, J. C. et al. Combining multiple models to predict the geographical distribution of the Baru tree (*Dipteryx alata* Vogel) in the Brazilian Cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, p. 911-919, 2010.

OLIVEIRA, M. I. B.; SIGRIST, M. R. Fenologia reprodutiva, polinização e reprodução de *Dipteryx alata* Vogel (Leguminosae-Papilionoideae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasil. Bot. Campo Grande-MS**, v. 31, n. 2, p. 195-207. 2008.

PHILIPPI, D. A.; FALCÃO, O. K. R.; PORTO, B. M. Inovação Sustentável: o caso do fruto nativo do cerrado - Cumbaru - no assentamento Andalucia (Mato Grosso do Sul). **AOS - Amazônia**. Organizações e Sustentabilidade 10. 2021. p. 193-217.

PINHEIRO, A. C. et al. Nodulação de leguminosas com potencial de uso na recuperação de áreas degradadas em campo rupestre quartzítico. **Nativa**, 11(2), p. 277-282, 2023.

POTT, A.; POTT, V. J. Plantas nativas potenciais para sistemas agroflorestais em Mato Grosso do Sul. **Anais do Seminário Sistemas Agroflorestais e Desenvolvimento Sustentável**, Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, Finep, 2003.

REDES PRODUTIVAS DO BARU. Estudo de redes colaborativas: fortalecimento da cadeia produtiva sustentável do baru para o desenvolvimento social e econômico das comunidades locais e a conservação do Cerrado". Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB) com o apoio do Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos (CEPF Cerrado), do Instituto Internacional de Educação do Brasil (IEB) e da Working, 2022.

RIBEIRO, R. M. **Efeitos do aquecimento global em atributos da germinação e distribuição geográfica potencial de *Dipteryx alata* Vogel (Fabaceae)**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Goiás. Campus Anápolis de Ciências Exatas - Henrique Santillo. Anápolis - GO, 2017. p. 40.

ROCHA, E. F. L. et al. **Aplicabilidades do Baru (*Dipteryx alata* Vogel) na saúde humana: revisão de literatura.** EVSPUC GO. Goiânia-GO, 2021. v. 48, p. 1-6.

SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F.; BRITO, M. A. **Baru: biologia e uso.** Embrapa Cerrados. Planaltina, 2004. p. 52.

SEBBENN, A. M.; ETTORI, L. C. Conservação genética *ex situ* de *Esenbeckia leiocarpa*, *Myracrodroon urundeuva* e *Peltophorum dubium* em teste de progêneres misto. **Revista do Instituto Florestal.** São Paulo, v. 13, n. 2, p. 201-211, 2001.

SEBBENN, A. M.; ETTORI, L. C. Conservação genética *ex situ* de *Esenbeckia leiocarpa*, *Myracrodroon urundeuva* e *Peltophorum dubium* em teste de progêneres misto. **Revista do Instituto Florestal,** São Paulo, v. 13, n. 2, p. 201-211, 2001.

SIGRIST, M. R. Polinizadores do Baru: Conservação e Manejo. In: **Cadeia Socioprodutiva do Baru: Proteção do Cerrado, boas práticas de manejo e agregação de renda às famílias extrativistas no Mato Grosso do Sul.** ECOA (Em defesa da vida), 2022. p. 28.

SILVA, R. W. L. et al. Molecular insight for baru *Dipteryx alata* (Fabaceae). **Scielo**, 13 mar. 2023.

SKINNER, L. F.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M. A. Conservação *in situ* e *ex situ* da biodiversidade brasileira. **Diversidade e Gestão**, Rio de Janeiro, v. especial 2(2), p. 47-51, 2018.

TEIXEIRA, H. M. et al. Propriedades energéticas do endocarpo de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 72110-72119, 2020.

TORRES, G. A. **Morfologia e aspectos evolutivos nos cromossomos mitóticos de baru (*Dipteryx alata* Vog.).** Lavras: UFLA, 2001. 100 p. (Doutorado em agronomia/genética e melhoramento de plantas), Universidade Federal de Lavras, 2001.

CERRADO. **Tradicionais dos Fechos dos Pastos e seu modo próprio de convivência com o Cerrado.** 1. ed. Correntina-Bahia, 2017.

VALADÃO, G. M. **Aspectos Econômicos do Extrativismo do Baru (*Dipteryx alata* Vog.) no Vale do Rio Urucuia, Minas Gerais.** Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. Publicação PPG/EFL, DM-256, 2016. 100p. Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade de Brasília, Brasília-DF

VIEIRA, R. F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial:** plantas para o futuro - Região Centro-Oeste. Brasília. 2016. Cap. 5. *Dipteryx alata* (Baru). MMA (Série Biodiversidade; 44).

WWF. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/772982/Encontro-dos-Povos-como-melhorar-acadeia-produtiva-do-baru>>.

**9. ARTIGO 2 (A SER SUBMETIDO)**

\*A ser submetido à revista: **FLOVET**



**Cadeia socioprodutiva de *Dipteryx alata* VOGEL (Baru): Relações bioeconômicas, entraves econômicos, geração de renda e perspectivas futuras em Mato Grosso do Sul - Brasil.**

**Jonathan Alois Ferreira<sup>1</sup>**

*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul*

**Ingrid Fabiana Fonseca Amorim<sup>2</sup>**

*Universidade Federal do Maranhão*

**Reinaldo Farias Paiva de Lucena<sup>3</sup>**

*Universidade Federal da Paraíba*

**RESUMO**

O estudo investiga a cadeia socioprodutiva do *Dipteryx alata* VOGEL baru no MS, com foco nas dinâmicas bioeconômicas, desafios estruturais, geração de renda e perspectivas de mercado. O objetivo deste trabalho é compreender a relação de comerciantes e extrativistas com o produto. Com abordagem qualitativa e etnobotânica, utilizou entrevistas semiestruturadas. Os dados foram tratados por interpretação descritiva e categorização. Os resultados indicam crescimento no mercado regional. Observam-se desigualdades socioeconômicas entre estabelecimentos situados em áreas centrais e periféricas. Nas comunidades extrativistas, o baru não constitui a principal fonte de renda. As entrevistas revelaram seis categorias centrais: motivações de venda, dificuldades, aceitação do consumidor, valor agregado, impacto financeiro e estratégias de divulgação. O estudo aponta tendência de expansão da cadeia, com potencial de profissionalização, maior rastreabilidade e diversificação de derivados. Conclui-se que o baru possui grande potencial para fortalecer a bioeconomia regional, desde que acompanhado de políticas públicas, capacitação e melhorias logísticas.

**Palavras-chave:** Baru; Bioeconomia; Cadeia socioprodutiva; Extrativistas; Etnobotânica.

**ABSTRACT**

The study investigates the socioprotective chain of *Dipteryx alata* Vogel (baru) in the state of Mato Grosso do Sul, with emphasis on bioeconomic dynamics, structural challenges, income generation, and market prospects. The objective is to understand how traders and extractivists relate to the product. A qualitative and ethnobotanical approach was adopted, using semi-structured interviews. Data were analyzed through descriptive interpretation and thematic categorization. The results indicate growth in the regional market. Socioeconomic disparities are evident between establishments located in central and peripheral areas. In extractivist communities, baru does not constitute the main source of income. The interviews revealed six central categories: motivations for commercialization, challenges, consumer acceptance, value addition, financial impact, and dissemination strategies. The

study identifies a trend toward expansion of the production chain, with potential for professionalization, increased traceability, and diversification of derived products. It concludes that baru holds significant potential to strengthen the regional bioeconomy, provided that its development is accompanied by public policies, capacity building, and logistical improvements.

