

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Alimentos e Nutrição (FACFAN)
Curso de Nutrição

Natália Martins de Moraes

Produtos *plant-based*: aspectos nutricionais, tecnológicos, sensoriais e potencial
de aplicação de frutos nativos do Brasil

Campo Grande / 2023

Natália Martins de Moraes

Produtos *plant-based*: aspectos nutricionais, tecnológicos, sensoriais e potencial de aplicação de frutos nativos do Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Nutrição da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Nutrição.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luísa Freire Colombo

Campo Grande / 2023

Sumário

1. Introdução	4
2. Alimentação <i>plant-based</i>.....	5
3. Cenário dos produtos <i>plant-based</i> (PBPs) no Brasil	10
4. Processamento e digestibilidade das proteínas vegetais.....	15
4.1 Frutos nativos brasileiros: potencial de aplicação em PBPs.....	16
4.1.1 Composição nutricional e aspectos físico-químicos.....	16
4.1.2 Minerais	18
4.1.3 Compostos bioativos e capacidade antioxidante	19
4.1.4 Aplicação em PBPs	22
5. Perspectivas futuras	23
6. Conclusões	25
Declaração de interesses.....	25
Referências	26
FIGURAS	34
TABELAS.....	36

Resumo

A crescente preocupação global com a saúde, escolhas alimentares sustentáveis e bem-estar animal impulsiona mudanças nos padrões de vida. Nesse contexto, os alimentos de origem vegetal, especialmente os frutos nativos do Brasil, surgem como opções destacadas, promovendo inovação na indústria e contribuindo para a conservação do ecossistema. Apesar dos desafios regulatórios, otimização de cadeias de suprimentos e investimentos em tecnologias são essenciais para viabilizar produtos *plant-based*, tornando-os acessíveis e construindo a confiança dos consumidores. O estudo objetiva abordar essa dinâmica, explorando os aspectos nutricionais, tecnológicos e sensoriais de produtos *plant-based*, com ênfase na inclusão de frutos nativos do Brasil como ingredientes. Ademais, busca fornecer informações adicionais que poderão auxiliar na criação de padrões de identidade e qualidade para produtos *plant-based*, bem como na elaboração de regulamentações nacionais e internacionais, promovendo a valorização da biodiversidade brasileira e incentivando o consumo de ingredientes locais e sustentáveis. A inclusão de produtos *plant-based* na dieta aponta para benefícios à saúde e sustentabilidade, mas sua produção enfrenta desafios como custo e escassez de matérias-primas. Frutos brasileiros, como pequi e maracujá doce, destacam-se por sua riqueza em proteínas e minerais, sendo potenciais impulsionadores da indústria *plant-based*. A aceitação positiva de produtos com concentrado proteico de castanhas sugere pronta adoção. Destacando a biodiversidade brasileira, o estudo incentiva uma indústria alimentícia mais saudável e sustentável, alinhada a iniciativas globais.

Palavras-chave: Bioeconomia, Biodiversidade, Cerrado brasileiro, Proteínas vegetais, Indústria alimentícia, Saúde

1. Introdução

Nos últimos anos, têm sido evidente um notável aumento na demanda por alimentos de origem vegetal. Esse crescimento é impulsionado por uma série de fatores, que incluem crescentes preocupações com a saúde, a sustentabilidade ambiental e o bem-estar animal. Essa tendência não se restringe apenas aos vegetarianos, mas também abrange aqueles que estão em busca de reduzir o consumo de carne, sem excluí-lo, seja por razões éticas, de saúde ou como parte de práticas dietéticas religiosas (Joshi & Kumar 2015). Simultaneamente, é importante destacar que o sistema alimentar global desempenha um papel central na alarmante tendência de perda de biodiversidade. Nos últimos 50 anos, a conversão de ecossistemas naturais em áreas de cultivo agrícola ou pastagens tem sido a principal causa da perda de habitats, resultando em uma redução significativa da biodiversidade (Benton et al. 2021). Adicionalmente às considerações éticas e ambientais, as dietas baseadas em alimentos de origem vegetal têm sido associadas a benefícios substanciais para a saúde. Estudos recentes demonstraram que tais dietas estão correlacionadas com um menor risco de doenças cardiovasculares e redução da mortalidade (Glenn et al. 2021; Choi et al. 2021; Kim et al. 2019).

No contexto do mercado brasileiro, produtos de linhas saudáveis têm conquistado uma notável liderança, representando 73% das principais tendências impulsionadoras de negócios. Além disso, os segmentos de alimentos *plant-based* e de alimentação orgânica sustentável também se destacaram, com 54,5% e 45,5% das alegações, respectivamente (Cipriano 2021). O Brasil é amplamente reconhecido por sua rica diversidade de culturas agrícolas e recursos naturais (Carvalho & Conte-Junior 2021; Silva, Oliveira & Gomes 2022), o que o torna um ambiente propício para a produção de alimentos *plant-based*. Isso ganha importância, sobretudo para a agricultura familiar, cujo papel é crucial na preservação da diversidade agrícola e na promoção da bioeconomia local.

Tendo em vista a sustentabilidade ambiental e os atributos de saúde, um aspecto interessante a ser considerado são os frutos nativos brasileiros. O Brasil abrange biomas ricos em biodiversidade e abriga uma variedade de frutos que são pouco explorados comercialmente. Frutos nativos, como o baru (*Dipteryx alata* Vogel), a buritirana (*Mauritiella armata* (Mart.) Burret), o maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis) e o pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) possuem potencial nutricional e sensorial significativo (de Almeida et al. 2019; de Souza et al. 2022; Araújo et al. 2018). A inclusão desses frutos em produtos *plant-based* pode agregar valor nutricional, sabor diferenciado e promover a valorização da cultura local, bem como o desenvolvimento sustentável da região, com base na bioeconomia.

Portanto, essa revisão tem como objetivo explorar os aspectos nutricionais, tecnológicos e sensoriais de produtos *plant-based*, com ênfase na inclusão de frutos nativos brasileiros como ingredientes. Ademais, busca fornecer informações adicionais que poderão auxiliar na criação de padrões de identidade e qualidade para produtos *plant-based*, bem como na elaboração de

60 regulamentações nacionais e internacionais, promovendo a valorização da biodiversidade brasileira e
61 incentivando o consumo de ingredientes locais e sustentáveis.

62

63 **2. Alimentação *plant-based***

64 O termo "dieta" tem origem na palavra grega *díaita*, que originalmente não se referia apenas
65 aos alimentos consumidos, mas sim a um "caminho de viver", correspondendo ao conceito moderno
66 de "estilo de vida" (Philippi & Aquino 2015). Nesse âmbito, ela transcende a mera seleção de
67 alimentos e representa uma visão abrangente para promover a nutrição e o bem-estar. Ao longo das
68 últimas décadas, a alimentação à base de plantas (do inglês, *plant-based diet*) tem conquistado
69 destaque crescente como uma opção saudável e sustentável. Essa dieta é baseada principalmente no
70 consumo de alimentos tais como frutas, legumes, grãos integrais, nozes e sementes, ao mesmo tempo
71 em que limita ou exclui alimentos provenientes de fontes animais (Satija et al. 2017).

72 Dentro desse contexto, existem diferentes subgrupos, com níveis variados de restrição de
73 produtos de origem animal. A figura 1 reflete a diversidade de escolhas alimentares no espectro *plant-*
74 *based*. Os padrões dietéticos vegetarianos mais comuns iniciam-se com as dietas semivegetarianas
75 ou flexitarianas, que representam a redução intencional ou voluntária na quantidade de carne
76 consumida, e que podem refletir na transição entre uma alimentação onívora (ou não vegetariana) e
77 à base de plantas (McEvoy & Woodside 2015; Clarys et al. 2014).

78 Em sequência, há os pescovegetarianos (ou pescetarianos), que consomem peixe, mas
79 excluem aves e carne vermelha; e os ovolactovegetarianos, que consomem ovos e laticínios,
80 excluindo outros alimentos de origem animal. Esse último pode também refletir em outras duas
81 variações: os lactovegetarianos, que consomem laticínios, mas não consomem os demais alimentos
82 de origem animal; e os ovovegetarianos, que consomem ovos, mas não consomem laticínios e outros
83 produtos de origem animal. Por fim, na parte mais estreita do funil, encontram-se as dietas
84 estritamente vegetarianas.

