

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS  
CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

**MARIA ISABELA DA CRUZ SILVA**

**ANÁLISE FOTOMICROSCÓPICA QUALITATIVA DE LIPÍDIOS E PROTEÍNAS  
EM SEMENTES DE CRIVIRI (*Mouriri guianensis* Aubl.)**

São Luís

2025

**MARIA ISABELA DA CRUZ SILVA**

**ANÁLISE FOTOMICROSCÓPICA QUALITATIVA DE LIPÍDIOS E PROTEÍNAS  
EM SEMENTES DE CRIVIRI (*Mouriri guianensis* Aubl.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Química da Universidade Estadual do  
Maranhão – UEMA para a obtenção do grau de  
licenciatura em Química.

Orientador: Prof. Dr. Péricles Mendes Nunes

São Luís

2025

Silva, Maria Isabela da Cruz

Análise fotomicroscópica qualitativa de lipídios e proteínas em sementes de criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.) / Maria Isabela da Cruz Silva. – São Luis, MA, 2025.

30 f

TCC (Graduação em Química Licenciatura) - Universidade Estadual do Maranhão, 2025.

Orientador: Prof. Dr. Péricles Mendes Nunes.

1.Análise fotomicroscópica. 2.Sementes. 3.Mouriri guianensis. 4.Lipídio. 5.Proteína. I.Título.

CDU:581.48:577.1

MARIA ISABELA DA CRUZ SILVA

**ANÁLISE FOTOMICROSCÓPICA QUALITATIVA DE LIPÍDIOS E PROTEÍNAS  
EM SEMENTES DE CRIVIRI (*Mouriri guianensis* Aubl.)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Química da Universidade Estadual do  
Maranhão – UEMA para a obtenção do grau de  
licenciatura em Química.

Aprovado em: 15/07/2025

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 PERICLES MENDES NUNES  
Data: 24/07/2025 14:15:17-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Péricles Mendes Nunes**  
Departamento de Química – UEMA

Documento assinado digitalmente  
 ANTONIO FRANCISCO FERNANDES DE VASCONI  
Data: 25/07/2025 12:04:48-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Antônio Francisco Fernandes de Vasconcelos**  
Departamento de Química – UEMA

Documento assinado digitalmente  
 ALINE APARECIDA CARVALHO FRANÇA  
Data: 24/07/2025 23:08:22-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Aline Aparecida Carvalho França**  
Departamento de Química – UEMA

À minha mãe, Rosilene, que sempre esteve ao meu lado, oferecendo apoio incondicional e transmitindo-me sabedoria ao longo de toda a minha trajetória. Ao meu amor, Gustavo, que sempre me incentivou, meu melhor amigo e com quem posso contar em todos os momentos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder sabedoria, força e perseverança ao longo desta jornada acadêmica. Sua presença constante me orientou em cada momento, mantendo-me firme nas dificuldades, proporcionando coragem para superar os desafios e trazendo calma nos momentos de incerteza.

À minha mãe, Rosilene Carvalho da Cruz, que, com seu apoio incondicional, incentivo constante, amor, cuidado e presença ao meu lado, me proporcionou todo o suporte necessário para chegar até aqui.

Ao meu amor, Luís Gustavo Botão Nojosa, meu melhor amigo, meu porto seguro e companheiro, com quem sempre posso contar em todos os momentos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Péricles Mendes Nunes, pois sua orientação, paciência, conhecimento foram fundamentais para o desenvolvimento deste projeto. Sou imensamente grata pelos seus valiosos conhecimentos e contribuições.

Aos meus amigos, Marcos Keylon, Maria Eduarda, Hionã pela força, compreensão e por me escutarem e ajudarem em tantos momentos.

Aos meus colegas de laboratório, Abraão, Laura, e Jéssica, pelo apoio, conhecimento e ajuda.

A todos que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para o meu crescimento acadêmico e pessoal. A cada um de vocês, minha eterna gratidão por fazerem parte dessa trajetória e por terem contribuído de maneira tão significativa para esta conquista.

*“Não há saber mais ou saber menos: há saberes diferentes”.*

*Paulo Freire*

## RESUMO

A espécie *Mouriri guianensis* (criviri), nativa do Brasil, ainda é pouco estudada, especialmente em relação à composição bioquímica de suas sementes, o que limita seu aproveitamento. Para investigar sua potencialidade, frutos saudáveis foram coletados em Anajatuba, Maranhão, e analisados no Laboratório de Bromatologia da Universidade Estadual do Maranhão. Utilizaram-se técnicas histoquímicas com corantes específicos, como azul de metileno e *Oil Red O* para lipídios e Coomassie para proteínas, avaliadas por microscopia óptica. Os resultados revelaram a presença de corpos proteicos e gotículas lipídicas, confirmando a existência desses compostos nas sementes. O estudo demonstrou a eficácia da metodologia empregada e reforçou a importância da espécie como fonte de bioativos, incentivando futuras pesquisas e possíveis aplicações biotecnológicas. Esses achados contribuem para o conhecimento fitoquímico do criviri e destacam seu potencial ainda subexplorado.

**Palavras-chave:** Análise fotomicroscópica; sementes; *Mouriri guianensis*; lipídio; proteína.

## ABSTRACT

The species *Mouriri guianensis* (criviri), native to Brazil, remains understudied, particularly regarding the biochemical composition of its seeds, which limits its utilization. To investigate its potential, healthy fruits were collected in Anajatuba, Maranhão, and analyzed at the Food Science and Bromatology Laboratory, State University of Maranhão. Histochemical techniques with specific dyes—such as methylene blue and Oil Red O for lipids and Coomassie for proteins—were applied and examined under optical microscopy. The results confirmed the presence of protein bodies and lipid droplets, validating these compounds in the seeds. The study demonstrated the effectiveness of the methodology and reinforced the species' relevance as a source of bioactive compounds, encouraging further research and potential biotechnological applications. These findings contribute to the phytochemical understanding of criviri and highlight its underexplored potential.