**Keywords:** Baru; Bioeconomy; Socioprotective chain; Extractivists; Ethnobotany.

## RESUMEN

El estudio investiga la cadena socioprotectora de *Dipteryx alata* VOGEL (baru) en el estado de Mato Grosso do Sul, con énfasis en las dinámicas bioeconómicas, los desafíos estructurales, la generación de ingresos y las perspectivas de mercado. El objetivo de este trabajo es comprender la relación de los comerciantes y extractivistas con el producto. A partir de un enfoque cualitativo y etnobotánico, se emplearon entrevistas semiestructuradas. Los datos fueron analizados mediante interpretación descriptiva y categorización. Los resultados indican un crecimiento en el mercado regional. Se observan desigualdades socioeconómicas entre establecimientos ubicados en áreas centrales y periféricas. En las comunidades extractivistas, el baru no constituye la principal fuente de ingresos. Las entrevistas revelaron seis categorías centrales: motivaciones de venta, dificultades, aceptación del consumidor, valor agregado, impacto financiero y estrategias de difusión. El estudio señala una tendencia de expansión de la cadena, con potencial de profesionalización, mayor trazabilidad y diversificación de derivados. Se concluye que el baru posee un amplio potencial para fortalecer la bioeconomía regional, siempre que vaya acompañado de políticas públicas, capacitación y mejoras logísticas.

**Palabras clave:** Baru; Bioeconomía; Cadena socioprotectora; Extractivistas; Etnobotánica.

1 Licenciado em Ciências Biológicas e Mestrando em Biologia vegetal pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS). CEP: 79.070-900 Campo Grande (MS), Brasil, Tel.: (+5567) 33457000.

Lattes:<http://lattes.cnpq.br/5403112575520864>. E-mail: j.ferreira@ufms.br/jonathan-ferreira2010@hotmail.com

2 Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia (REDE BIONORTE). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4805209230259874>

3 Doutor (2009) em Biodiversidade pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0588527774815010>

## INTRODUÇÃO

O agroextractivismo de Produtos florestais não madeireiros (PFNMs) é um termo genérico ao que se refere a produtos de origem vegetal, obtidos de recursos naturais que, em geral, são utilizados para o consumo humano e animal, como por exemplo: Alimentos, bebidas, óleos essenciais, frutos, castanhas, fungos, forrageiros e também cortiças, resinas vegetais, plantas ornamentais (FIEDLER et al., 2008).

Referendada pelo Decreto N° 6.040 de Fevereiro de 2007, que institui as PNPCT (Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais), Art. 2 que destaca o objetivo geral do decreto:

*“A PNPCT tem como principal objetivo promover o desenvolvimento sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, com ênfase no reconhecimento, fortalecimento e garantia dos seus direitos territoriais, sociais, ambientais, econômicos e culturais, com respeito e valorização à sua identidade, suas formas de organização e suas instituições”.*

A biodiversidade do Cerrado garante a subsistências de comunidades tradicionais e povos, tanto do próprio bioma, quanto dos biomas em que se faz fronteira, garantindo assim recursos naturais. Essa biodiversidade presta serviços ecossistêmicos essenciais na produção

de alimentos, sendo também centro de origem e dispersão de diversas culturas vegetais, como o amendoim, feijão e mandioca (SAWYER et al., 2017). Essas populações humanas garantem não apenas sua subsistência como a preservação do Cerrado, por meio do agroextrativismo, onde o extrativismo de PFNM se alia a produção agrícola de pequenos produtores rurais, resultando geração de renda para estas famílias (DINIZ et al., 2021; SOBRAL et al., 2024).

No cenário agroextrativista da região Centro-oeste, mais precisamente no estado Mato Grosso do Sul, as comunidades tradicionais e cooperativas estão formando redes de auxílio para a extração e venda de produtos oriundos de plantas nativas do MS, onde baru (*Dipteryx alata* VOGEL) é muito utilizado para esse fim. Podemos destacar para o estado a empresa Florestas Brasil, o CEPPEC (Centro de produção, pesquisa e capacitação do Cerrado) e um grupo de mulheres que estão organizadas em redes cooperativistas, onde podemos citar a CERRAPAN (Rede de Mulheres Produtoras do Cerrado e Pantanal), que fazem parceria com a organização não governamental ECOA (Ecologia e Ação), que estão fortalecendo a união extrativista e formando uma verdadeira relação entre comunidades, promovendo a valorização dos frutos nativos presentes no estado (BORTOLOTTO et al., 2017; 2021).

O bioma Cerrado apresenta diversas potencialidades sobre os PFNM, entre eles destaca-se o Baru (*Dipteryx alata* VOG.), sendo um produto de uso integral e sustentável (FERREIRA et al., 2024; SANTOS et al., 2024). O baru possui propriedades nutricionais altamente desejadas pela sociedade atual, sendo seu uso diversificado e muito amplo (SANO et al., 2004). Sua distribuição ocorre de forma natural em praticamente todo o estado de Mato Grosso do Sul, desde áreas savânicas, pastagem, lugares em que há presença da bovinocultura, florestas de matas fechadas (Cerradão “Floresta xeromorfa”) (SHIROMA et al., 2019; CARVALHO et al., 2024; SOBRAL et al., 2024).

Dentre as potencialidades de uso do baru, podemos elencar os mais frequentes, sendo elas o uso da amêndoia, da farinha, do óleo extraído a frio e do carvão. A amêndoia é utilizada na preparação de pratos doces e salgados, e muitas vezes consumida torrada como aperitivo. É culturalmente consumido nos estados do MT, MS, MG, GO, DF e TO (MELO et al., 2017; OLIVEIRA e PASA., 2024). Possui alto teor de fibras e proteínas, onde suas propriedades alimentares fornecem fontes de lipídios, proteínas, fibras alimentares, carboidratos essenciais, que são muito valiosos a complementação na dieta humana em geral (VALLILO et al., 1990; SANO et al., 2004; ALVES et al., 2010; SIQUEIRA et al., 2012; DINIZ et al., 2021). Ainda podemos ressaltar que o baruzeiro é um importante vetor de resiliência ecológica e gerador de renda às famílias agroextrativistas do MS, que permanece frente as pressões antrópicas e expansão agrícola (SANTOS et al., 2024).

Este trabalho tem por objetivo principal avaliar a cadeia produtiva e a economia ligada ao baru, bem como identificar possíveis problemas estruturais que possam travar o desenvolvimento e o fluxo econômico desta espécie nativa, muito utilizada e amplamente distribuída no estado do Mato Grosso do Sul.

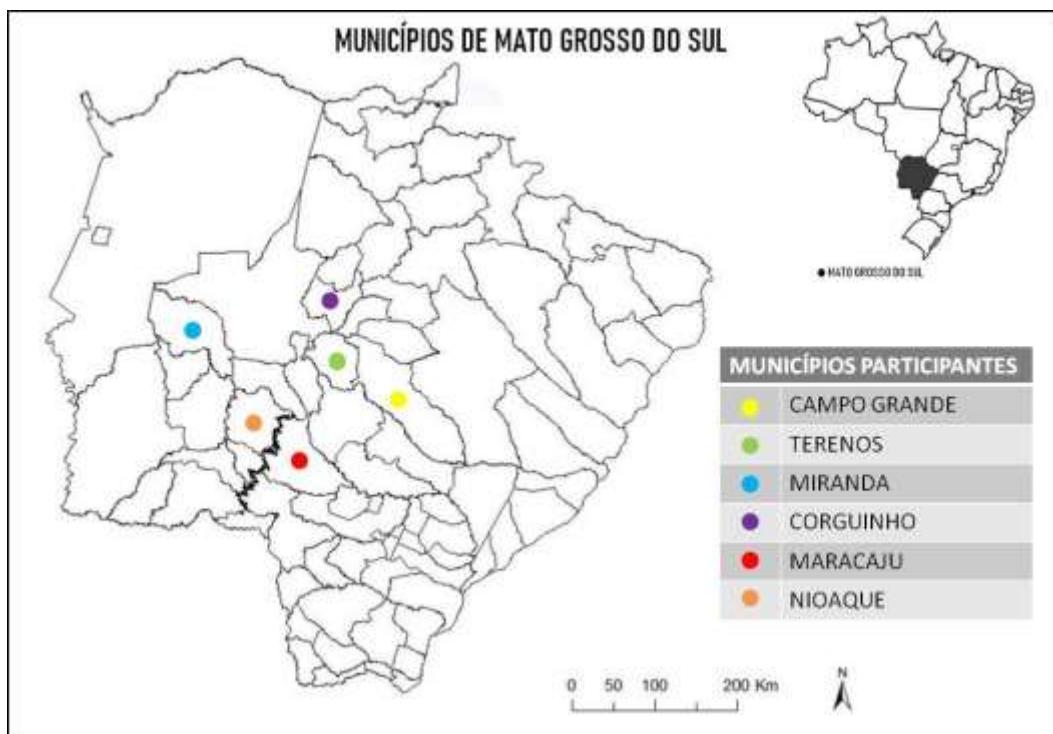
## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