85 O vegetarianismo estrito é caracterizado pela exclusão do consumo de qualquer produto de
86 origem animal, incluindo carne vermelha, peixes, aves, laticínios e ovos, além de gelatinas, insetos,
87 crustáceos e mel, podendo ter restrições adicionais. Para além da dieta, o veganismo, por sua vez,
88 reflete um movimento em que seus adeptos se esforçam para minimizar, tanto quanto possível e
89 viável, a participação em qualquer forma de exploração ou tratamento cruel para com os animais,
90 abrangendo áreas como alimentação, vestuário e outras esferas do consumo, assim como pesquisas
91 científicas com testes em animais (Acevedo et al. 2019; SVB 2023).

92 Na avaliação dos padrões alimentares, tanto vegetarianos quanto não vegetarianos, é
93 imperativo examinar o impacto ambiental, abraçando uma perspectiva de saúde planetária e
94 abordando o trilema "dieta-ambiente-saúde". Esta abordagem torna-se essencial em um momento

95 histórico de crescimento populacional e diante da marcante influência dos sistemas alimentares na
96 atual crise climática e na degradação ambiental (Ferrari et al. 2022). Nesse âmbito, o sistema
97 alimentar desempenha um papel fundamental e requer abordagens integradas para enfrentar os
98 desafios ambientais e sociais associados. Um exemplo notável desse enfoque é o "Modelo da Dupla
99 Pirâmide" (BCFN 2023), que ilustra a forte correlação entre o impacto ambiental dos alimentos e suas
100 propriedades nutricionais. Mais especificamente, esse modelo demonstra que os alimentos que devem
101 ser consumidos com moderação, por razões de saúde, também são aqueles que exercem um maior
102 impacto em termos de uso do solo, consumo de água e emissões de CO₂ (Fischer & Garnett 2016).

103 Ao explorar a viabilidade de adotar uma dieta baseada em vegetais, é crucial contemplar uma
104 série de fatores que se entrelaçam de maneira intrínseca com essa escolha alimentar, abrangendo
105 dimensões sociais, econômicas e culturais. Diversos incentivos impulsionam a adoção de hábitos
106 alimentares alternativos, incluindo facetas sociais, culturais, éticas, ecológicas, religiosas, espirituais,
107 econômicas e até mesmo relacionadas à saúde e preferências pessoais. Tradições religiosas antigas,
108 como o budismo, hinduísmo e judaísmo, estabeleceram regras sobre alimentos permitidos e proibidos,
109 além de diretrizes para o tratamento dos animais, exercendo uma influência profunda em várias
110 culturas e valores pessoais (Philippi, Pimentel & Martins 2022; Joshi & Kumar, 2015).

111 Recentemente, as questões econômicas nacionais, que resultaram no aumento dos preços da
112 carne, destacaram-se como um dos principais impulsionadores (mencionados por 45% dos
113 brasileiros) para a redução do consumo de carne. Além disso, questões de saúde também exerceram
114 influência (36%), assim como a crescente preocupação com o bem-estar animal e a preservação do
115 meio ambiente, que combinadas motivaram 12% dos brasileiros a adotarem práticas de redução no
116 consumo de carne (Lupetti & Casselli 2022).

117 Nesse contexto, a crescente preocupação ecológica e ambiental relacionada à criação de
118 animais destinada à produção de carne para consumo humano tem atraído considerável atenção. Essa
119 prática está associada a uma série de preocupações, incluindo o aumento dos riscos de doenças
120 zoonóticas, resistência a antibióticos, esgotamento de recursos naturais, emissões de gases de efeito
121 estufa, poluição e perda de biodiversidade (Shaghaghian et al. 2022). Ademais, a escassez de terras
122 emerge como um desafio crítico que afeta a segurança alimentar, a biodiversidade e a ocorrência de
123 transbordamentos zoonóticos.

124 Dessa forma, a alimentação *plant-based* está fortemente inter-relacionada com a produção de
125 alimentos, a preservação dos recursos naturais, a sustentabilidade e a segurança alimentar. A redução
126 do consumo de alimentos de origem animal e a promoção de uma dieta baseada em vegetais podem
127 contribuir significativamente para a mitigação desses desafios (Ruini et al. 2015). Estudos de Análise
128 do Ciclo de Vida (LCA) demonstraram que o impacto ambiental total de uma dieta vegana é 43,88%
129 menor em comparação com uma dieta mediterrânea (Filippin et al. 2023). Ademais, um estudo

130 conduzido na Itália evidenciou reduções notáveis de 47% na pegada de carbono e de 25% na pegada
131 hídrica, ao adotar uma dieta sustentável e saudável em contraponto com a dieta tradicional italiana.
132 Paralelamente, esse padrão alimentar também obteve um impacto positivo nas finanças pessoais, com
133 uma redução média de 13% nos gastos mensais com alimentos (Minotti et al. 2022). Essas diferenças
134 significativas indicam uma vantagem, em termos de sustentabilidade ambiental, ao adotar uma
135 abordagem alimentar baseada em vegetais.

136 É de relevância enfatizar que os impactos ecológicos e ambientais mencionados extrapolam a
137 esfera individual, podendo igualmente ser focalizados em uma perspectiva mais regional. O Cerrado
138 brasileiro, por exemplo, frequentemente cede espaço para a expansão da pecuária e cultivo de soja,
139 ameaçando sua integridade (Santos et al. 2022). O incentivo ao consumo e utilização desses frutos na
140 elaboração de produtos *plant-based* podem ser atrelados aos apelos associados à escolha alimentar
141 bem como ao desenvolvimento regional e da agricultura familiar. A preocupação com a degradação
142 dos biomas brasileiros, ao mesmo tempo em que estimula a economia local e o extrativismo
143 sustentável, em um contexto de desafios econômicos no país, também abre caminhos para a
144 conservação dos biomas e o fomento ao desenvolvimento sustentável, equilibrando diferentes
145 perspectivas (Shennan-Farpón et al. 2022; Feldmann 2021).

146 Dentro da atual circunstância, o flexitarianismo se destaca como uma abordagem alimentar
147 que oferece versatilidade e equilíbrio, combinando elementos positivos das dietas onívoras e
148 vegetarianas. Isso é visto como uma forma de garantir uma estabilidade nutricional mais consistente,
149 prevenindo tanto deficiências quanto excessos de nutrientes que poderiam ser prejudiciais à saúde
150 (Silva & Conti-Silva 2018). A estratégia do flexitarianismo envolve a alternância entre fontes de
151 proteína animal e vegetal em intervalos periódicos. Essa abordagem, ao minimizar a frequência de
152 mudanças nos padrões dietéticos, pode facilitar uma maior aderência às transformações alimentares,
153 fator crucial para o sucesso de qualquer dieta. Além disso, essa abordagem alimentar otimiza a
154 ingestão de nutrientes provenientes de diversas fontes de proteína, evitando possíveis deficiências de
155 micronutrientes que podem estar associadas a uma dieta estritamente vegetariana. A adoção
156 intermitente de uma dieta vegetariana, com uma combinação equilibrada de macronutrientes e
157 micronutrientes, pode influenciar positivamente os níveis de insulina, lipídios e aminoácidos no
158 sangue (Draper et al. 2018).

159 O crescimento do público flexitariano está contribuindo para uma transformação gradual nas
160 preferências alimentares e, por consequência, impactando o mercado de alimentos. Em 2022, a
161 população brasileira optou por reduzir o consumo de carne bovina em comparação com 2020.
162 Anteriormente, 53% das pessoas consumiam carne bovina pelo menos três vezes por semana. Esse
163 número agora caiu para 47% (Lupetti & Casselli 2022). Na Inglaterra, por outro lado, 29% das
164 pessoas reduziram o consumo de carne (exceto peixes), ao longo de um ano, motivados por razões

165 como saúde, economia financeira, preocupações com o bem-estar dos animais e segurança alimentar
166 (Lee & Simpson 2016). Nota-se um aumento nas proporções de consumidores que optaram por
167 reduzir a frequência de consumo de carne bovina, tanto em nível nacional quanto internacional. Isso
168 reflete o impacto e a importância do grupo flexitariano na dinâmica atual das escolhas alimentares.

169 Esse grupo em ascensão apresenta um potencial significativo para a indústria de alimentos
170 *plant-based*. Os flexitarianos, em particular, demonstram receptividade às alternativas inovadoras,
171 especialmente aos produtos análogos. Para uma análise abrangente da proteína, seja de origem animal
172 ou vegetal, levando em consideração aspectos nutricionais e de sustentabilidade, é crucial explorar o
173 conceito de "qualidade" proteica. A qualidade de uma proteína está principalmente associada à sua
174 composição de aminoácidos essenciais e à facilidade com que é digerida. Proteínas de alta qualidade
175 são aquelas que atendem ou excedem os padrões de referência estabelecidos pela FAO/OMS/UNU
176 (1991) para todos os aminoácidos essenciais. As proteínas animais, por exemplo, englobam cada um
177 dos nove necessários: histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina,
178 triptofano e valina (Nelson, Cox & Hoskins 2022; Qin, Wang & Luo 2022). Por outro lado, a
179 qualidade das proteínas obtidas de fontes vegetais pode variar consideravelmente. Muitas delas
180 frequentemente apresentam limitações em aminoácidos essenciais e menor digestibilidade, em
181 comparação com as proteínas de origem animal (Rossi & Poltronieri 2019).