**Keywords:** Photomicroscopic analysis; seeds; *Mouriri guianensis*; lipid; protein.

## SUMÁRIO

### APRESENTAÇÃO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>3</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Material vegetal.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2. Sanitização dos frutos.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3. Análises fotomicroscópicas.....</b>	<b>7</b>
<b>2.3.1. Materiais e reagentes.....</b>	<b>8</b>
<b>2.4. Análise fotomicroscópica de proteínas.....</b>	<b>8</b>
<b>2.5. Análise fotomicroscópica de lipídios.....</b>	<b>9</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>16</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>17</b>
<b>ANEXOS</b>	

## APRESENTAÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso é apresentado sob a forma de artigo intitulado **Análise fotomicroscópica qualitativa de lipídios e proteínas em sementes de criviri (*Mouriri guianensis* aubl.)**, publicado na revista **Observatório de La Economía Latinoamericana**.

Este artigo apresenta a análise fotomicroscópica qualitativa de lipídios e proteínas em sementes, da espécie vegetal *Mouriri guianensis* aubl., visando identificar e analisar a presença de lipídios e proteínas nas sementes.



**Análise fotomicroscópica qualitativa de lipídios e proteínas em sementes de criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.)**

**Qualitative photomicroscopic analysis of lipids and proteins in criviri seeds (*Mouriri guianensis* Aubl.)**

**Análisis fotomicroscópico cualitativo de lípidos y proteínas en semillas de criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.)**

DOI: 10.55905/oelv23n6-075

Receipt of originals: 5/2/2025

Acceptance for publication: 5/26/2025

**Maria Isabela da Cruz Silva**

Graduanda em Química Licenciatura

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão

Endereço: São José de Ribamar, Maranhão, Brasil

E-mail: sc.mariaisabela@gmail.com

**Matheus Abraão Pinheiro Lago**

Graduando em Química Licenciatura

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão

Endereço: São José de Ribamar, Maranhão, Brasil

E-mail: abraaolago26@gmail.com

**Cássia Regina da Silva Galvão**

Mestranda em Ecologia e Conservação da Biodiversidade

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão

Endereço: São Luís, Maranhão, Brasil

E-mail: cassiagalvao75@gmail.com

**Amanda Graziela Gonçalves Mendes**

Doutoranda em Ciências da Saúde

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

Endereço: São Luís, Maranhão, Brasil

E-mail: amandagrazielamendes@gmail.com

**Valéria Xavier de Oliveira Apolinário**

Doutora em Zootecnia

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

Endereço: São Luís, Maranhão, Brasil

E-mail: valeriaapolinario@cca.uema.br

**Serlyjane Penha Hermano Nunes**

Doutora em Ciências

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

Endereço: São Luís, Maranhão, Brasil

E-mail: serlyjane.phn@ufma.br

**Péricles Mendes Nunes**

Doutor em Biotecnologia

Instituição: Universidade Federal do Maranhão

Endereço: São Luís, Maranhão, Brasil

E-mail: periclesnunes@professor.uema.br

**RESUMO**

A espécie *Mouriri guianensis* (criviri), nativa do Brasil, ainda é pouco estudada, especialmente em relação à composição bioquímica de suas sementes, o que limita seu aproveitamento. Para investigar sua potencialidade, frutos saudáveis foram coletados em Anajatuba, Maranhão, e analisados no Laboratório de Bromatologia da Universidade Estadual do Maranhão. Utilizaram-se técnicas histoquímicas com corantes específicos, como azul de metileno e *Oil Red O* para lipídios e Coomassie para proteínas, avaliadas por microscopia óptica. Os resultados revelaram a presença de corpos proteicos e gotículas lipídicas, confirmando a existência desses compostos nas sementes. O estudo demonstrou a eficácia da metodologia empregada e reforçou a importância da espécie como fonte de bioativos, incentivando futuras pesquisas e possíveis aplicações biotecnológicas. Esses achados contribuem para o conhecimento fitoquímico do criviri e destacam seu potencial ainda subexplorado.

**Palavras-chave:** Análise Fotomicroscópica, Sementes, *Mouriri guianensis*, Lipídio, Proteína.

**ABSTRACT**

The species *Mouriri guianensis* (criviri), native to Brazil, remains understudied, particularly regarding the biochemical composition of its seeds, which limits its utilization. To investigate its potential, healthy fruits were collected in Anajatuba, Maranhão, and analyzed at the Food Science and Bromatology Laboratory, State University of Maranhão. Histochemical techniques with specific dyes—such as methylene blue and Oil Red O for lipids and Coomassie for proteins—were applied and examined under optical microscopy. The results confirmed the presence of protein bodies and lipid droplets, validating these compounds in the seeds. The study demonstrated the effectiveness of the methodology and reinforced the species' relevance as a source of bioactive compounds, encouraging further research and potential biotechnological applications. These findings contribute to the phytochemical understanding of criviri and highlight its underexplored potential.

**Keywords:** Photomicroscopic Analysis, Seeds, *Mouriri guianensis*, Lipid, Protein.

## RESUMEN

La especie *Mouriri guianensis* (criviri), nativa de Brasil, aún ha sido poco estudiada, especialmente en relación con la composición bioquímica de sus semillas, lo que limita su aprovechamiento. Para investigar su potencial, se recolectaron frutos sanos en Anajatuba, Maranhão, y se analizaron en el Laboratorio de Ciencia de Alimentos y Bromatología, Universidad Estatal de Maranhão. Se emplearon técnicas histoquímicas con colorantes específicos, como azul de metileno y Oil Red O para lípidos y Coomassie para proteínas, evaluadas mediante microscopía óptica. Los resultados revelaron la presencia de cuerpos proteicos y gotículas lipídicas, confirmando estos compuestos en las semillas. El estudio demostró la eficacia de la metodología utilizada y reforzó la importancia de la especie como fuente de compuestos bioactivos, incentivando futuras investigaciones y posibles aplicaciones biotecnológicas. Estos hallazgos contribuyen al conocimiento fitoquímico del criviri y resaltan su potencial aún subexplotado.