A área de estudo compreendeu a capital Campo Grande, além de outros municípios vizinhos onde há presença de comunidades extrativistas que trabalham com produtos do Cerrado em geral, cooperativas que atuam na coleta, processamento e distribuição do baru e demais trabalhadores formais e informais que estão relacionados com o extrativismo (Figura 1). Campo Grande é a capital do estado de Mato Grosso do Sul, sendo considerado o principal centro comercial do estado, têm um PIB um pouco maior que R\$34 bilhões de reais em 2021 (IBGE, 2021), está localizada ao centro do estado, onde também está centralizada no chamado corredor extrativista de MS, uma rota econômica que exporta e movimenta produtos tanto do Cerrado quanto do Pantanal (SANTOS et al., 2024).

Campo Grande está situada no Cerrado e possui fortes influências culturais da região sul do Brasil e do país fronteiriço Paraguai, devido a sua formação inicial e migratória (IHGMS, 2025). O clima da região é o subtropical-temperado, característicos de regiões de cerrado. A vegetação predominante é de Savana, com presença de campos com árvores tortuosas e florestas semideciduais. O solo é composto por Latossolo vermelho, Latossolo Vermelho Distroférrico e Neossolo quartzarênico Hidromórfico (IMASUL, 2016).

**Figura 1** – Municípios extrativistas de Mato Grosso do Sul que participaram da pesquisa, entre 2024/2025.



**Fonte:** Elaboração pelos autores.

As famílias extrativistas não pertencem a uma única grande rede de cooperação, mas sim a grupos de coletores, dentre estes grupos destacamos o CEPPEC (Centro de produção, pesquisa e capacitação do Cerrado) localizado no Assentamento Andalucia no município de Nioaque/MS. O CEPPEC Nioaque/MS, tem como objetivo a agroindústria, focado em

## Cadeia socioprodutiva do Baru

diversos frutos nativos do Cerrado, sobre o extrativismo do Baru, pode ser considerado o maior de Mato Grosso do Sul e o que mais exporta a castanha para dentro e fora do Brasil. É a cooperativa que mais tem participação de famílias extrativistas na região de Nioaque, onde as famílias coletam o Baru em sua propriedade rural e vendem ao CEPPEC (Figura 2). Nos cinco municípios extrativistas de Baru que obtivemos respostas, notamos que o Baru gera renda e trabalho a estes coletores. Os coletores que responderam a nossa pesquisa, não têm o extrativismo do baru como fonte de renda primária, mas como a complementação de sua renda.

**Figura 2** – Processos e produtos do CEPPEC. A – Armazenamento do fruto inteiro do baru; B – Local de quebra do endocarpo do baru para retirada da castanha, processo todo manual; C – Compra do baru por um dos técnicos responsáveis do CEPPEC (Adriel) de um extrativista local; D – Granola feita com castanha de baru; E – Castanha de baru sendo vendida com casca e sem casca; F – Um amontoado de produtos feitos com o baru, cookies, rapadura, castanha, bombom, granola e barra de cereais; G – Vista frontal da embalagem de venda do CEPPEC e H – Vista das informações nutricionais do CEPPEC elaborado em parceria com a UFMS.



**Fonte:** Elaboração pelos autores.

### Aspectos éticos e legais da pesquisa

Esta pesquisa está vinculada ao projeto Guarda-chuva, “Programa de pesquisas do quadrilátero biocultural de Mato Grosso do Sul (PP4Bio-MS): Uma rede colaborativa e investigativa sobre o conhecimento, uso e conservação da sociobiodiversidade com foco nos objetivos da Agenda 2030”. A presente pesquisa foi submetida e aprovada junto ao Comitê de Ética e Pesquisa, da foi submetido e aprovado junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com

## Cadeia socioprodutiva do Baru

Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CEP/UFMS) segundo o CAAE nº 61672122.1.0000.0021. Os comerciantes que concordaram colaborar de livre vontade com o estudo receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), segunda a Resolução CNS nº 510/2016 (BRASIL, 2016) para assinatura.

### Aquisição de dados de campo

A pesquisa ocorreu entre abril de 2024 a junho de 2025, para coleta de dados optamos por uma abordagem direta sobre cadeia produtiva e bioeconomia do Baru. Foi adotada a metodologia do tipo censo, com a finalidade de englobar o maior número de comerciantes e extrativistas possíveis. Foram aplicadas entrevistas do tipo semiestruturada na capital com comerciantes em centros de distribuição, armazéns, em uma cervejaria (Figura 3), mercados municipais e principalmente donos e representantes de empórios (Figura 4), contendo questões dissertativas, dados econômicos do entrevistado (ALBUQUERQUE et al., 2010; LUCENA et al., 2013; AMORIM et al., 2022).

Foi utilizada uma abordagem descritiva pelos contribuintes, assim, posteriormente selecionamos as respostas de forma qualitativa. As comunidades extrativistas de outras as regiões do estado de Mato Grosso do Sul que possuem polo mais distante e aceitaram participar da pesquisa, foi aplicado o mesmo questionário, porém de forma online (questionário eletrônico). Nos demais municípios em que obtivemos respostas ao questionário eletrônico, o público alvo foram trabalhadores que atuam diretamente com a coleta da castanha, famílias.

**Figura 3** – Cervejaria Morena Bier, que funciona a mais de 10 anos.



**Fonte:** Elaboração pelos autores.

**Figura 4** – Momento em que as entrevistas ocorreram. A – Entrevista com a Sra. Fabiane/Meu empório; B – Entrevista com o Sr. Edson/Empório Pistache.



**Fonte:** Elaboração pelos autores.

Os dados etnobotânicos aqui registrados, compreendem aos processos de manejo, uso e conservação dos recursos florestais, obtidos através do processo do extrativismo, realizado por famílias rurais, em diversas localidades. A pesquisa se caracteriza como qualitativa e descritiva. Os procedimentos técnicos abordados foram às entrevistas descritivas e questionário semiestruturado para se entender todo o processo de bioeconomia gerado com o extrativismo do Baru, desde sua colheita, até a venda para com o consumidor final, mapeando assim a cadeia econômica envolvida com o Baru. As pesquisas descritivas permitem estabelecer relações ao longo do seu exercício, na qual podemos entender socialmente sua construção, buscando compreender e interpretar seus dados no período, determinando a natureza destas relações (ALBUQUERQUE e ANDRADE, 2022).

Utilizamos de dados de fontes primárias e secundárias. Nas fontes primárias foram obtidos dados através de observação direta e conversas com os entrevistados, aqueles que estiveram respondendo a pesquisa de forma presencial. Já as informações secundárias foram obtidas através da aplicação do questionário semi-estruturado, com questões abertas (MINAYO e GUERRIERO 2014).