182 Não obstante, essas limitações podem ser superadas quando as fontes vegetais são consumidas
183 em combinações adequadas. Por exemplo, as proteínas de cereais geralmente carecem de lisina,
184 enquanto as proteínas de leguminosas carecem de metionina (Gorissen et al. 2018). Uma
185 demonstração clássica dessa complementação é o tradicional arroz com feijão. Além disso, as
186 proteínas vegetais oferecem quantidades substanciais de aminoácidos essenciais e não essenciais, que
187 desempenham papéis vitais na função metabólica humana. No entanto, é importante observar que a
188 digestibilidade das proteínas vegetais é relativamente menor (75-80%) em comparação com proteínas
189 animais (90-95%) (Sá, Moreno & Carciofi 2019). Isso ocorre devido às barreiras celulares vegetais e
190 à presença de fatores antinutricionais, como a antitripsina, encontrada em leguminosas (como soja e
191 feijão), além dos taninos, inibidores de protease, fitato, lectinas e fibras, que podem afetar
192 negativamente a atividade de enzimas digestivas (Araújo, Borgo & Araújo 2011).

193 Efeitos à saúde, relacionados aos produtos *plant-based* e dietas vegetarianas, têm evidenciado
194 as implicações dessas escolhas alimentares. Um estudo transversal conduzido em Berlim, Alemanha),
195 com foco na saúde óssea, comparou indivíduos vegetarianos estritos e onívoros (n = 72), utilizando
196 ultrassom quantitativo (QUS) como métrica. Os resultados apontaram que os vegetarianos estritos
197 apresentaram pontuações mais baixas em todos os parâmetros de QUS quando comparados aos
198 onívoros (Menzel et al. 2021).

199 Em paralelo, um ensaio clínico supervisionado foi realizado em Lausanne, Suíça, envolvendo
200 homens e mulheres onívoros e saudáveis (n = 21). Esse estudo investigou os impactos das dietas
201 vegetarianas estritas em relação às dietas baseadas em proteína animal sobre a saúde metabólica
202 (Draper et al. 2018). As dietas vegetarianas estritas demonstraram melhorias estatisticamente
203 significativas em fatores como insulina e índice HOMA-IR, triglicerídeos e a relação colesterol/HDL.
204 Essas melhorias sugerem que a escolha por dietas vegetarianas estritas pode contribuir para a redução
205 de fatores de risco relacionados à síndrome metabólica.

206 Além dos aspectos metabólicos, a influência da proteína vegetal na composição corporal
207 também tem sido objeto de estudo. Um ensaio clínico randomizado de 16 semanas investigou a
208 substituição da proteína animal por proteína vegetal e seu impacto na gordura corporal. Os resultados
209 indicaram uma média de 2,33 kg de gordura corporal reduzida com os participantes que realizaram
210 tal substituição, contribuindo para uma composição corporal mais saudável (Kahleova et al. 2018).

211 Em resumo, os estudos evidenciam as complexas interações entre os componentes das dietas
212 à base de plantas e seus efeitos na saúde. Essas pesquisas (Menzel et al. 2021; Draper et al. 2018;
213 Kahleova et al. 2018) fornecem *insights* valiosos acerca de produtos *plant-based* e dietas
214 vegetarianas, destacando tanto os benefícios quanto as considerações envolvidas nesse tipo de escolha
215 alimentar.

216 Apesar das perspectivas promissoras, as proteínas vegetais frequentemente exibem
217 características nutricionais e funcionais inferiores em comparação com as proteínas de origem animal,
218 o que requer estratégias para aprimorar suas propriedades, digestibilidade e valor nutricional
219 (Shaghaghian et al. 2022). Nesse cenário, a aplicação de tecnologias inovadoras desempenha um
220 papel crucial no desenvolvimento de alternativas *plant-based* atraentes e viáveis, como produtos
221 análogos à carne e lácteos, que têm o potencial de influenciar positivamente as escolhas alimentares
222 dos consumidores em direção a opções mais sustentáveis (Hoehnel, Zannini & Arendt 2022). Dentro
223 dessa abordagem, avanços no processamento de alimentos têm demonstrado melhorias notáveis na
224 qualidade das proteínas vegetais (Qin, Wang & Luo 2022). Os fabricantes de produtos à base de
225 plantas têm a opção de enriquecer seus produtos com os aminoácidos essenciais ausentes ou podem
226 optar por utilizar combinações de proteínas, como as provenientes de leguminosas e cereais, a fim de
227 oferecer um perfil geral de aminoácidos equilibrado (Shaghaghian et al. 2022). Além do mais, a
228 formulação de produtos *plant-based* saborosos e convenientes, considerando as preferências
229 regionais, pode facilitar a transição para dietas predominantemente vegetais, contribuindo assim para
230 a transformação do sistema alimentar em direção à sustentabilidade.

231

3. Cenário dos produtos *plant-based* (PBPs) no Brasil

Os produtos *plant-based* (ou vegetais) análogos são aqueles produzidos a partir de plantas, com o objetivo de mimetizar as características referentes à aparência, sabor, aroma, funcionalidade e experiência culinária dos produtos de origem animal, como carnes, frutos do mar, leite, ovos e laticínios. Essa definição exclui alimentos tradicionalmente de base vegetal, como as leguminosas, tofu e tempeh, bem como os alimentos vegetais minimamente processados, incluindo frutas, verduras, legumes, nozes e sementes (Bryant 2022). Tais produtos análogos têm como propósito a simulação dos alimentos ricos em proteína, tipicamente de origem animal, não apenas em termos de suas características físicas e sensoriais, mas também no processo de preparo. Dessa maneira, o aumento na aceitação e disponibilidade dos PBPs contribui para uma oferta global diversificada de alimentos, fomentando considerável interesse em pesquisa e desenvolvimento (P&D), e atraindo a atenção tanto por parte dos consumidores quanto da mídia.

No contexto brasileiro, os PBPs têm ganhado ampla aceitação, com destaque para os produtos vegetais que simulam a textura e sabor do leite (Esperança et al. 2023), e de fontes de proteínas como hambúrgueres e carnes moídas (Porpino & Bolfe 2020). De acordo com um estudo recente (Lupetti & Casselli 2022), cerca de um em cada quatro indivíduos já experimentou e continua a consumir esses produtos, possivelmente devido à sua crescente disponibilidade no mercado. No entanto, é notável que esses itens também apresentam uma alta taxa de experimentação única, muitas vezes resultando de uma primeira impressão negativa, embora a pesquisa não tenha investigado as razões por trás desse fenômeno específico. Por outro lado, os substitutos *plant-based* para cortes de carne suína, peixe e salsichas são menos conhecidos e despertam menos interesse em termos de experimentação (Lupetti & Casselli 2022).

É importante ressaltar que a falta de interesse não deve ser confundida com rejeição. Em um estudo realizado na Austrália em 2020, mais da metade dos participantes demonstrou preferência por PBPs que se assemelhassem aos produtos alimentares tradicionalmente presentes em sua cultura, o que pode influenciar a disposição das pessoas em considerar essas alternativas *plant-based* (Estell, Hughes & Grafenauer 2021). Portanto, a exposição limitada do consumidor a essas categorias de PBPs pode indicar que as proteínas *plant-based* são vistas como substitutas do que já é familiar, em vez de uma oportunidade para explorar novos sabores.

No que diz respeito à composição dos produtos análogos à carne, atualmente, uma variedade de fontes de proteínas vegetais é amplamente utilizada, abrangendo desde legumes, leguminosas, pseudocereais, grãos, tubérculos, sementes e nozes, até mesmo fungos, insetos comestíveis, células-tronco animais, fermentação de precisão e células microbianas (Kazir & Livney 2021; Shaghaghian et al. 2022). Estes ingredientes frequentemente são aplicados na forma de pós, como isolado ou concentrados. No Brasil, a maioria dos PBPs disponíveis atualmente no mercado é derivada de soja

267 cultivada localmente ou de ervilha importada (Garcia et al. 2022). No entanto, é importante notar que
268 essa predominância pode impactar negativamente a aceitação dos PBPs. Por exemplo, a soja, que é
269 frequentemente usada como base, está associada a culturas transgênicas, o que carrega uma conotação
270 negativa para alguns consumidores. Além disso, há indivíduos com alergias alimentares que não
271 podem consumir produtos à base de soja (Nowacka et al. 2023). Essa preferência por certos
272 ingredientes pode influenciar a percepção dos consumidores sobre os PBPs, conectando-se com o
273 disposto anteriormente, ou seja, que as proteínas vegetais são frequentemente percebidas como
274 substitutos do que já é familiar e aceito.