**Palabras clave:** Análisis Fotomicroscópico, Semillas, *Mouriri guianensis*, Lípido, Proteína.

## 1 INTRODUÇÃO

A segurança alimentar permanece um dos desafios globais mais urgentes do século XXI, com profundas implicações para a saúde pública, desenvolvimento socioeconômico e sustentabilidade ambiental. Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2023), aproximadamente 828 milhões de pessoas enfrentam fome crônica no mundo, enquanto bilhões vivenciam insegurança alimentar, destacando a necessidade crítica de fontes alimentares alternativas, sustentáveis e nutritivas. Neste contexto, espécies vegetais nativas com potencial nutricional e funcional ainda não explorado vêm ganhando destaque como estratégia para ampliar a diversidade alimentar e fortalecer sistemas produtivos locais, especialmente em regiões de alta biodiversidade.

No Brasil, país megadiverso, as desigualdades regionais no acesso a alimentos seguros e nutritivos são agravantes, com mais de 30 milhões de brasileiros em situação de insegurança alimentar (IBGE, 2022), particularmente em áreas rurais do Nordeste e Norte, como o Maranhão. Este estado, dotado de biomas exuberantes e comunidades tradicionais, apresenta condições ideais para o aproveitamento de espécies nativas, como

*Mouriri guianensis* Aubl. (criviri), da família *Melastomataceae*, visando à segurança alimentar e ao desenvolvimento de bioeconomias locais.

A família *Melastomataceae* destaca-se por sua riqueza taxonômica, com 177 gêneros e cerca de 5.750 espécies, principalmente em regiões tropicais, especialmente nos Neotrópicos (Flora do Brasil, 2025). No Brasil, estão presentes 69 gêneros e 1.430–1.440 espécies distribuídas em todos os domínios fitogeográficos, com maior diversidade na Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia (Flora do Brasil, 2025). Dentro deste grupo, o gênero *Mouriri* — que inclui 85 espécies neotropicais — permanece pouco estudado, apesar de sua ampla distribuição (Barbosa, 2020; Goldenberg, Baumgratz e Souza, 2012). *M. guianensis*, em particular, é uma espécie frutífera encontrada em diversos biomas brasileiros, cujos frutos são consumidos pela fauna e por populações tradicionais, enquanto suas folhas e cascas são utilizadas no tratamento de ulcerações, infecções vaginais e cuidados pós-parto (Rufino, 2008).

*Mouriri guianensis* caracteriza-se como uma árvore de porte pequeno a médio (1,5–6 m de altura), com folhas elíptico-ovaladas (5–8,2 cm × 2,6–4,2 cm) e inflorescências axilares de flores branco-amareladas, típicas de ambientes úmidos (Lima *et al.*, 2014; Barbosa, 2020). Seus frutos bacóides, quando maduros, exibem polpa alaranjada de sabor agradável, consumida tanto por humanos in natura quanto pela fauna aquática, reforçando seu papel ecológico na dispersão de sementes (Berg, 1993; Rufino, 2008). A espécie ocorre predominantemente em florestas úmidas primárias ou secundárias, cerrados e áreas litorâneas, com preferência por locais abertos próximos a cursos d'água e solos arenosos ou argilosos, em altitudes de até 300 m (Morley, 1976). Sua distribuição abrange desde a Venezuela e Guianas até o Rio de Janeiro, incluindo regiões inundáveis (Goldenberg *et al.*, 2012), com fenologia sincronizada a ciclos sazonais: floração entre setembro e março e frutificação de dezembro a abril (Barbosa, 2020).

A Figura 1 mostra a distribuição de *M. guianensis* em seu habitat natural e características morfológicas., com destaque para seus habitats típicos (solos úmidos e margens de rios). A imagem registra a arquitetura da árvore, folhas elíptico-ovaladas, flores e frutos globosos alaranjados, características essenciais para sua identificação.

Figura 1. *Mouriri guianensis* em seu habitat natural e características morfológicas. (A) Indivíduos adultos em margem de área alagada; (B) Detalhe da copa mostrando arquitetura foliar e frutos alaranjados; (C) Inflorescência; (D) Folhas e frutos maduros e verdes.



Fonte: Autor, 2025.

Apesar de sua relevância ecológica e cultural, pesquisas sobre a composição bioquímica das sementes de *M. guianensis* são escassas. Estudos recentes do Grupo de Pesquisa em Inovação e Desenvolvimento de Produtos Tecnológicos Regionais da Universidade Estadual do Maranhão começaram a preencher essa lacuna, revelando propriedades bioativas e aplicações tecnológicas. Triagens fitoquímicas realizadas por Silva (2021) e Nunes *et al.* (2023) identificaram flavonoides antioxidantes em folhas e frutos, enquanto Lima (2023) caracterizou carotenoides na casca dos frutos. Trabalhos adicionais de Nunes, Cordeiro e Nunes (2024) e Cordeiro (2023) exploraram o uso de cascas e sementes em processos de adsorção, incluindo a remoção de íons em aguardentes. Análises de composição centesimal das sementes foram conduzidas por Lago *et al.* (2025), e Pereira (2024) avaliou extratos da casca como indicadores ácido-base. Além disso, Sousa *et al.* (2023) desenvolveram a "crivichaça", uma bebida alcoólica fermentada, evidenciando a versatilidade da espécie para aplicações que vão da nutrição à tecnologia ambiental.