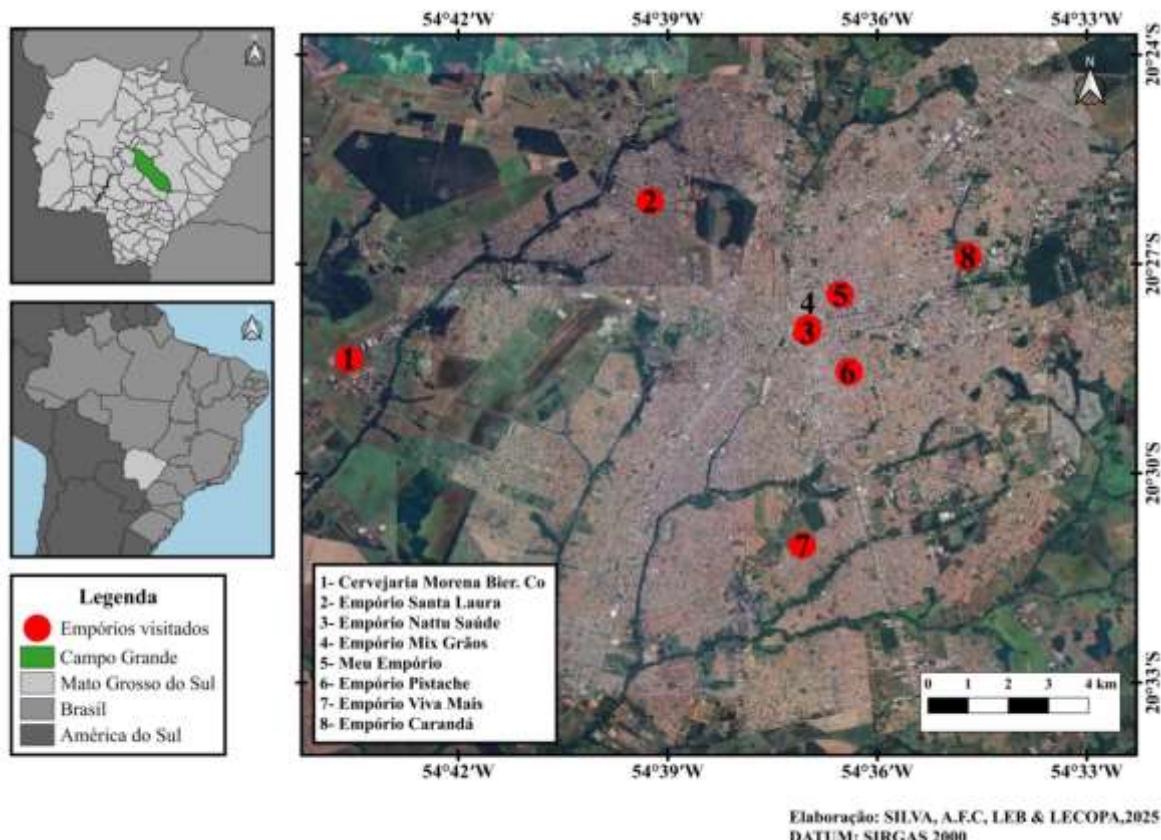
## RESULTADOS

### Dados socioeconômicos

Foram realizadas 13 entrevistas ao todo (homens e mulheres), que de alguma forma estavam relacionadas ao processo do extrativismo do baru. Destas 13 entrevistas, 8 foram realizadas com empreendimentos que atuavam na venda direta do baru ao público consumidor, onde tivemos 7 empórios e 1 cervejaria. As outras 5, foram de extrativistas que responderam o questionário de forma digital, entre eles obtivemos a resposta de famílias extrativistas e comunidades quilombolas. No mapa abaixo podemos destacar a localização dos empreendimentos que realizam a venda direta ao consumidor final, os empórios mais destacados ao centro da cidade de Campo Grande e a Cervejaria Morena em um polo industrial da cidade (Figura 5).

## Cadeia socioprodutiva do Baru

**Figura 5** – Mapa da distribuição dos empórios entrevistados em Campo Grande (MS), e o numero 1 representando a Cervejaria localizada na pólo industrial.



**Fonte:** IBGE (adaptado por Silva, A. F. C. 2025).

Sobre os empórios entrevistados, apenas sete estavam aptos a participar da pesquisa, ou seja, através do critério do levantamento prévio, pesquisamos por palavras-chaves como: “Baru”, “Cumbaru” e “Empórios”. Este levantamento prévio nos forneceu uma lista com mais de trinta possíveis nomes de empreendimentos em Campo Grande – MS que vendiam o baru ao público consumidor, seja ele na forma de castanha *in natura* ou produto derivado, como óleos extraídos a frio, bolos, *cookies*, doces, compotas e outros (Figura 6), onde por meio de contato inicial, por ligação telefônica, descartamos aqueles que negaram vender o produto ou seus derivados. Sobrando assim a lista final de sete empórios e uma cervejaria que utilizava da castanha de baru como um aditivo de sabor a sua cerveja artesanal.

Os colaboradores entrevistados que realizam a venda do baru, em sua maioria são formados por mulheres, sendo à frente dos empreendimentos cinco mulheres e três homens. A idade entre os coletores da castanha do baru está entre os 30 e os 55 anos, já a idade dos comerciantes está entre 38 e os 58 anos. A renda media familiar dos comerciantes está entre R\$ 1.500,00 a R\$10.000,00. Levamos em consideração que dos entrevistados comerciantes apenas um destes foi respondido por uma funcionária, onde sua renda familiar era em torno de R\$ 1.500,00, levando assim a mínima renda ser abaixo de um salário comercial atual, já levando em consideração às entrevistas realizadas com donos do empreendimento a renda vai de R\$ 5.000,00 até os R\$10.000,00.

## Cadeia socioprodutiva do Baru

**Figura 6** – Diversidade de produtos feitos com a castanha de baru. A – Cerveja de baru/cumbaru; B – Chocolate com castanha de baru; C – Produtos encontrados em feira na cidade de Campo grande, cápsulas de baru com sucupira com indicação para inflamações, óleo extraído a frio de castanhas de baru, Cumbatela (Algo parecido com o famoso Creme de avelã) e manteiga de baru; D – Mais produtos encontrados em feira; E – Castanha de baru sendo vendida com casca; F – Granola de baru; G – Castanhas de baru torradas sendo vendida em supermercado; H – Produtos do CEPPEC: rapadura de baru, cookies, castanha torrada, bombom, granola e barra de cereais I – Biscoito de baru; J – Gôndola de empório com baru a mostra e K – Empório Pistache com subprodutos e baru a venda.



**Fonte:** Elaboração pelos autores.

Vale ressaltar que os comerciantes na maioria das vezes tinham o empório/cervejaria como fonte principal de sua renda, mas que também complementavam a renda com outras atividades remuneradas. Observamos que quanto mais afastado do centro da cidade, a renda média familiar do participante da entrevista diminuía conforme o seu estabelecimento se aproximava da zona periférica da cidade, refletindo também no grau de formação escolar do entrevistado, onde os participantes com maior nível de escolaridade também apresentavam maior renda familiar. Sobre o patrimônio e situação imobiliária do empreendimento, dos oito empreendimentos apenas um deles não era alugado, sete empórios estão sob aluguel imobiliário e apenas a cervejaria é de propriedade do dono. O tempo de funcionamento do estabelecimento esta em um ano o mais recente e mais de onze anos o estabelecimento com maior tempo de funcionamento (Tabela 1).