275 A partir de 2019, as empresas brasileiras começaram a entrar no mercado de PBPs, com o
276 primeiro análogo à hambúrguer, totalmente de origem vegetal, sendo lançado nesse ano (ABIA 2021).
277 Logo em seguida, a mesma empresa introduziu um produto vegetal mimetizando linguiça, com sabor
278 de pernil, estabelecendo-se como uma das pioneiras na oferta de PBPs no mercado nacional. Em um
279 movimento surpreendente, uma empresa renomada na indústria alimentícia brasileira,
280 tradicionalmente associada à produção de proteína animal, lançou um análogo à hambúrguer,
281 inteiramente vegetal, marcando um avanço significativo no setor. No mesmo período, uma das
282 maiores produtoras globais de carne se juntou à tendência, colaborando com uma cadeia de *fast food*
283 para apresentar seu próprio análogo vegetal à hambúrguer. Adicionalmente, em 2020, uma empresa
284 destacada na indústria de carne no Brasil lançou uma nova linha como parte de sua estratégia de
285 diversificação alimentar. Neste cenário em evolução, as empresas emergentes e *startups* também
286 desempenharam um papel relevante, muitas vezes explorando avanços tecnológicos e adotando
287 abordagens de negócios singulares. Essas abordagens frequentemente destacam ingredientes locais
288 ou buscam atender às necessidades específicas de grupos com restrições alimentares.

289 Vale destacar que esse mercado não se restringe apenas a alternativas à carne e ao leite. Uma
290 variedade de empresas e pesquisadores estão empenhados em explorar soluções inovadoras também
291 para análogos à frutos do mar, queijos e ovos, tanto para o consumo direto, quanto destinados a
292 receitas de panificação e confeitaria (Kazir & Livney 2021; Alcorta et al. 2021).

293 É evidente que o setor de alimentos *plant-based* tem como objetivo primordial a criação de
294 produtos que reproduzam com fidelidade os atributos tecnológicos e sensoriais desejáveis nos
295 produtos de origem animal, devido às preferências dos consumidores (Gorman et al. 2023;
296 Shaghaghian et al. 2022). Contudo, é de suma importância que esses produtos sejam formulados de
297 maneira a garantir que suas qualidades nutricionais também sejam comparáveis, ou até mesmo
298 superiores às dos produtos de origem animal.

299 De acordo com a análise realizada pelo The Good Food Institute - Brasil (Ambiel & Pinho
300 2022), que avaliou 59 produtos brasileiros em 2021, englobando tanto produtos de origem animal
301 quanto alternativas vegetais, os análogos vegetais apresentaram vantagens nutricionais em relação às

302 opções convencionais de carne. A pesquisa revelou que aproximadamente metade dos produtos de
303 origem animal continham teores elevados de gordura saturada (≥ 6 g/100 g), enquanto 58% continham
304 quantidades significativas de sódio (≥ 600 mg/100 g). Por outro lado, apenas 33% das alternativas
305 vegetais registraram níveis elevados desses nutrientes. Adicionalmente, constatou-se que 76% das
306 alternativas vegetais atendiam aos requisitos para alegações nutricionais relacionadas à fonte de fibras
307 ($\geq 2,5$ g/porção), em comparação com somente 4% dos produtos cárneos tradicionais. Embora a
308 maioria das alternativas vegetais tenha excedido o limite mínimo de 5 g de proteína, a pesquisa
309 destacou a necessidade de avaliar o perfil de aminoácidos desses produtos. No que diz respeito aos
310 aditivos alimentares, observou-se que os produtos de origem animal tendiam a conter um maior
311 número de aditivos em comparação com as alternativas vegetais, evidenciando a preferência por
312 ingredientes mais naturais nas últimas.

313 Este tópico levanta considerações pertinentes sobre a saudabilidade, considerando que os
314 PBPs podem tanto representar uma mimetização de produtos de origem animal quanto refletir o
315 movimento vegano em sua totalidade. Muitas vezes, essas alternativas são associadas a opções mais
316 saudáveis, ao invés de serem percebidas como produtos vegetais industrializados que imitam suas
317 contrapartes animais (Peschel et al. 2019; Beacom, Repar & Bogue 2022). Isso também suscita
318 discussões em torno do conceito de ultraprocessamento e sua relação com esses produtos.

319 Conforme a definição da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS 2018), alimentos
320 ultraprocessados são formulações industriais elaboradas a partir de substâncias alimentares ou
321 sintetizadas de fontes orgânicas, geralmente com pouca ou nenhuma incorporação de alimentos
322 integrais. Esses ingredientes processados incluem isolados de proteína, óleos, gorduras hidrogenadas,
323 farinhas, amidos modificados, variantes de açúcares, carboidratos refinados e outros componentes de
324 valor agregado (Bohrer 2019). O processo de fabricação dos alimentos ultraprocessados envolve
325 múltiplas etapas como hidrólise, hidrogenação, modificações químicas, refino, extrusão, modelagem
326 e pré-fritura (Monteiro et al. 2019). Frequentemente, são incluídos aditivos, como corantes,
327 aromatizantes e emulsificantes, para aprimorar o sabor ou a palatabilidade do produto final. Não
328 obstante, a utilização de uma variedade de aditivos com o objetivo de criar textura, suculência,
329 sensação na boca e sabor semelhantes aos da carne levanta preocupações relacionadas à confiança do
330 consumidor (Sha & Xiong 2020). No entanto, é importante destacar que os aditivos alimentares, são
331 submetidos a extensivas avaliações toxicológicas conduzidas por organizações internacionalmente
332 reconhecidas, como a Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA). As orientações emanadas
333 desses comitês globais servem de base para elaboração de normas que regulamentam a aplicação de
334 aditivos alimentares de forma segura em diversas formulações.

335 Portanto, a saudabilidade dos alimentos não é determinada simplesmente pela sua natureza
336 "processada". Existem diversos níveis de processamento, alguns dos quais são essenciais, benéficos

337 ou neutros em termos de saúde. Além disso, o processamento pode ser essencial para aumentar a
338 biodisponibilidade das proteínas vegetais. Contudo, outros podem ser prejudiciais tanto para a saúde
339 humana quanto para o ambiente (OPAS 2018). Atualmente, o interesse em torno dessa questão é
340 observado entre muitos consumidores brasileiros (52%), que avaliam rótulos e ingredientes de
341 produtos industrializados (Lupetti & Casselli 2022).

342 Por outro lado, é amplamente reconhecido que a fabricação de PBPs enfrenta desafios
343 significativos, especialmente ao tentar reproduzir as experiências sensoriais oferecidas pelos produtos
344 de origem animal (Sha & Xiong 2020). Os consumidores que optam por PBPs esperam vivenciar
345 sensações semelhantes às proporcionadas pelos produtos de origem animal. Isso engloba as
346 expectativas relacionadas ao derretimento e gratinamento para queijos, a textura cremosa para
347 sorvetes e a suculência para hambúrgueres, entre outras características que derivam das propriedades
348 funcionais das proteínas, gorduras e carboidratos. Com frequência, a melhoria dessas características
349 desejadas requer o uso de aditivos que aprimoram as funcionalidades desses ingredientes.

350 Um dos principais focos de preocupação dos consumidores em relação às proteínas *plant-*
351 *based* reside no sabor e no aroma. Ambos apresentam um impacto direto sobre o paladar e a aceitação
352 dos PBPs (Gorman et al. 2023). Esses dados destacam a importância de desenvolver produtos que
353 não apenas satisfaçam o paladar, mas também superem as diferenças sensoriais em comparação com
354 produtos cárneos convencionais de origem animal. Nesse contexto, a busca por criar opções saborosas
355 e agradáveis, capazes de eliminar as discrepâncias sensoriais em relação aos produtos de origem
356 animal, emerge como uma prioridade essencial para as empresas dedicadas à produção de alimentos
357 *plant-based*.