Entretanto, persistem lacunas críticas no conhecimento, especialmente quanto à distribuição estrutural e espacial de proteínas e lipídios nas sementes de *M. guianensis*. Embora estudos preliminares sugiram teores elevados de proteínas (14–18%) e lipídios (22–25%) com atividade antioxidante ( $EC_{50} = 2,1 \mu\text{g/mL}$ ) e antimicrobiana ( $CIM = 125 \mu\text{g/mL}$ ), uma caracterização histoquímica detalhada ainda é inexistente. A fotomicroscopia, combinada com técnicas histoquímicas avançadas, surge como ferramenta essencial para elucidar essa questão. Essa abordagem já se mostrou eficaz na

caracterização de reservas em sementes de espécies relacionadas, como *Hymenaea stigonocarpa* (Matuda e Netto, 2005) e *Moringa oleifera* (Gallão, Damasceno e Brito, 2006), utilizando corantes específicos como Azul de Coomassie para proteínas e *Oil Red O* para lipídios (Ventrella *et al.*, 2013). Metodologias similares permitiram elucidar interações proteína-lipídio em *Olea europaea* (Zienkiewicz *et al.*, 2014), sugerindo sua aplicabilidade ao estudo do criviri.

Diante desse contexto, este estudo emprega análise fotomicroscópica qualitativa para mapear a distribuição de proteínas e lipídios em sementes de *M. guianensis*, utilizando protocolos histoquímicos otimizados para a flora brasileira (Santos e Almeida, 2012). Ao integrar essas técnicas — incluindo criopreservação para a manutenção de gotículas lipídicas (Mehlem *et al.*, 2013) e Xylidine Ponceau para corpos proteicos (Gallão *et al.*, 2006) — buscamos: (1) realizar a primeira caracterização estrutural dessas biomoléculas em sementes de criviri, (2) validar dados composicionais preliminares por meio de resolução espacial e (3) contribuir para o entendimento da bioquímica de *Melastomataceae*, complementando estudos comparativos em *Miconia* e *Tibouchina* (Goldenberg *et al.*, 2012).

Esta pesquisa não apenas avança o conhecimento fundamental sobre uma espécie negligenciada, mas também apoia sua potencial integração em cadeias de valor da bioeconomia. À medida que o Brasil busca alternativas sustentáveis para enfrentar a insegurança alimentar e a perda de biodiversidade, a caracterização científica rigorosa de recursos nativos como *M. guianensis* torna-se imperativa. Nossos resultados podem subsidiar futuras aplicações em nutracêuticos, biocombustíveis ou alimentos funcionais, alinhando-se às demandas globais por soluções baseadas na biodiversidade para os desafios do século XXI.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 MATERIAL VEGETAL

Frutos maduros de *Mouriri guianensis* Alb. (criviri) foram coletados manualmente em 27 de setembro de 2024, no povoado de Sipauá, no município de Anajatuba, Maranhão (latitude -3.1793540, longitude -44.6164260), área caracterizada por vegetação de floresta amazônica com campos naturais inundáveis. A Região foi selecionada pela abundância de crivirizeiros e acessibilidade. Foram selecionados exclusivamente frutos íntegros e saudáveis, apresentando coloração alaranjada e peso médio de 1,7 ( $\pm 0,6$ ) g, provenientes de árvores adultas. Os frutos foram acondicionados em caixas plásticas agrícolas, sendo descartados aqueles que apresentavam danos físicos ou que estavam caídos no solo. A espécie está catalogada no Herbário do Maranhão, sob o número de registro 83906619MAR.

### 2.2 SANITIZAÇÃO DOS FRUTOS

Os frutos passaram por catação para eliminar impurezas (talhinhos, folhas e frutos danificados ou perfurados), seguida de desinfecção em solução de hipoclorito de sódio (50 ppm) por 10 minutos. Após a imersão, foram lavados sequencialmente com água potável e destilada para total remoção do desinfetante.

### 2.3 ANÁLISES FOTOMICROSCÓPICAS

O presente trabalho utilizou-se da técnica de análise fotomicroscópica, associada a métodos histoquímicos específicos, conforme descrito por Ventrella *et al.* (2013) e Matuda e Netto (2005), com adaptações específicas para o material vegetal em estudo. A microscopia óptica foi conduzida em lente objetiva de 10x.

### 2.3.1 Materiais e reagentes

Foram empregados sementes de *Mouriri guianensis* Alb. (criviri), analisadas em microscópio óptico Coleman n-180 M, utilizando lâminas histológicas, lamínulas, lâmina cortante e vidro de relógio. Para os procedimentos, utilizaram-se ácido acético glacial (7% v/v), água destilada, azul de metileno, Coomassie, etanol puro, glicerina e *Oil Red O*, conforme protocolos de Ventrella *et al.* (2013) e Mehlem *et al.* (2013) para lipídios e proteínas. O preparo das amostras envolveu espátula, bastão de vidro, pinça, béquer (200 ml), pipeta conta-gotas, balão volumétrico (100 ml), pisseta, pêra e pipeta graduada.

### 2.4 ANÁLISE FOTOMICROSCÓPICA DE PROTEÍNAS

A análise fotomicroscópica para determinar a presença de proteína nas sementes da espécie *Mouriri guianensis* Alb. (criviri), foi realizada de acordo com o método descrito por Ventrella *et al.* (2013) e Matuda e Netto (2005). Utilizou-se uma solução de Coomassie preparada a partir de uma mistura acético-alcoólica. As sementes, após descongelamento, foram submetidas a cortes histológicos finos, mantidos em suspensão de glicerol-água. Inicialmente, os cortes foram analisados sem corante em lâminas histológicas para avaliação estrutural básica. Paralelamente, novas lâminas foram preparadas com os mesmos cortes, agora corados com Coomassie para identificação proteica específica. A análise fotomicroscópica foi realizada de maneira sistemática, seguindo os passos abaixo:

- **Solução de glicerol + água destilada:** Misturaram-se volumes iguais (50 mL) de glicerol e água destilada em béquer, sob agitação constante, e armazenou-se em frasco vedado após homogeneização.
- **Solução de ácido acético 7%:** Diluiu-se 7,1 mL de ácido acético glacial em balão volumétrico de 100 mL, completando com água destilada e homogeneizando.
- **Solução de Coomassie:** Pesou-se 0,25 g de Coomassie e transferiu-se para um béquer. Adicionou-se gradualmente 100 mL de solução de ácido acético a 7%, sob agitação com bastão de vidro, até homogeneização da mistura.