## Cadeia socioprodutiva do Baru

**Tabela 1 – Perfil dos dados socioeconômicos dos entrevistados do comércio.**

| Entrevista | Estabelecimento        | Tempo de funcionamento | Entrevistado     | Idade | Escolaridade         | Renda familiar | Ocupação           | Origem do baru                               |
|------------|------------------------|------------------------|------------------|-------|----------------------|----------------|--------------------|--|
| 01         | Cervejaria Morena Bier | 11 anos                | Osir Tessario    | 58    | Graduação Completa   | 5-10 mil       | Proprietário       | Nioaque MS (CEPPEC/Assentamento Andalúcia)   |
| 02         | Empório Santa Laura    | 2.5 anos               | Iraci Queiroz    | 57    | Graduação Completa   | 5 mil          | Vendedora          | São Paulo SP (Distribuidor Atacadão Natural) |
| 03         | Meu Empório            | 3 anos                 | Fabiane Oliveira | 40    | Graduação Incompleta | 5.2 mil        | Proprietária       | Corumbá MS (Cerrado em Pé)                   |
| 04         | Nattu Saúde            | 11 anos                | Rosineide        | 38    | Ensino Básico        | Não Informado  | Vendedora          | São Paulo SP                                 |
| 05         | Empório Mix Grãos      | 1 ano                  | Maria Gregório   | 47    | Ensino Médio         | 6 mil          | Gerente            | Não sabe                                     |
| 06         | Empório Viva Mais      | 6 anos                 | Joseli Dutra     | 41    | Superior Incompleto  | 6-7 mil        | Sócia-proprietária | Curitiba PR                                  |
| 07         | Empório Pistache       | 10 anos                | Edson Souza      | 45    | Ensino Médio         | 5 mil          | Proprietário       | Nioaque MS (Assentamento Monjolinho)         |

**Fonte:** Elaboração pelos autores.

A análise qualitativa dos dados permitiu identificar padrões relevantes a respeito da comercialização do baru. A partir da interpretação das entrevistas realizadas emergiram seis categorias temáticas, que sintetizam tanto as motivações e estratégias dos agentes envolvidos quanto os desafios enfrentados no processo de inserção do produto no mercado (Tabela 2). Essas categorias não apenas refletem aspectos econômicos e logísticos, mas também revelam elementos culturais e sociais que transpõem a cadeia socioeconômica do baru.

**Tabela 2 – Categorias temáticas da comercialização do baru no Mato Grosso do Sul.**

| Categorias                                     | Subtemas/Evidências   | Síntese   |
|--|---|---|
| <b>1 – Motivação para comercializar o Baru</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciação e variedade de produtos (E02, E03, E04, E05, E06)</li> <li>• Valorização cultural/regional (E01, E03, E07)</li> <li>• atender demanda dos clientes (E02, E06)</li> </ul>   | Forte presença de dois vetores: diversidade comercial e valorização do Cerrado, especialmente entre produtores regionais.                     |
| <b>2 – Dificuldades na Comercialização</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de conhecimento da população (E03, E06, E07)</li> <li>• logística cara / custo elevado (E01, E06)</li> <li>• pouca procura (E03, E06)</li> <li>• Burocracia na distribuição (E01)</li> <li>• nenhuma dificuldade relatada (E02, E05, E07)</li> </ul> | Mercado heterogêneo: parte sente barreiras ligadas à logística e desconhecimento, enquanto pequenas lojas naturalistas relatam venda estável. |
| <b>3 – Aceitação e Perfil do Consumidor</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceitação boa ou regular (E01, E02, E03, E04, E05, E07)</li> <li>• Consumo recorrente (E01, E02, E05, E07)</li> <li>• Consumo por curiosidade / pouca recompra (E03, E04, E06)</li> </ul>  | Aceitação “boa”, mas com padrão: quem já conhece o Baru recompra; quem testa pela primeira vez raramente recompra.                            |

## Cadeia socioprodutiva do Baru

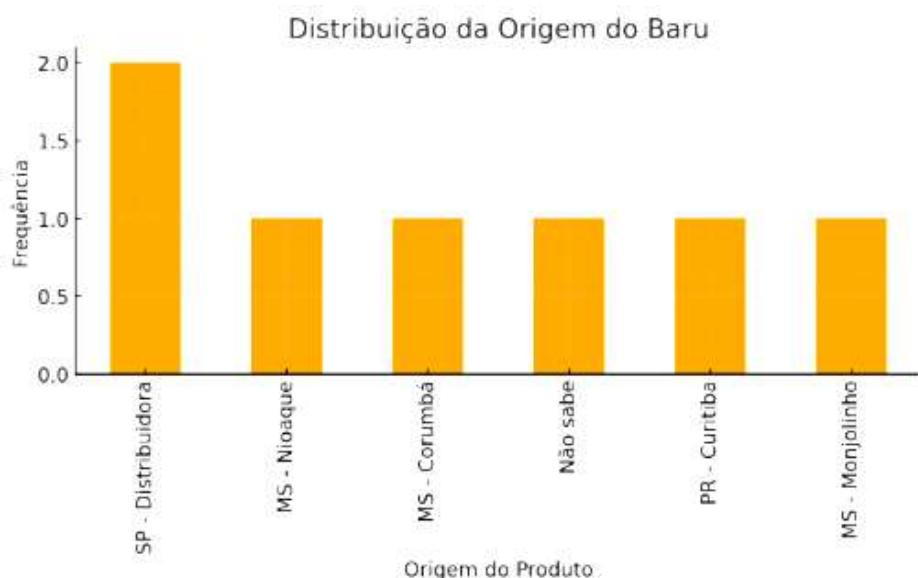
|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>4 – Valores Agregado e Comercialização</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• R\$ 110/kg (E04, E05)</li> <li>• R\$ 129/kg (E07)</li> <li>• R\$ 149/kg (E02)</li> <li>• R\$ 14,90/100g (E03 → equivale a R\$ 149/kg)</li> <li>• Cerveja: dobra o valor de produção (E01)</li> <li>• Margens: 30–40% (E03, E06)</li> </ul> | Preços variam entre R\$ 110 e R\$ 149/kg; produtos derivados (como cerveja) aumentam valor; margens de 30–40%. |
| <b>5 – Impactos Financeiros</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baixo impacto (E01, E03)</li> <li>• Impacto moderado (E02, E05)</li> <li>• Impacto alto e constante (E07) <ul style="list-style-type: none"> <li>• “Não sabe” (E04)</li> </ul> </li> </ul>   | O Baru raramente é carro-chefe do negócio, exceto em empórios especializados.                                  |
| <b>6 – Formas de Divulgação</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instagram (E01, E03, E05, E07)</li> <li>• Gôndola (E02, E03, E04, E05, E06, E07) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Catálogo digital (E02)</li> </ul> </li> <li>• pouca divulgação institucional</li> </ul>                          | Divulgação majoritariamente passiva (exposição em gôndola), indicando baixa estratégia de marketing ativo.     |

**Fonte:** Elaboração pelos autores.

### Indicadores Quantitativos (Síntese Numérica)

A partir das entrevistas foi realizada uma análise quantitativa das entrevistas, quanto à origem do baru comercializado. Segundo a figura 7 abaixo, foi possível notarmos que o produto baru tem sua procedência atribuída ao Estado de São Paulo e a distribuidores externos, mostrando a presença de uma cadeia de abastecimento que ultrapassa os limites regionais e sugere maior conexão com mercados de alcance nacional. Em contrapartida, outros entrevistados destacaram origens regionais, especificamente no estado de Mato Grosso do Sul, o que reforça a importância do extrativismo local com oferta e valorização do baru na comercialização do centro-oeste do Brasil.