358 Adicionalmente, a igualação de preços entre produtos de base animal convencionais e as
359 alternativas à base de vegetais continua a ser um desafio substancial para promover a adoção
360 generalizada dos produtos mimetizados. Os preços normalmente mais elevados dos PBPs em
361 comparação com os produtos regulares de origem animal representam uma desvantagem evidente. A
362 complexidade do processo de produção e a alta dependência de ingredientes e aditivos funcionais
363 resultam em alternativas *plant-based* que são frequentemente dispendiosas, o que cria desafios
364 econômicos para consumidores que seguem dietas predominantemente vegetais. É evidente que são
365 necessárias mais inovações tecnológicas para reduzir os custos de produção, mantendo, ao mesmo
366 tempo, a qualidade do produto. Isso pode incluir a implementação de métodos de produção de alta
367 eficiência, a otimização das condições de processamento, e a exploração de proteínas de menor custo
368 e outros ingredientes acessíveis, mas funcionalmente eficazes (Sha & Xiong 2020).

369 Com o intuito de almejar aceitação global para os produtos cárneos análogos e,
370 simultaneamente, obter custos comparáveis ou inferiores e sabor equivalente ou superior, é essencial

371 um investimento tecnológico abrangente e especializado. Nesse contexto, a indústria alimentícia faz
372 uso de ingredientes, aditivos e auxiliares tecnológicos (Panescu et al. 2023).

373 Nesse cenário emerge o conceito de *Clean Label*. Este termo é empregado para identificar
374 rótulos que contenham informações e componentes facilmente reconhecíveis pelo público. Esse
375 paradigma tem impulsionado um movimento que visa a elaboração ou reformulação de alimentos,
376 substituindo elementos menos familiares aos consumidores, com frequência associados a termos
377 técnicos de compreensão complexa. Tais componentes habitualmente evocam uma percepção de
378 artificialidade e menor segurança e saúde. Em contraste, os ingredientes presentes em produtos
379 aderentes ao conceito *Clean Label* são mais familiares aos consumidores, conferindo uma imagem
380 de naturalidade e benefício à saúde. Como resultado, os alimentos que seguem essa tendência
381 apresentam listas de ingredientes mais concisas, com menor presença de aditivos alimentares (Anvisa
382 2020a). Cumpre salientar que os alimentos de base vegetal frequentemente contravêm tal premissa,
383 sendo comumente associados a alternativas saudáveis unicamente em virtude de sua classificação
384 como "produtos vegetais".

385 Um aspecto crítico para viabilizar a acessibilidade econômica dos alimentos à base de vegetais
386 reside na produção de matérias-primas, especialmente quando se trata de análogos à carne, laticínios
387 e ovos. Isso ocorre devido à extensa fase de processamento e à alta dependência de ingredientes e
388 aditivos funcionais, o que torna as opções *plant-based* onerosas (Sha & Xiong 2020). Portanto, a
389 necessidade de inovações tecnológicas se torna evidente, visando reduzir os custos de produção sem
390 comprometer a qualidade. Métodos de alta capacidade de produção, otimização das condições de
391 processamento e a exploração de proteínas de menor custo e ingredientes acessíveis, porém eficazes,
392 podem oferecer soluções. Além disso, a aplicação de tecnologias para remover ou inativar substâncias
393 antinutricionais em fontes de proteína vegetal pode viabilizar a produção de alternativas de carne a
394 preços mais acessíveis (Joshi & Kumar 2015).

395 Pesquisas recentes sobre análogos à carne demonstram a viabilidade de obter texturas
396 similares às da carne através do uso de proteínas vegetais e tecnologias como extrusão, cisalhamento
397 e mistura (Dekkers, Boom & van der Goot 2018; Sha & Xiong 2020; Kyriakopoulou et al. 2021).
398 Entretanto, para reproduzir características sensoriais como cor e aroma, torna-se necessário a adição
399 de ingredientes não proteicos. A complexidade na funcionalidade desses ingredientes varia entre os
400 diferentes tipos de PBPs, tornando o desenvolvimento de produtos desafiador. Geralmente, as
401 propriedades funcionais dos ingredientes vegetais ricos em proteínas disponíveis não são ideais para
402 aplicações em análogos à carne, mas há espaço para melhorias (Kyriakopoulou, Keppler & van der
403 Goot 2021). Novas funcionalidades podem ser obtidas por meio de diferentes métodos de
404 fracionamento com foco na funcionalidade. Além disso, a exploração de proteínas provenientes de
405 fontes inovadoras pode abrir novas perspectivas para aplicações em análogos à carne.

O Brasil detém cerca de 20% da biodiversidade global (MMA 2023). A utilização desses recursos dentro dos princípios da bioeconomia, para o desenvolvimento de novos produtos e ingredientes, não só tem o potencial de ampliar a oferta de alimentos no país, mas também pode posicionar o Brasil como líder no cenário internacional, oferecendo sabores distintos. Paralelamente, essa abordagem contribui para a preservação ambiental e para a geração de renda na economia local (Campbell et al. 2017). Os biomas brasileiros, como o Cerrado por exemplo, abrigam uma grande variedade de espécies com potencial para serem transformadas em ingredientes autóctones, conferindo características sensoriais e nutricionais únicas aos produtos (Scalon 2020). Além das riquezas naturais dos biomas, o Brasil se destaca como um grande produtor de matérias-primas vegetais ricas em proteínas, que apresentam potencial de aplicação em PBPs (Ambiel, de Matos & Casselli 2021).

417

4. Processamento e digestibilidade das proteínas vegetais

A distinção principal entre as matrizes de origem animal e vegetal reside em suas composições. As fontes de origem animal consistem principalmente de água, proteína e gordura, enquanto as fontes vegetais, embora também contenham esses elementos, frequentemente apresentam outros componentes que diluem a fração proteica na estrutura alimentar, incluindo carboidratos em forma de compostos simples e complexos, como fibra alimentar, amido e óleos (Pacheco & Sadahira 2022).

As proteínas vegetais passam por mudanças físicas, químicas e nutricionais durante o processamento, e essas mudanças podem variar de acordo com a fonte proteica. Por exemplo, a proteína de soja processada, como a isolada ou os concentrados proteicos de soja, demonstrou maior disponibilidade de aminoácidos indispensáveis em comparação com a proteína de soja não processada. No entanto, ainda podem surgir desafios em relação a certos aminoácidos, como metionina e lisina (Bohrer 2019). Condições de processamento, como tratamento térmico, mudanças de pH, fracionamento de proteínas e fermentação, podem ter efeitos significativos na disponibilidade nutricional das proteínas vegetais, afetando a digestibilidade e a biodisponibilidade dos aminoácidos (Meade, Reid & Gerrard 2005).

Ademais, é importante mencionar que a digestibilidade das proteínas vegetais pode ser afetada por diversos fatores. A presença de frações proteicas menos digeríveis, altas concentrações de fibra insolúvel e taninos, juntamente com quantidades residuais de fatores antifisiológicos e antinutricionais, como inibidores de tripsina, inibidores de amilase, hemaglutininas, fitatos, glucosinolatos e compostos de Maillard, podem ser responsáveis pela digestibilidade relativamente baixa da proteína em alimentos vegetais (Gilani, Cockell & Sepehr 2005). Dessa forma, é crucial que os produtores de alimentos *plant-based* considerem a avaliação da biodisponibilidade da proteína ao

441 formular seus produtos. Para melhorar o perfil nutricional das proteínas vegetais, medidas como a
442 eliminação ou quelação de antinutrientes, a ruptura das paredes celulares das plantas e a alteração da
443 estrutura proteica por meio de pré-tratamentos e processamento podem elevar a digestibilidade e a
444 biodisponibilidade das proteínas vegetais (Shaghaghian et al. 2022).

445 Como resultado, o desenvolvimento de novos ingredientes proteicos requer uma avaliação
446 rigorosa, tanto em termos funcionais quanto nutricionais, a fim de assegurar sua eficácia como
447 proteína análoga. Em resumo, as proteínas vegetais e seus análogos aos produtos de origem animal
448 podem oferecer opções nutricionais valiosas, mas é fundamental compreender os fatores que afetam
449 sua digestibilidade e como o processamento pode melhorar seu valor nutricional. A pesquisa contínua
450 nessa área pode levar ao desenvolvimento de PBPs mais ricos em proteínas e mais nutritivos,
451 contribuindo para dietas equilibradas e sustentáveis.

452

453 **4.1 Frutos nativos brasileiros: potencial de aplicação em PBPs**

454 Nesta revisão foram investigados distintos frutos nativos brasileiros, caracterizados nos
455 últimos cinco anos, que abrangem regiões fitogeográficas como o Cerrado, Amazônia, Mata
456 Atlântica, Caatinga e Pantanal (Fig.2). A análise abordou uma gama de aspectos que compreendem a
457 composição nutricional, características físico-químicas, conteúdo mineral, compostos bioativos e a
458 capacidade antioxidante desses frutos. Além disso, foram contempladas análises de diferentes partes
459 dos frutos, incluindo a casca, a polpa, o fruto inteiro e as sementes ou castanhas.