- **Procedimento de coloração com o Coomassie:** Os cortes de tecido foram corados em solução de Coomassie por 3 minutos, lavados com solução de ácido acético a 7% por 10 minutos e, em seguida, enxaguados com água destilada. Finalmente, foram montados em lâminas histológicas usando uma solução de glicerol e água destilada.
- **Cortes do tecido da amostra:** Cortes finos do tecido das sementes foram obtidos com lâminas cortantes. Parte deles foi mantida em solução de glicerol e água destilada, e outra parte foi submetida à coloração com Coomassie para análise.
- **Lâminas histológicas:** Para análise comparativa, parte dos cortes de tecido foi montada sem coloração em lâminas histológicas, enquanto outra porção foi corada com Coomassie e montada em solução de glicerol-água. Este método permitiu identificar a presença e distribuição de proteínas nas sementes através da comparação visual entre amostras coradas e não coradas.
- **Análises fotomicroscópicas:** Realizou-se a observação e captura de imagens dos cortes de tecido da semente, inicialmente não corados (em solução de glicerol-água) e posteriormente corados com Coomassie (que evidenciou corpos proteicos em azul claro), utilizando microscopia com lente objetiva de 10x.

## 2.5 ANÁLISE FOTOMICROSCÓPICA DE LIPÍDIOS

A detecção de reservas lipídicas em criviri seguiu protocolos estabelecidos (Ventrella *et al.*, 2013; Matuda e Netto, 2005), envolvendo: (i) preparação de cortes histológicos em glicerol-água, (ii) análise estrutural de cortes não corados, e (iii) coloração complementar com *Oil Red O* (lipídios) e azul de metileno (estruturas de contraste), permitindo identificação inequívoca de depósitos oleosos por fotomicroscopia. A análise fotomicroscópica foi realizada seguindo os passos abaixo:

- **Solução de glicerol + água destilada:** Misturou-se 50 mL de glicerol e 50 mL de água destilada (adição gradual com agitação) em béquer, homogeneizou-se e armazenou-se em frasco vedado.

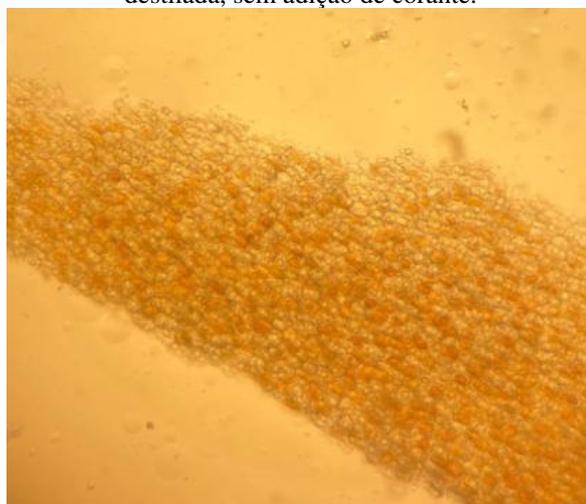


- **Solução de *Oil Red O*:** Dissolveu-se 0,5 g de *Oil Red O* em 100 mL de etanol puro (agitação com bastão de vidro) e transferiu-se para balão volumétrico de 100 mL.
- **Solução de azul de metileno:** 1 g de azul de metileno foi dissolvido em água destilada sob agitação constante em béquer e transferido para balão volumétrico de 100 mL, completando-se o volume.
- **Cortes do tecido da amostra:** Prepararam-se cortes histológicos de sementes, mantendo parte em solução glicerol-água (controle) e corando outra parte com *Oil Red O* (lipídios) ou azul de metileno (estruturas celulares) para análise comparativa.
- **Procedimento de coloração *Oil Red O*:** Os cortes de tecido foram corados com *Oil Red O* por 10-15 minutos, lavados com água destilada para remoção do excesso e montados em lâminas com solução de glicerol-água, protegidos por lamínulas.
- **Procedimento de coloração azul de metileno:** Aplicou-se azul de metileno nos cortes (1-2 minutos), lavou-se com água destilada e montou-se em lâminas com solução glicerol-água, cobrindo com lamínulas para preservação.
- **Lâminas histológicas:** Montaram-se cortes não corados (controle) e corados (*Oil Red O* para lipídios/azul de metileno para estruturas celulares) em lâminas com solução glicerol-água, visando identificar a presença e distribuição de óleos nas sementes.
- **Análises fotomicroscópicas:** Realizou-se inicialmente a observação e registro fotográfico dos cortes histológicos mantidos em solução de glicerol-água destilada (controle não corado). Em seguida, procedeu-se à análise de cortes submetidos à coloração com azul de metileno, seguida de lavagem para remoção do excesso de corante. Paralelamente, prepararam-se lâminas com cortes corados por *Oil Red O*, conforme protocolo estabelecido. Todas as observações foram conduzidas em microscópio óptico utilizando lente objetiva de 10x, com posterior captação de imagens para análise comparativa.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise qualitativa fotomicroscópica nas sementes do criviri, permitiu identificar a presença e distribuição de lipídio e proteína nas sementes do *Mouriri guianensis* Aubl. (crivir). Os resultados obtidos foram apresentados nas figuras a seguir:

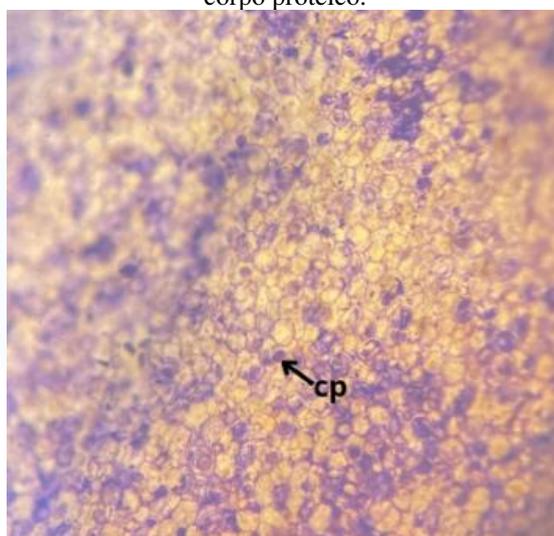
Figura 2. Tecido da semente do criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.), em suspensão de glicerol e água destilada, sem adição de corante.