**Figura 7** – Gráfico da Origem de compra do baru pelos comerciantes.



## Cadeia socioprodutiva do Baru

**Fonte:** Elaboração pelos autores.

### Principais dificuldades

- Falta de conhecimento da população: **3**
- Alta logística/custo: **2**
- Pouca procura: **2**
- Nenhuma dificuldade: **3**

### Preço médio

- Média aproximada por kg: **R\$ 129,80/kg**

### Recompra

- Recompra confirmada: **4 entrevistados**
- Recompra baixa: **3 entrevistados**

**As principais queixas registradas pelos comerciantes, quando questionados sobre os maiores desafios na comercialização do baru (Figura 8).**

**Figura 8** – Gráfico sobre dificuldades na venda do baru.



**Fonte:** Elaboração pelos autores.

## Resultados Socioeconômicos

A análise das sete entrevistas revelou que a comercialização do Baru nos estabelecimentos de Campo Grande–MS está fortemente associada à busca por diferenciação e diversidade de produtos. Em seis dos sete estabelecimentos, o Baru é percebido como um

## Cadeia socioprodutiva do Baru

item “diferente”, capaz de agregar valor cultural ou nutricional ao portfólio. Entre os empreendedores locais, especialmente na Cervejaria Morena Bier e no Empório Pistache, destaca-se o discurso de valorização da identidade regional e do Cerrado como estratégia comercial.

Apesar disso, três entrevistados apontaram barreiras importantes relacionadas à falta de conhecimento da população sobre o fruto, o que limita a demanda e reduz a recompra de novos consumidores. Além disso, questões logísticas e o alto custo de aquisição — sobretudo para estabelecimentos que compram de distribuidores de São Paulo ou Curitiba — encarecem o preço final, que variou entre R\$ 110 e R\$ 149 por quilo nos empórios analisados (Figura 9).

**Figura 9** – Preços da castanha torrada encontrados em comércios de Campo Grande – MS.



**Fonte:** Elaboração pelos autores.

A aceitação do público é descrita como “boa” em cinco estabelecimentos, mas observa-se uma dualidade no comportamento de consumo: clientes que já conhecem o Baru tendem a comprar com regularidade, enquanto consumidores iniciantes frequentemente o adquirem apenas por curiosidade, sem estabelecer fidelização. Em relação ao impacto financeiro, o produto representa uma parcela pequena do faturamento nos pequenos empórios, embora alguns estabelecimentos relatem vendas consideráveis, como o Empório Pistache, que comercializa cerca de 30 kg por mês. A divulgação é predominantemente passiva, baseada na exposição em gôndolas, com uso pontual de redes sociais. Essa limitação indica que estratégias mais fortes de marketing poderiam ampliar a visibilidade do produto.

### Cenário sobre o uso da castanha do Baru

No âmbito regional, podemos ressaltar sobre o uso da castanha do baru, que comparado com outras castanhas e nozes, já amplamente consolidadas como a castanha do Pará, ainda é pouco consumido dado o potencial de produção, parte resultado do pouco conhecimento social, e parte do encarecimento que há no processo até chegar a prateleiras dos mercados como encontramos (MAGALHÃES, 2014; MELO et al., 2017; FERREIRA et al., 2024).

Em contraponto ao cenário de uso regional, podemos citar o 5º Festival do Japão Mato Grosso do Sul, que ocorreu nos dias 14 a 16 de Novembro de 2025 na cidade de Campo Grande, MS. Neste festival foi possível registrar atividade gastronômica chamada Cozinha Show NIPO Brasileira, transmitida ao vivo para todo o Japão em rede de televisão e canal do *Youtube*. Esta atividade se baseia em uma aula ao vivo com uma renomada Chef de cozinha japonesa chamada Telma Shimizu. A aula do dia 15 de Novembro foi sobre um prato nomeado Pintado com Baru e Missô de Pequi (Figura 10), onde a Chef utilizava da castanha do baru triturada para empanar o filé de pintado.

**Figura 10 – 5º Festival Japão Mato Grosso do Sul**



**Fonte:** Elaboração pelos autores.

Em seu restaurante no Japão a Chef ressalta que é um prato que tem boa saída, e que o público japonês gosta muito do gosto da castanha do Baru. Durante a aula de culinária o público composto por 50 pessoas, presentes ao vivo, mostrou interesse em conhecer mais sobre os frutos e alimentos regionais de mato Grosso do Sul, mostrando um potencial de exportação e adesão social em expansão. O uso do Baru na receita elaborada por Telma Shimizu demonstra afeto pela cultura e pelos ingredientes regionais, onde as características nutricionais e sabor da castanha geraram interesse e afeto, segundo palavras da própria.

## Projeções para o Mercado Futuro da Castanha de Baru: Análise Baseada em Evidências Entrevistadas

A análise das entrevistas realizadas permite delinear tendências emergentes para o mercado da castanha de baru, evidenciando tanto desafios estruturais quanto oportunidades estratégicas para os próximos anos. Observa-se que o produto, embora já circule em diferentes regiões do país por meio de distribuidores, produtores e comerciantes independentes, ainda se encontra em processo inicial de consolidação mercadológica.

### 1. Estruturação e Expansão da Cadeia Produtiva

As respostas indicam que a cadeia de fornecimento da castanha de baru abrange estados como Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná (SP e PR compram as castanhas de regiões como Goiás e Mato Grosso do Sul), além de localidades rurais do Cerrado. Essa dispersão geográfica demonstra um processo de expansão, embora marcado por lacunas logísticas, especialmente no que diz respeito à regularidade da oferta, padronização e custos de transporte.

Diante desse cenário, projeta-se que o mercado deva avançar para:

- Maior **rastreabilidade** dos produtos, impulsionada por exigências de qualidade e certificações socioambientais;
- Progressiva **profissionalização** das atividades de coleta e beneficiamento, sobretudo nas regiões extrativistas;
- Fortalecimento do papel de **distribuidores especializados**, capazes de reduzir flutuações de preço e aperfeiçoar a logística.

Esses elementos sugerem que a estrutura produtiva da castanha de baru tende a evoluir para uma cadeia mais integrada e eficiente, com maior capacidade de atender tanto os mercados nacionais quanto potenciais demandas internacionais, como já vem sendo exportado para países da Europa.

### 2. Redução das Barreiras de Conhecimento e Consolidação do Consumo

O desconhecimento do produto pelos consumidores aparece como uma das principais barreiras ao aumento da demanda e à fidelização. Esse obstáculo, entretanto, é típico de mercados emergentes de alimentos nativos e tende a ser mitigado por campanhas informativas, estratégias de marketing e crescente visibilidade nas redes sociais e no varejo.

Com base em processos semelhantes observados em outros produtos do bioma Cerrado e Amazônia — como açaí, castanha-do-pará e pequi —, é razoável inferir que o crescimento do mercado de baru seguirá trajetória semelhante: adoção inicial por nichos de consumo preocupados com alimentação saudável, seguida de disseminação mais ampla conforme aumenta a familiaridade do público.

### 3. Valorização Econômica e Agregação de Valor

Os preços reportados nas entrevistas, variando predominantemente entre R\$ 110 e R\$ 150 por quilograma, posicionam a castanha de baru no segmento *premium* de oleaginosas. Essa precificação é compatível com produtos de alta densidade nutricional e procedência sustentável, o que sugere tendência de valorização econômica futura.

Considerando a ampliação do interesse por alimentos naturais, veganos e de origem socioambientalmente responsável, projeta-se que:

- A demanda continuará em ascensão;
- A castanha poderá alcançar maior **agregação de valor** por meio de derivados (manteiga, óleo, farinhas, barras e *snacks/cookies*);
- O setor terá potencial para acessar nichos internacionais com elevada disposição a pagar.

Assim, o cenário aponta para a consolidação da castanha de baru como um produto de alto valor agregado no médio prazo.

### 4. Tendências de Recompra e Consolidação do Mercado Consumidor

Embora parte dos entrevistados tenha relatado baixa recompra, observou-se também um conjunto significativo de consumidores recorrentes. Isso indica que a aceitação sensorial do produto é elevada, e que os principais entraves a recompra estão relacionados ao preço e à disponibilidade, e não a questões de palatabilidade.

Com a ampliação da distribuição e a maior presença no varejo físico e digital, é provável que as taxas de recompra aumentem de forma sustentada, contribuindo para a consolidação de um mercado consumidor estável.