460

461 **4.1.1 Composição nutricional e aspectos físico-químicos**

462 Dentro do contexto da análise da composição nutricional de frutos nativos brasileiros, uma
463 série de descobertas significativas emerge, fornecendo *insights* cruciais sobre os perfis nutricionais
464 distintos encontrados nessa região. É particularmente notável a diversidade nos perfis de composição,
465 com teores de fibras (0,61-80,74 g/100 g), proteínas (0,13-33,3 g/100 g) e gorduras (0,2-50 g/100 g)
466 variando substancialmente entre as diferentes espécies (Tabela 1). Esses achados enriquecem a
467 compreensão sobre a relevância nutricional e o potencial alimentar desses recursos naturais como
468 matéria-prima e/ou ingredientes de PBPs.

469 Observa-se que a buritirana (*Mauritiella armata* (Mart.) Burret), em todas as suas variações:
470 casca (73,35 g), fruto inteiro s/ semente (71,22 g), polpa (65,46 g) e semente (80,74 g); a polpa de
471 “laranjinha de pacu” (*Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk.) (60 g); e as sementes de maracujá doce
472 (*Passiflora alata* Curtis) (41,3 g) e de murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) (27,5 g) apresentam
473 notáveis teores de fibra alimentar, ultrapassando o valor diário recomendado (VDR) equivalente a 25
474 g (Anvisa 2020b), em 100 g de amostra (de Souza et al. 2022; do Espírito Santo et al. 2020; Araújo
475 et al. 2018).

476 Quanto aos teores proteicos, as sementes de maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis) (15 g/100
477 g) e a castanha de pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) (33,3 g/100 g) se destacaram, representando
478 cerca de 30% e 67% do VDR, respectivamente, equivalente a 50 g/100 g (Araújo et al. 2018; Anvisa
479 2020b). Vegetais que possuem teores de proteína entre 20% e 40% são considerados economicamente
480 viáveis para a extração de proteína na forma de farinhas, concentrados e isolados proteicos (Pacheco
481 & Sadahira 2022), indicando o forte potencial de aplicação da castanha de pequi na obtenção de
482 extratos proteicos. Ademais, as polpas também merecem atenção nesse quesito. Jatobá (*Hymenaea*
483 *courbaril* L.) (8,7 g/100 g), buritirana (*Mauritiella armata* (Mart.) Burret) (5,96 g/100 g) e baru
484 (*Dipteryx alata* Vogel) (5 g/100 g) foram destaques, quando comparadas às demais polpas analisadas
485 (de Almeida et al. 2019; de Souza et al. 2022).

486 No tocante às gorduras totais, há destaque para a castanha e a polpa do pequi (*Caryocar*
487 *brasiliense* Cambess.), que exibem os teores mais altos (50 e 41,3 g/100 g, respectivamente) entre os
488 frutos examinados. Enquanto as polpas de lobeira (*Solanum lycocarpum* A.St.-Hil.) (0,2 g),
489 "laranjinha de pacu" (*Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk.) (0,79 g), baru (*Dipteryx alata* Vogel) (0,9
490 g) e a semente de buritirana (*Mauritiella armata* (Mart.) Burret) (0,27 g) exibem valores mais
491 modestos a cada 100 g de amostra (Araújo et al. 2018; de Almeida et al. 2019; do Espírito Santo et
492 al. 2020; de Souza et al. 2022). Importante também é o contraste entre o baixo teor de carboidratos
493 na polpa de buritirana (8,06 g/100 g), em comparação à polpa de baru (75,4 g/100 g), este último
494 frequentemente adotado como alternativa em PBPs (de Souza et al. 2022; de Almeida et al. 2019).
495 Esses resultados fornecem uma visão importante acerca da diversidade nutricional desses frutos,
496 contribuindo para uma compreensão mais abrangente de suas características alimentares.

497 No que diz respeito aos aspectos físico-químicos (Tabela 2), uma observação notável reside
498 nos teores de umidade dos frutos analisados. De maneira geral, os valores variaram entre 41,8% a
499 90% de umidade, como nos casos das polpas de macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex
500 Mart.) e coquinho azedo (*Butia capitata* (Mart.) Becc.), respectivamente (de Almeida et al. 2019;
501 Nascimento et al. 2020). No entanto, algumas exceções puderam ser elencadas: como a buritirana
502 (*Mauritiella armata* (Mart.) Burret), em todas as suas variações: casca (2,02%), fruto inteiro sem
503 semente (1,73%), polpa (1,58%) e semente (3,77%); a polpa de baru (*Dipteryx alata* Vogel) (17,1%);
504 e a polpa de jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) (17,1%) (de Souza et al. 2022; de Almeida et al. 2019).

505 Vale ressaltar que esses últimos valores destacados, representando teores de umidade mais
506 baixos, apontam para um potencial promissor no processamento desses frutos. A baixa umidade tende
507 a promover uma maior estabilidade microbiológica, química e enzimática nos produtos alimentícios
508 resultantes (Reis & Schmiele 2019).

509 Quanto ao pH dos frutos, a maioria manteve-se na faixa de 3,0 a 5,0. Contudo, é importante
510 mencionar uma exceção: a semente de buritirana (*Mauritiella armata* (Mart.) Burret), com um valor

511 de pH maior que 5,0 (n = 5,88) (de Souza et al. 2022). Esses dados contribuem para a compreensão
512 da natureza físico-química dos frutos analisados e podem ter implicações relevantes no
513 desenvolvimento de produtos derivados, bem como na estabilidade microbiológica.

514 Dentre os frutos analisados, os teores de pectina totais e solúveis, variaram entre 0,06 a 2,14
515 g de pectina em 100 g de produto. A polpa de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) e as sementes de
516 maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis) destacaram-se com os maiores percentuais de pectinas totais
517 (1,22 e 2,14 g/100 g, respectivamente) (Schiassi et al. 2018; Araújo et al. 2018).

518 Enquanto os menores percentuais de pectinas totais e solúveis apresentaram-se na castanha
519 de pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.): 0,09 e 0,06 g/100 g, respectivamente (Araújo et al. 2018).
520 Esses dados são relevantes para compreender a composição nutricional desses frutos e podem
521 fornecer *insights* sobre seu potencial alimentar, valor nutricional além de sua funcionalidade
522 tecnológica na formação de géis. É importante ressaltar que a pectina não contribui significativamente
523 para a nutrição humana, mas é um componente natural presente em muitas frutas, que pode agregar
524 valor dentro do processamento e da indústria de PBPs, visto que a pectina tem um papel importante
525 na textura e viscosidade dos produtos derivados (Wijk 2014).

526

527 4.1.2 Minerais

528 Quanto ao conteúdo de minerais, foram analisados o Sódio (Na), Cálcio (Ca), Cobre (Cu),
529 Ferro (Fe), Fósforo (P), Magnésio (Mg), Manganês (Mn), Potássio (K) e Zinco (Zn) (Tabela 3).

530 Diferentes minerais possuem um impacto no metabolismo ósseo, e não apenas o cálcio, como
531 é comumente difundido. Concentrações mais baixas de zinco no sangue de vegetarianos estritos
532 podem ser associadas à níveis mais baixos de saúde óssea, quando comparados à onívoros, devido à
533 influência do mineral na regulação da homeostase óssea (Menzel et al. 2021). Corroborando com o
534 dado, e dentre os frutos analisados, apenas a castanha de pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.)
535 atingiu o valor de referência de zinco de 11 mg/100 g (Araújo et al. 2018; Anvisa 2020b).

536 Igualmente, o magnésio desempenha um papel significativo na manutenção da homeostase
537 óssea, com a capacidade de influenciar diretamente a funcionalidade das células ósseas. A
538 insuficiência desse mineral pode, portanto, representar um fator de risco para o desenvolvimento da
539 osteoporose pós-menopausa (IOM 1997). Por outro lado, foi demonstrado que o aumento da ingestão
540 de magnésio tende a atenuar os sintomas de doenças crônicas não transmissíveis, como enxaqueca e
541 hipertensão, por exemplo (Volpe 2013). Nozes, sementes, soja e os feijões são algumas das fontes de
542 magnésio mais comuns. As concentrações encontradas na castanha de pequi (*Caryocar brasiliense*
543 Cambess.) (520 mg/100 g), e nas sementes de maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis) (180 mg/100
544 g) e de buritirana (*Mauritiella armata* (Mart.) Burret) (112,96 mg/100 g), quando comparadas aos
545 alimentos citados, podem ser consideradas como potenciais fontes de magnésio da dieta (Araújo et

al. 2018; de Souza et al. 2022). A castanha de pequi, por exemplo, apresentou quase o dobro do teor encontrado na tradicional castanha de coco (*Prunus amygdalus* L.) (270 mg/100 g) (TBCA 2023), e cerca de 11 vezes a concentração encontrada no feijão carioca (*Phaseolus vulgaris* L.) cozido (45,7 mg/100 g) (TBCA 2023). Ademais, é observado o destaque desse mineral entre sementes e castanhas, ao invés de frutos ou polpas. Assim como seu destaque em leguminosas e castanhas dentro das fontes habituais.