Fonte: Autor, 2025.

A observação de cortes de *Mouriri guianensis* em solução glicerol-água (Figura 2) revelou a organização celular natural, preservando a estrutura sem alterações por corantes. O glicerol manteve a integridade celular e transparência óptica, permitindo visualizar a disposição compacta das células, embora sem contraste bioquímico específico.

Figura 3. Tecido da semente do criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.), corado com azul de Coomassie. Cp, corpo proteico.

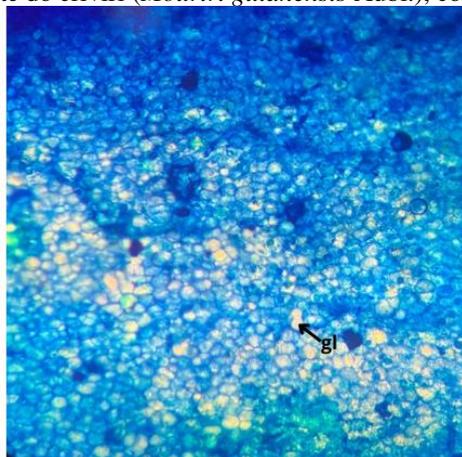


Fonte: Autor, 2025.

A aplicação de azul de Coomassie em cortes de *Mouriri guianensis* detectou corpos proteicos (tonalidade azul clara), com fixação otimizada pela solução acético-alcoólica, conforme metodologia de Ventrella *et al.* (2013), garantindo coloração homogênea e alta resolução para análise microscópica.

A análise histoquímica com Coomassie confirmou elevado conteúdo proteico nas sementes de *Mouriri guianensis* Aubl. (criviri), validando sua eficácia na detecção qualitativa de reservas proteicas. Esses depósitos, cruciais para o desenvolvimento embrionário e nutrição na germinação, alinham-se com estudos prévios em *Melastomataceae* (Gallão *et al.*, 2006), sugerindo adaptação ecológica a ambientes tropicais, onde a eficiência germinativa é vital. A fotomicroscopia reforçou a confiabilidade do método e destacou o potencial do criviri como fonte de proteína vegetal.

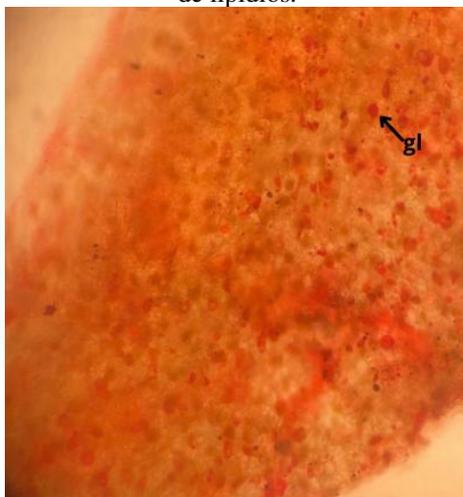
Figura 4. Tecido da semente do criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.), corado com azul de metileno.



Fonte: Autor, 2025.

Na fotomicroscopia (Figura 4), nota-se uma distribuição densa e heterogênea de glóbulos claros entre as células, indicando reservas lipídicas (gl, góticas de lipídios). Por meio da imagem capturada é evidente a presença de lipídio no tecido da semente do criviri, com base na técnica de coloração negativa utilizando azul de metileno. Nesta análise, as estruturas celulares ao redor das gotículas de lipídios são coradas em tom azulado, enquanto as regiões ricas em lipídio permanecem não coradas, sendo destacadas com coloração mais clara ou esbranquiçada. A ausência de coloração nestas estruturas confirma sua natureza lipídica, uma vez que o azul de metileno, ao não se ligar a substâncias apolares como os triacilgliceróis, permite essa diferenciação visual clara. Esse resultado é compatível com o esperado para sementes oleaginosas, reforçando a presença de óleo de reserva em regiões específicas do tecido. Além disso, são consistentes com os dados da literatura para espécies da família *Melastomataceae*, que apresentam acúmulo de lipídios em corpos lipídicos durante o desenvolvimento da semente. A distribuição observada também proporciona um papel essencial desse óleo na germinação e no fornecimento de energia para o embrião em desenvolvimento. Portanto, a técnica utilizando a coloração negativa com azul de metileno confirmou a presença significativa de óleo nas sementes de criviri. Além de ser uma ferramenta eficaz para análises qualitativas rápidas em microscopia, especialmente quando se busca identificar a presença de óleo sem interferência de corantes específicos que possam interagir com outros componentes celulares.

Figura 5. Tecido da semente do criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.), Corado com *Oil Red O*. Gl, gotículas de lipídios.



Fonte: Autor, 2025.