### 5. Síntese Analítica das Perspectivas Futuras

A partir dos dados levantados, é possível afirmar que o mercado futuro da castanha de baru tende a se desenvolver de maneira consistente, apoiado em três pilares principais: **Expansão da cadeia produtiva; valorização econômica e a difusão do conhecimento entre os consumidores.**

Em termos gerais, as evidências qualitativas sugerem que:

- O mercado se encontra em trajetória de **crescimento e sofisticação**;
- A cadeia produtiva passará por processos de **profissionalização e redução de gargalos logísticos (Em grande parte atravessadores que aumentam o valor final)**;
- A demanda deverá aumentar, especialmente entre consumidores preocupados com saúde, sustentabilidade e gastronomia regional;
- A castanha de baru apresenta elevado potencial para **verticalização industrial e exportação**, integrando-se a mercados internacionais de superalimentos.

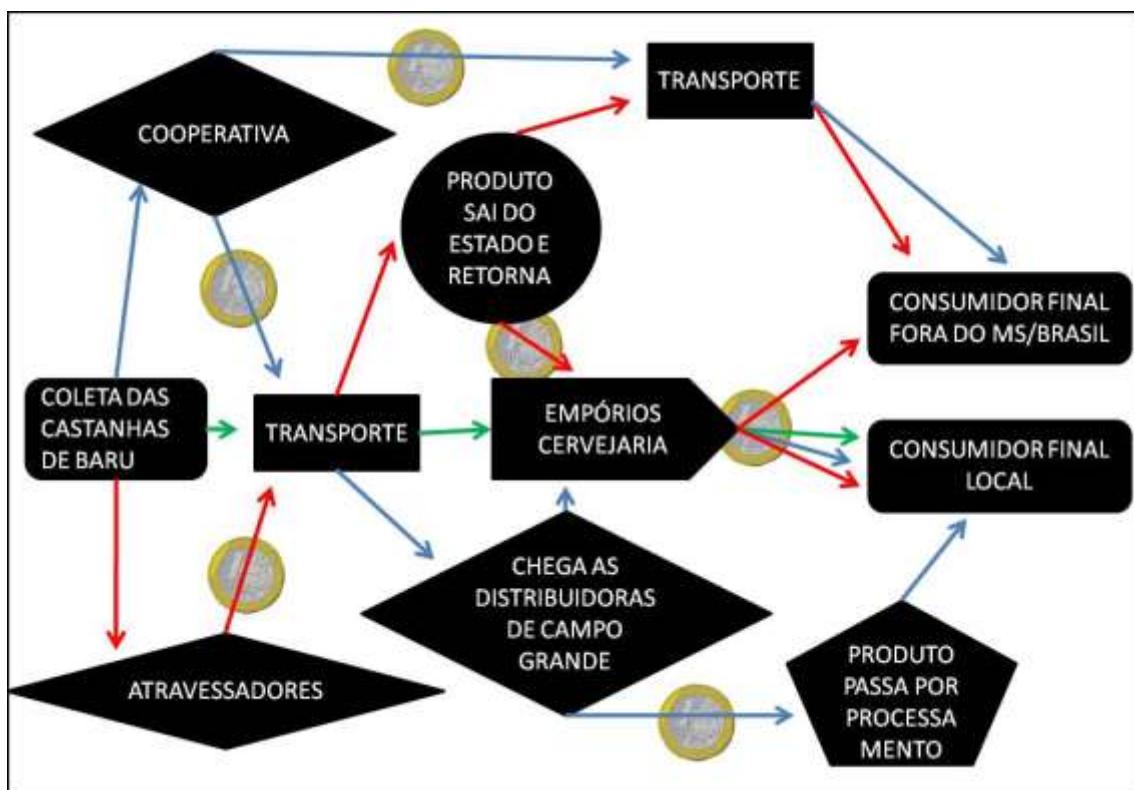
## Cadeia socioprodutiva do Baru

Dessa forma, as entrevistas analisadas convergem para a projeção de um futuro promissor para a castanha de baru, caracterizado por expansão comercial, valorização socioeconômica e fortalecimento da bioeconomia do Cerrado brasileiro.

### Problemas na Cadeia produtiva do Baru

Podemos destacar que o principal entrave, em toda a cadeia do baru, citados pelos entrevistados, é o abandono do poder público na regularização das comunidades. Outro grande problema encontrado é o valor final do produto nas prateleiras, que se torna inviável para a maioria do consumidor final, por ser um produto com preço final ainda elevado. Diante destes levantamentos, podemos destacar o fluxograma que representa as etapas que os valores são agregados à castanha do baru, e onde ocorre maior diferença inicial (Figura 11).

**Figura 11** – Fluxograma dos processos de encarecimento da castanha do baru. As diferentes cores de setas indicam caminhos diferentes.



**Fonte:** Elaboração pelos autores.

## DISCUSSÃO

### Impactos Econômicos da Comercialização da Castanha de Baru Extrativistas

Os extrativistas entrevistados representam diferentes níveis de organização dentro da cadeia produtiva do baru em Mato Grosso do Sul. A maioria integra comunidades tradicionais, quilombolas e agricultura familiar, evidenciando a forte relação histórica e cultural dessas populações com o uso da sociobiodiversidade.

A coleta do fruto ocorre predominantemente de forma extrativista, a partir do material caído no solo, embora exista coleta direta na planta em propriedades de manejo familiar. Os dados mostram que a comercialização do baru ainda é marcada por informalidade, desigualdades estruturais e desafios logísticos que variam de acordo com o nível de organização comunitária.

As maiores dificuldades mencionadas incluem falta de apoio governamental, altos custos de transporte, desconhecimento do consumidor e baixa estrutura financeira das comunidades. Ao mesmo tempo, observa-se que o baru possui **alto potencial de agregação de valor**, sendo procurado por empresas, pequenos comerciantes e consumidores preocupados com alimentação saudável (MELO et al., 2017).

O impacto econômico é significativo principalmente para comunidades organizadas (como o CEPPEC), enquanto produtores individuais relatam ganhos variáveis. A exportação direta ainda é rara, mas há exportação indireta via redes como a Central do Cerrado.

O conjunto dos dados reforça a necessidade de políticas públicas de apoio, capacitação, estrutura logística e educação do consumidor para consolidar a cadeia do baru como vetor de bioeconomia regional.

#### Comerciantes

A partir das entrevistas analisadas, observa-se que a comercialização da castanha de baru desempenha um papel significativo na dinamização econômica de regiões do Cerrado, especialmente em áreas rurais e extrativistas. Embora o mercado ainda esteja em processo de consolidação, o produto já apresenta um **alto valor agregado**, com preços variando entre R\$ 110 e R\$ 150, e até mais de R\$ 200, como registrado por quilograma, demonstrando expressiva capacidade de geração de renda para agricultores familiares, extrativistas e pequenos comerciantes (OLIVEIRA e PASA, 2024).

Os relatos indicam que, mesmo diante de desafios como custos logísticos, desconhecimento por parte dos consumidores e variações na demanda, a venda da castanha de baru constitui uma oportunidade econômica crescente (OLIVEIRA e PASA, 2024). A natureza do produto, associado à sustentabilidade, ao extrativismo responsável e à biodiversidade regional, reforça seu potencial de acesso a nichos de mercado dispostos a pagar valores superiores por alimentos nativos e saudáveis. Esse aspecto favorece a ampliação das margens de lucro e contribui para a permanência de famílias no campo, reduzindo a vulnerabilidade econômica de comunidades tradicionais extrativistas.