A castanha de pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) e as sementes de murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) também apresentaram resultados relevantes quanto ao teor de fósforo em sua composição (1690 e 1170 mg/100 g, respectivamente) (Araújo et al. 2018). Obtendo, em 100 g de amostra, em torno do dobro da recomendação diária proposta pela Anvisa (2020b) (700 mg/100 g).

Quanto às polpas dos frutos, apenas a “laranjinha de pacu” (*Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk.), o coquinho azedo (*Butia capitata* (Mart.) Becc.), o buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) e a buritirana (*Mauritiella armata* (Mart.) Burret) apresentaram resultados relevantes em relação aos teores de minerais. A “laranjinha de pacu” apresentou o maior teor de cálcio (78,16 mg/100 g), apesar de não se aproximar do VDR de 1.000 mg/ 100 g (do Espírito Santo et al. 2020; Anvisa 2020b). O coquinho azedo apresentou dados relevantes de ferro em sua composição (11,47 mg/100 g): cerca de 80% do VDR (Nascimento et al. 2020; Anvisa 2020b), enquanto o buriti e a buritirana destacaram-se no teor de manganês (4,69 e 3,54 mg, respectivamente), ultrapassando o VDR de 3 mg em 100 g de amostra (Schiassi et al. 2018; Nascimento et al. 2020; de Souza et al. 2022; Anvisa 2020b).

Os resultados da análise da composição mineral de frutos nativos brasileiros destacam a diversidade nutricional desses alimentos e fornecem informações importantes sobre o seu potencial alimentar. Em suma, a castanha de pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) se destacou como fonte de zinco e magnésio, ao mesmo tempo em que se apresentou como rica em fósforo, junto das sementes de murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth). Além disso, a “laranjinha de pacu” (*Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk.), o coquinho azedo (*Butia capitata* (Mart.) Becc.) e a buritirana (*Mauritiella armata* (Mart.) Burret) apresentaram resultados relevantes em relação aos teores de minerais, como cálcio, ferro e manganês (Araújo et al. 2018; do Espírito Santo et al. 2020; Nascimento et al. 2020; de Souza et al. 2022).

574

575 4.1.3 Compostos bioativos e capacidade antioxidante

Os frutos nativos do Brasil são conhecidos por sua diversidade nutricional e atividade antioxidante, que podem contribuir para a promoção da saúde e prevenção de doenças (Reis & Schmiele 2019). Dentre os compostos bioativos presentes nesses frutos, destacam-se o ácido ascórbico, carotenóides, antocianinas e compostos fenólicos. Mirindiba (*Terminalia corrugata* (Ducke) Gere & Boatwr.) (2018,4 mg), gabirola (*Campomanesia pubescens* (Mart. ex DC.) O.Berg)

581 (1621,4 mg), buritirana (*Mauritiella armata* (Mart.) Burret) (223,53 mg), “laranjinha de pacu”
582 (*Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk.) (223,16 mg), mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) (175,06
583 mg), pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) (172 mg) e puçá amarelo I (*Mouriri elliptica* Mart.)
584 (102,2 mg) são destaques interessantes de ácido ascórbico em 100g (Borges et al. 2022; Guimarães
585 et al. 2022; de Souza et al. 2022; do Espírito Santo et al. 2020; Schiassi et al. 2018; de Almeida et al.
586 2019). Por outro lado, as polpas do puçá marrom (*Mouriri pusa* Gardner) (80,79 mg), puçá amarelo
587 II (*Mouriri pusa* Gardner) (45,45 mg), puçá preto (*Mouriri pusa* Gardner) (21,76 mg) e murici
588 (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) (20 mg) apresentaram as maiores taxas de carotenóides em 100g
589 (Tabela 4) (de Lima et al. 2023; Guimarães et al. 2022; Moreira-Araújo et al. 2019). Usando como
590 referência o VDR de 100 mg/100 g quanto ao ácido ascórbico e de 9,6 mg de β -caroteno/100 g quanto
591 aos carotenóides (Anvisa 2020b).

592 Bacaba II (*Oenocarpus distichus* Mart.) e cajuí (*Anacardium humile* A.St.-Hil.) se destacaram
593 quanto às antocianinas, apresentando os valores de 116,7 mg/100 g e de 110,6 mg/100 g,
594 respectivamente (Borges et al. 2022). As polpas de mirindiba (*Terminalia corrugata* (Ducke) Gere &
595 Boatwr.) (2821,1 mg EAG/100 g), puçá marrom (*Mouriri pusa* Gardner) (1423,34 mg EAG/100 g),
596 oiti (*Moquilea tomentosa* Benth.) (1236,42 mg EAG/100 g), gabirola (*Campomanesia pubescens*
597 (Mart. ex DC.) O.Berg) (1134,07 mg EAG/100 g), pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) (1089,33
598 mg EAG/100 g), e o fruto inteiro sem semente de bacaba II (1244,6 mg EAG/100 g) apresentaram os
599 mais altos teores de compostos fenólicos totais, dentre os frutos analisados (Borges et al. 2022; de
600 Lima et al. 2023; Moreira-Araújo et al. 2019; Guimarães et al. 2022; de Almeida et al. 2019). Esses
601 compostos bioativos têm atividade antioxidante e podem contribuir para a prevenção de doenças
602 crônicas, como doenças cardiovasculares, diabetes e câncer (Pimentel, Elias & Philippi 2019).

603 A diversidade nutricional desses frutos é um importante recurso para a alimentação saudável
604 e pode ser explorada para combater a insegurança alimentar e nutricional em diferentes regiões do
605 país através da sua utilização como ingredientes de PBPs.

606 Com relação a atividade antioxidante, é importante destacar a sua complexidade, onde vários
607 mecanismos de reação são envolvidos. Dessa forma, uma única metodologia não é capaz de
608 quantificar todas as substâncias presentes, sendo necessários dois ou mais métodos para elucidar o
609 perfil antioxidante completo das amostras (Schiassi et al. 2018). Foram utilizados, neste caso,
610 diversos métodos de análises (Tabela 5). Dentre eles encontram-se o ensaio de eliminação do 2,2-
611 difenil-1-picrilhidrazil (DPPH), método comumente utilizado, por ser adequado para a análise em
612 meios orgânicos e amplamente aplicado em frutos (da Silveira et al. 2018). Além da análise pela
613 Capacidade de Absorção de Radicais de Oxigênio – Fração Hidrofílica (ORAC_{HF}), o ensaio de
614 Capacidade Antioxidante Equivalente de Trolox (TEAC) e o método de captura do radical 2,2-

615 azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico) (ABTS). Os resultados de ambas análises são
616 expressos em micromoles de equivalentes de Trolox por g de amostra ($\mu\text{mol TE/g}$).

617 De maneira geral, houve uma equivalência nos resultados obtidos, principalmente entre os
618 métodos ORAC_{HF} e TEAC. Quanto aos frutos inteiros (com ou sem sementes), a ordem decrescente
619 encontrada para os dois últimos métodos citados é descrita como: (I) ORAC_{HF} : Bacaba II (284,4 $\mu\text{mol TE/g}$)
620 TE/g) > Mirindiba (167 $\mu\text{mol TE/g}$) > Marmelada espinho (93,2 $\mu\text{mol TE/g}$) > Bacupari (53,5 $\mu\text{mol TE/g}$) >
621 Currriola (46,6 $\mu\text{mol TE/g}$) > Araçá boi (44,5 $\mu\text{mol TE/g}$) > Cajuí (24,2 $\mu\text{mol TE/g}$) >
622 Buritirana (1,82 $\mu\text{mol TE/g}$); (II) TEAC: Buritirana (743,02 $\mu\text{mol TE/g}$) > Mirindiba (294,4 $\mu\text{mol TE/g}$) >
623 Bacaba II (55,3 $\mu\text{mol TE/g}$) > Marmelada espinho (11,4 $\mu\text{mol TE/g}$) > Bacupari (8,7 $\mu\text{mol TE/g}$) >
624 Currriola (8,7 $\mu\text{mol TE/g}$) > Araçá boi (8,3 $\mu\text{mol TE/g}$) > Cajuí (4,6 $\mu\text{mol TE/g}$). A maior
625 divergência encontra-se na atividade antioxidante da buritirana (*Mauritiella armata* (Mart.) Burret),
626 que passou de menos relevante, para mais relevante, quando analisada pelos dois diferentes ensaios
627 (Borges et al. 2022; de Souza et al. 2022).