A análise com o corante *Oil Red O* também permitiu a identificação da presença de lipídios no tecido da semente do criviri, conforme pode ser observado na fotomicroscopia apresentada na Figura 5. O corante *Oil Red O*, ao se ligar especificamente ao óleo, permite a visualização das gotículas de lipídios sob a forma de manchas avermelhadas distribuídas pelo tecido analisado. Através da foto analisada, é possível observar e determinar a presença intensa de coloração vermelha em regiões específicas, demonstrando a localização do óleo presente no tecido da amostra. A distribuição das gotículas coradas indica acúmulo de triglicerídeos nas partes intracelulares, que assim como já foi citado, permite uma função essencial na germinação e desenvolvimento inicial da planta, uma vez que o óleo atua como importante fonte de energia metabólica. Tal padrão de armazenamento lipídico também é característico de sementes oleaginosas, o que reforça a relevância da espécie *Mouriri guianensis*.

Ao comparar os resultados obtidos por meio da coloração dos tecidos das sementes utilizando o azul de metileno e os resultados obtidos com o corante *Oil Red O*, permite avaliar a eficácia e especificidade de cada método na detecção de lipídio nas sementes. Enquanto o azul de metileno age de forma indireta, evidenciando os lipídios por exclusão de coloração, o *Oil Red O* atua diretamente, corando as gotículas de óleo com tonalidades

avermelhadas. Ambos os métodos confirmaram a presença de lipídio no tecido das sementes, mas o *Oil Red O* apresentou maior definição e contraste. Portanto, os dados obtidos pelas duas técnicas são coerentes entre si e se complementam. O azul de metileno é útil como triagem inicial, e o *Oil Red O*, como método específico e visualmente mais eficiente para confirmação. Juntos, os resultados obtidos consolidam a caracterização lipídica das sementes do criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.).

Não foram encontrados estudos semelhantes para a espécie *Mouriri guianensis* Aubl.) na literatura. Porém, de acordo com o estudo publicado na *Revista Observatório de la Economía Latinoamericana* (2025), as sementes de *Mouriri guianensis* Aubl. (criviri) apresentaram teores de 7,27% de proteínas e 19,12% de lipídeos, evidenciando uma composição equilibrada e com potencial nutritivo. Esses resultados estão em consonância com a análise histoquímica realizada no presente trabalho, que identificou a presença significativa de corpos proteicos, corados com azul de Coomassie, e a detecção de lipídio por meio das colorações negativas com azul de metileno e positiva com *Oil Red O*. Além disso, estudos sobre outras espécies da família *Melastomataceae* também indicam a presença significativa de proteínas de armazenamento. Ribeiro (2016) investigaram a diversidade genética de proteínas em sementes de espécies como *Melastoma malabathricum*, *Clidemia hirta* e *Lijndenia laurina*, revelando alta variabilidade genética e complexidade funcional. Dessa forma, os dados obtidos reforçam o perfil nutricional das sementes de criviri, caracterizado pelo acúmulo de proteínas e lipídeos, fundamentais para o desenvolvimento embrionário e para o fornecimento de energia durante a germinação (Lago *et al.*, 2025).

Os resultados demonstram que as sementes de *Mouriri guianensis* apresentam uma composição lipídica e proteica com relevante potencial biotecnológico. A caracterização desses compostos abre perspectivas promissoras para diversas áreas, incluindo aplicações industriais, sustentabilidade e inovação tecnológica. No contexto industrial, destaca-se o desenvolvimento de óleos vegetais, proteínas bioativas e nutracêuticos com propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. Além disso, a utilização dessas sementes como fonte renovável para a produção de cosméticos, fármacos e alimentos contribui para a sustentabilidade, promovendo uma exploração

econômica alinhada à preservação da biodiversidade. Do ponto de vista tecnológico, a presença desses compostos oferece uma base para o desenvolvimento de bioprocessos sustentáveis, que integram a cadeia produtiva da sociobiodiversidade. Dessa forma, os achados evidenciam o criviri como um recurso estratégico para a bioeconomia tropical, com grande potencial para impulsionar tecnologias verdes e práticas agrícolas sustentáveis.

#### 4 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram, por meio de técnicas histoquímicas e fotomicroscópicas, a presença significativa de reservas lipídicas e proteicas nas sementes de *Mouriri guianensis* Aubl. (criviri), uma espécie ainda pouco explorada cientificamente. A eficácia das colorações com Coomassie e *Oil Red O*, complementadas pelo contraste do azul de metileno, não apenas validou a metodologia empregada como também revelou o considerável potencial biotecnológico desta espécie nativa.

O estudo avança a caracterização bioquímica do criviri, estabelecendo bases para futuras pesquisas sobre métodos de extração e aplicações industriais sustentáveis de seus compostos. Além da contribuição científica, destaca-se o potencial da bioprospecção da flora brasileira, em especial no Maranhão, onde o criviri se configura como recurso estratégico para bioprodutos de valor agregado. Os resultados incentivam investigações adicionais sobre o potencial econômico-ecológico da espécie, integrando conservação da biodiversidade e aproveitamento sustentável.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à mestrandia Cássia Regina da Silva Galvão pela assistência na operação do microscópio; às professoras Maria Inez Fernandes Carneiro e Valéria Xavier de Oliveira Apolinário (Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal/UEMA) pelo acesso à infraestrutura e apoio técnico-científico; e à doutoranda Amanda Graziela Gonçalves Mendes pela colaboração essencial ao trabalho.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. D. **Socoró (*Mouriri guianensis* Aubl.): germinação, desenvolvimento da plântula e classificação das sementes para fins de armazenamento**. 2020. 53 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura do Trópico Úmido) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020.

BERG, M. E. Plantas medicinais na Amazônia: contribuição ao seu conhecimento sistemático. Belém: **Museu Paraense Emílio Goeldi**, 1993. 207 p.

CORDEIRO, J. F. S. **Potencial adsortivo das sementes e cascas do criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.) na remoção de íons cobre em aguardentes**. 2023. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2023.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **The State of Food Security and Nutrition in the World 2023**. Rome: FAO, 2023. Disponível em: <<https://www.fao.org/publications/sofi/2023/en/>>. Acesso em: 20 maio 2025.