Além disso, a expansão do consumo e a potencial verticalização da cadeia produtiva, por meio do desenvolvimento de derivados como óleo, farinha, manteiga e produtos processados, podem intensificar ainda mais os impactos econômicos positivos. A agregação de valor, somada à profissionalização da cadeia de suprimentos, tende a fortalecer a economia local, gerar novos empregos e estimular práticas produtivas sustentáveis (MELO et al., 2017).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a castanha de baru possui condições favoráveis para se tornar um “vetor estratégico de desenvolvimento socioeconômico no bioma Cerrado”. Com investimento em divulgação, logística e qualificação produtiva, a economia gerada por sua comercialização tende não apenas a se expandir, mas também a consolidar-se como uma alternativa economicamente relevante e ambientalmente alinhada às demandas contemporâneas por sustentabilidade e valorização de produtos regionais. Portanto, trabalhos como este, que visam estudar estes pilares bioeconômico, avaliando e identificando as problemáticas na cadeia produtiva de espécies nativas, são essências para obtermos um panorama de como esta essa estrutura, como ela funciona, e como podemos melhorar para ajudar a preservar a espécie, mantendo estas comunidades agroextrativistas ativas, empoderadas e garantindo um futuro sustentável e viável economicamente.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para a coleta de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P; CUNHA, L. V. F. C. (Eds.). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica*. Recife: NUPEEA, 2010. p. 40-64.
- ALBUQUERQUE, U. P. D.; ANDRADE, L. D. H. C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. *Acta botânica brasílica*, v. 16, n. 3, p. 273-285. 2002.
- ALVES, A. M.; MENDONÇA, A. L.; CALIARI, M.; CARDOSO-SANTIAGO, R. A. Avaliação química e física de componentes do baru (*Dipteryx alata* Vog.) para estudo da vida de prateleira. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 2010.
- AMORIM, I. F. F.; LUCENA, R. F. P.; ALMEIDA JR., E. B. Importância local de plantas medicinais em uma comunidade quilombola na Área de Proteção Ambiental Baixada Maranhense, Nordeste Brasil: uma comparação de métodos. *Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent.*, v. 9, n. 23, p. 1427-1446. 2022. DOI: 10.21438/rbgas(2022)092319
- BORTOLOTTO, I. M.; HIANE, P. A.; ISHII, I. H.; et al. A knowledge network to promote the use and valorization of wild food plants in the Pantanal and Cerrado, Brazil. *Regional Environmental Change*, 17, 1329–1341. 2017. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1088-y>

## Cadeia socioprodutiva do Baru

BORTOLOTTO, I. M.; ZIOLKOWSKI, N. E.; GOMES, R. J. B.; et al. Mulheres em rede: conectando saberes sobre plantas alimentícias do Cerrado e Pantanal. *Ethnoscientia*, v. 6, p. 198–232. 2021. <https://doi.org/10.18542/ethnoscientia.v6i2.10374>

CARVALHO, C. S.; LIMA, H. C.; CARDOSO, D. B. O. S. *Dipteryx* in *Flora e Funga do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2024. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB29628>. Acesso em: 21 out. 2024.

DINIZ, J. D. A. S.; AFONSO, S. R.; LIMA, M. F. B. Bioeconomia dos produtos não madeireiros do cerrado: principais espécies abordadas na literatura, p. 17–28. In: EVANGELISTA, W. V. (Org.). *Produtos florestais não madeireiros*. São Paulo-SP: Científica Digital, 2021.

FERREIRA, J. A.; AMORIM, I. F. F.; ARAÚJO, W. V.; et al. Árvores, plantas e frutos do cerrado: Aplicações e possibilidades. In: Avaliação da cadeia produtiva de *Dipteryx alata* Vog. (Leguminosae) no Mato Grosso do Sul. **Editora Científica Digital**. Cap. 05. p. 115–130. 2024. DOI: 10.37885/240315982

FIEDLER, N. S.; SOARES, T. S.; SILVA, G. F. Non-timber Forest Products: Significance and Sustainable Management of Forest. *Revista Ciências Exatas e Naturais*, v. 10, n. 2, p. 263–278, 2008.

FRAGUAS, R. M.; SIMÃO, A. A.; LEAL, R. S.; et al. Chemical composition of processed baru (*Dipteryx alata* Vogel) almonds: Lyophilization and roasting. *African Journal of Agricultural Research*, v. 9, p. 1061-1069. 2014.

IHGMS – Instituto Histórico e Geográfico de Mato Grosso do Sul. *Enciclopédia de Mato Grosso do Sul*. Disponível em: [www.ihgms.org.br](http://www.ihgms.org.br). Acesso em: ago. 2025.

IMASUL – MATO GROSSO DO SUL. **Estudo da Dimensão Territorial do Estado de Mato Grosso do Sul: Regiões de Planejamento**. Campo Grande-MS, 2016.

LUCENA, R. F. P.; LUCENA, C. M.; ARAÚJO, E. L.; et al. Conservation priorities of useful plants from different techniques of collection and analysis of ethnobotanical data. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 85, n. 1, p. 169-186, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0001-37652013005000013>

MAGALHÃES, R. M. A cadeia produtiva da amêndoia do baru (*Dipteryx alata* Vog.) no cerrado: uma análise da sustentabilidade da sua exploração. *Ciência Florestal*. 24, 3, 665–676. 2014.

MELO, S. A. B. X.; DA SILVA, F. S.; DE MELO, A. X.; BENTO, T. S. Cadeia produtiva do cumbaru (*Dipteryx alata* Vogel) em Poconé, Mato Grosso. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 34, n. 1, p. 37-58. 2017.

MINAYO, M. C. D. S.; GUERRIERO, I. C. Z. Reflexividade como éthos da pesquisa qualitativa. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, p. 1103–1112. 2014.

OLIVEIRA, L. S.; PASA, M. C. Cadeia produtiva sustentável de *Dipteryx alata* Vogel no Pantanal e Cerrado mato-grossense. *FLOVET*, v. 2, n. 13, e2024001, 2024. DOI: 10.59621/flovet.2024.v2.n13.e2024001

SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F.; BRITO, M. A. Baru: biologia e uso. **Embrapa Cerrados**. Planaltina, p. 52. 2004.

SANTOS, F. M.; MAGALHÃES, H. F.; LUCENA, C. M.; et al. Mudanças no uso da terra e seus impactos na conservação de *Dipteryx alata* Vog. no corredor extrativista do Cerrado em Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 17(5), p. 3945–3959. 2024. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v17.5.p3945-3959>

SAWYER, D.; MESQUITA, B.; COUTINHO, B.; et al. Perfil do Ecossistema Hotspot de Biodiversidade do Cerrado. *Critical Ecosystem Partnership Fund*. 2017. Disponível em: <https://cepfcerrado.iieb.org.br/>... Acesso em 20/10/2024.

SIQUEIRA, E. M. A.; MARIN, A. M. F.; DA CUNHA, M. S. B.; et al. Consumption of baru seeds (*Dipteryx alata* Vog.), a Brazilian savanna nut, prevents iron-induced oxidative stress in rats. *Food Research International*, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.11.005>

SOBRAL, A.; FEITOSA, I. S.; TORRE-CUADROS, M. A.; et al. Perceptions of pequi decline: insights from extractivist communities in the Araripe-Apodi National Forest, Brazil. *Journal of Nature Conservation*, v. 77, 126538, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2023.126538>

VALLILO, M. I.; TAVARES, M.; AUED, S. Composição química da polpa e da semente do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.) – Caracterização do óleo e da semente. *Revista do Instituto Florestal*, p. 115–125. 1990.

## HISTÓRICO

*Submetido:* xx de xxx de xxxx.

*Aprovado:* xx de xxx de xxxx.

*Publicado:* xx de xxx de xxxx.

## COMO CITAR O ARTIGO - ABNT

SOBRENOME1, A. B.; SOBRENOME2, C. D; ... ; SOBRENOMEX, X. X. Título em Idioma Principal Título em Idioma Principal Título em Idioma Principal Título em Idioma Principal

Cadeia socioprodutiva do Baru

Título em Idioma Principal. **FLOVET - Flora, Vegetação e Etnobotânica**, Cuiabá (MT), v. X, n. X, *e202200*, 2022.