GALLÃO, M. I.; DAMASCENO, L. F.; BRITO, E. S. Avaliação química e estrutural da semente de *moringa*. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 1, p. 106-109, 2006.

GOLDENBERG, R.; BAUMGRATZ, F. A.; SOUZA, M. L. D. Taxonomia de *Melastomataceae* no Brasil: retrospectiva, perspectivas e chave de identificação para os gêneros. **Rodriguésia**, v. 63, n. 1, p. 145-161, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADc) revela que 33,1 milhões de brasileiros vivem em insegurança alimentar grave**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <<https://agenciagov.etc.com.br/noticias/202404/24-4-milhoes-de-pessoas-saem-da-situacao-de-fome-no-brasil-em-2023>>. Acesso em: 20 maio 2025.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 24 abr. 2025.

LAGO, M. A. P.; *et al.* Análise quantitativa centesimal das sementes de criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.). **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 23, n. 4, p. e9714-e9714, 2025. Disponível em: <<https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/9714>>. Acesso em: 2 maio 2025.

- LIMA, L. F. G; *et al.* *Melastomataceae* em formações costeiras de restingas no Pará, Brasil. **Acta Amaz**, Manaus, v. 44, n. 1, p. 45-57, 2014.
- LIMA, P. E. S. **Identificação de carotenoides da casca do criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.)**. 2023. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2023.
- MATUDA, T. G.; MARIA NETTO, F. Caracterização química parcial da semente de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.). **Food Science and Technology**, v. 25, p. 353-357, 2005.
- MEHLEM, A.; HAGBERG, C. E.; MUHL, L.; ERIKSSON, U.; FALKEVALL, A. Imaging of neutral lipids by Oil Red O for analyzing the metabolic status in health and disease. **Nature Protocols**, v. 8, n. 6, p. 1149–1154, 2013.
- MORLEY, T; *Memecyleae (Melastomataceae)*. **Flora Neotrópica**, v. 15, p. 1- 295, 1976.
- NUNES, A. B. F.; CORDEIRO, J. F. S.; NUNES, P. M. Potencial adsorptivo das sementes e cascas do criviri. In: **SIMPÓSIO DE CIÊNCIA, INOVAÇÃO E SOCIEDADE: USO DE TECNOLOGIAS E SEUS IMPACTOS NA SAÚDE FÍSICA E MENTAL DA PESSOA HUMANA**, 2., 2024, São Luís. Anais eletrônicos... São Luís: [s.n.], 2024. Disponível em: <<https://saoluis.edufor.edu.br/uploads/publicacoes/files/2024/04/anais-do-ii-simposio-de-ciencia-inovacao-e-sociedade-3.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2025.
- NUNES, A. B. F.; SILVA, D. W. C.; COSTA, M. C. P.; NUNES, S. P. H.; NUNES, P. M. Determinação qualitativa e quantitativa de flavonoides nos frutos e folhas do criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.). In: **WORKSHOP DE BIODIVERSIDADE E BIOTECNOLOGIA DA AMAZÔNIA**, 7., 2023, Belém. Anais eletrônicos... Belém: [s.n.], 2023. Disponível em: <<https://wbbba23.com.br/index.php>>. Acesso em: 2 maio 2025.
- PEREIRA, D. S. **O uso do extrato da casca de criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.) como indicador ácido-base**. 2024. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2024.
- RIBEIRO, R. C. **Morfologia e anatomia de frutos e sementes de *Melastomataceae* juss.: abordagens taxonômicas, filogenéticas e ecofisiológicas**. 2016. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.
- RUFINO, M. S. M. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais**. 2008. 237 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2008.

SANTOS, R. D.; ALMEIDA, M. F. Caracterização histoquímica das reservas nutritivas em sementes de espécies nativas do Cerrado. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 1, p. 1-9, 2012. Disponível em: <[https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/4972/1/Roniscley\\_Santos.pdf](https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/4972/1/Roniscley_Santos.pdf)>. Acesso em: 2 maio 2025.

SILVA, D. W. C. **Screening fitoquímico e quantificação espectrofotométrica de flavonoides das folhas e frutos do criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.)**. 2021. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2021.

SOUSA, J. D. M.; SAKAMOTO, L. D.; SILVA, L. C. G.; NUNES, A. B. F.; NUNES, P. M. Desenvolvimento de bebida alcoólica fermentada de criviri (*Mouriri guianensis*) - "CRIVICHAÇA". In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA**, 62., 2023, Natal. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Química (ABQ), 2023. Disponível em: <<https://www.abq.org.br/cbq/2023/trabalhos/10/24795-29613.html>>. Acesso em: 2 maio 2025.

VENTRELLA, M. C. *et al.* **Métodos histoquímicos aplicados às sementes**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2013. (Série Conhecimento, n. 18).  
ZIENKIEWICZ, K. *et al.* **Coomassie Brilliant Blue staining of total proteins in olive seed cotyledon sections**. ResearchGate, 2014. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/258148464>>. Acesso em: 2 maio 2025.

## DECLARAÇÃO

OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA, ISSN 1696-8352, declara para os devidos fins, que o artigo intitulado Análise fotomicroscópica qualitativa de lipídios e proteínas em sementes de criviri (*Mouriri guianensis* Aubl.) de autoria de Maria Isabela da Cruz Silva, Matheus Abraão Pinheiro Lago, Cássia Regina da Silva Galvão, Amanda Graziela Gonçalves Mendes, Valéria Xavier de Oliveira Apolinário, Serlyjane Penha Hermano Nunes, Péricles Mendes Nunes, foi publicado no v.23, n.6, de 2025.

A revista é on-line, e os artigos podem ser encontrados ao acessar o link:

<https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/issue/view/53>

DOI: <https://doi.org/10.55905/oelv23n6-075>

Por ser a expressão da verdade, firmamos a presente declaração.

Curitiba, 13 junho 2025

Equipe Editorial