628 Quanto às análises das polpas, houve uma maior divergência entre os métodos e certa
629 dificuldade de comparação, por não haver amostras equivalentes a todos os casos. Sendo a ordem
630 decrescente descrita como: (I) DPPH: Baru (686 $\mu\text{mol TE/g}$) > Araticum (674 $\mu\text{mol TE/g}$) > Lobeira
631 (451 $\mu\text{mol TE/g}$) > Jatobá (443 $\mu\text{mol TE/g}$) > “Laranjinha de pacu” (407,07 $\mu\text{mol TE/g}$) > Macaúba
632 (381 $\mu\text{mol TE/g}$) > Buritirana (234,25 $\mu\text{mol TE/g}$) > Oiti (147,22 $\mu\text{mol TE/g}$) > Murici (43,5 $\mu\text{mol TE/g}$) >
633 Pequi (37 $\mu\text{mol TE/g}$) > Carnaúba (28,39 $\mu\text{mol TE/g}$); (II) ORAC_{HF} : “Laranjinha de pacu”
634 (425,04 $\mu\text{mol TE/g}$) > Araticum (337,25 $\mu\text{mol TE/g}$) > Puçá preto (144,7 $\mu\text{mol TE/g}$) > Murici (113,2
635 $\mu\text{mol TE/g}$) > Biribá (80,2 $\mu\text{mol TE/g}$) > Buritirana (2,12 $\mu\text{mol TE/g}$); (III) TEAC: Buritirana (448,4
636 $\mu\text{mol TE/g}$) > Araticum (231,79 $\mu\text{mol TE/g}$) > Puçá preto (27,4 $\mu\text{mol TE/g}$) > Murici (21,2 $\mu\text{mol TE/g}$) >
637 Biribá (14,2 $\mu\text{mol TE/g}$); (IV) ABTS: Araticum (132,16 $\mu\text{mol TE/g}$) > Cagaita (29,32 $\mu\text{mol TE/g}$) >
638 Araçá (10,92 $\mu\text{mol TE/g}$) > Buriti (6,03 $\mu\text{mol TE/g}$) > Cajá amarelo (5,55 $\mu\text{mol TE/g}$) >
639 Jatobá (5,2 $\mu\text{mol TE/g}$) > Baru (4,1 $\mu\text{mol TE/g}$) > Lobeira (2,9 $\mu\text{mol TE/g}$) > Macaúba (2,6 $\mu\text{mol TE/g}$) >
640 Mangaba (2,49 $\mu\text{mol TE/g}$) > Pequi (1,7 $\mu\text{mol TE/g}$) (de Almeida et al. 2019; Arruda, Pereira,
641 & Pastore 2018; Schiassi et al. 2018; do Espírito Santo et al. 2020; de Souza et al. 2022; Moreira-
642 Araújo et al. 2019; Borges et al. 2022).

643 Ademais, a casca e fruto inteiro s/ semente da buritirana (*Mauritiella armata* (Mart.) Burret)
644 foram destaque em atividade antioxidante na metodologia TEAC. Por outro lado, a semente de
645 buritirana apresentou os menores valores em dois diferentes métodos: DPPH e ORAC_{HF} (de Souza et
646 al. 2022). Em suma, a polpa do baru (*Dipteryx alata* Vogel) destacou-se pelo DPPH, a de “laranjinha
647 de pacu” (*Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk.), pelo ORAC, e a polpa de araticum (*Annona crassiflora*
648 Mart.) foi destaque positivo nos quatro métodos realizados. Sendo, portanto, frutos com atividades

649 antioxidantes interessantes de serem levados em consideração no desenvolvimento de novos
650 produtos.

651

652 4.1.4 Aplicação em PBPs

653 No cenário atual do mercado alimentício, os PBPs têm conquistado um espaço em constante
654 expansão. Esse avanço é alimentado pela crescente demanda por opções alimentares saudáveis,
655 sustentáveis e éticas. Nesse contexto, emerge um notável potencial dos frutos brasileiros para
656 aplicações em PBPs. Tais frutos destacam-se não apenas por suas propriedades nutricionais debatidas,
657 mas também por seus aromas e sabores distintivos.

658 A possibilidade de usos dos frutos brasileiros na indústria alimentícia é vasta, abrangendo a
659 produção de uma variedade de produtos como sucos, geleias, doces, sorvetes, licores, extratos,
660 farinhas e óleos. Apesar disso, ainda há uma carência de aplicações industriais focadas na criação de
661 alternativas *plant-based* comparáveis a produtos de origem animal, bem como na produção de
662 extratos proteicos.

663 Não obstante, os frutos possuem tanto um potencial tecnológico quanto nutricional, aptos a
664 servirem como ingredientes funcionais em análogos *plant-based* à carnes, laticínios e ovos. Através
665 desta aplicação, pode-se conferir sabor, textura e valor nutricional aos alimentos resultantes.

666 Assim sendo, não apenas apresentam um potencial notável, mas também se configuram como
667 uma força motriz na busca por aplicações em PBPs de forma sustentável. Ao contribuir para a
668 promoção da saúde, da sustentabilidade e da diversidade alimentar, eles se estabelecem como
669 elementos-chave na evolução desse setor em ascensão, bem como da sociobiodiversidade, através da
670 valorização da agricultura familiar e do agroextrativismo sustentável dentro dos biomas brasileiros.

671 Barras de cereais foram analisadas sensorialmente com frutos do Brasil em sua composição.
672 Neste caso, o murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) foi utilizado com o objetivo de popularizar
673 o consumo do fruto regional e de alto potencial bioativo. Foram avaliados textura, doçura e
674 impressões gerais. Os autores concluíram que o murici influenciou negativamente os atributos em
675 questão, indicando que o aumento do conteúdo de murici na formulação causa uma redução nas
676 avaliações de textura e impressões gerais. Outro fator, capaz de influenciar os resultados da análise,
677 é o sabor do fruto. Os ésteres de ácido hexanóico e butanóico presentes no fruto fresco de murici,
678 apresentam sabor semelhante ao de queijo, que afetam, portanto, o sabor final das formulações (de
679 Barros Vinhal et al. 2022). No entanto, estes compostos podem ser favoráveis na elaboração de
680 produtos análogos aos derivados de leite. De modo geral, deve-se considerar que os frutos em questão
681 não são comumente consumidos e, grande parte das pessoas, não estão acostumadas com os seus
682 sabores, o que justifica a necessidade de investigação de aplicações em diversos produtos devido ao
683 seu potencial nutricional, que pode ser explorado para promover a saúde e prevenir doenças.

684 No tocante aos análogos à carne, foi avaliada a aplicação e aceitação de um concentrado
685 proteico de castanhas, como alternativa à proteína de soja. O concentrado foi aplicado na formulação
686 de um produto vegetal, mimetizando hambúrguer. Segundo os autores, a avaliação sensorial resultou
687 em uma média de 6,6 dentro de uma escala de 9 pontos. Sendo considerado, portanto, um ingrediente
688 com potencial de uso na formulação de alimentos *plant-based* (Lima et al. 2021). Esse cenário abre
689 portas para a aplicação de castanhas brasileiras, como a castanha de pequi (*Caryocar brasiliense*
690 Cambess.), e até mesmo as sementes de maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis), que apresentaram
691 potenciais proteicos interessantes (Araújo et al. 2018), de modo a valorizar a biodiversidade nacional.

692

693

5. Perspectivas futuras

694 O atual cenário da indústria de alimentos *plant-based* revela um horizonte promissor,
695 abordando questões cruciais que incluem a escassez de matérias-primas, a conservação dos biomas
696 brasileiros, a viabilidade econômica, a busca por alternativas mais saudáveis, regulamentação e
697 tendências emergentes.

698 Diante da carência de matérias-primas e da necessidade de diversificar as fontes desses
699 produtos, os frutos brasileiros emergem como uma opção de destaque e de valor inestimável. Ao
700 explorar a rica biodiversidade do Brasil, a indústria não apenas tem a oportunidade de criar produtos
701 inovadores, mas também de contribuir significativamente para a preservação desses biomas,
702 valorizando um ecossistema único. Além disso, é crucial abordar as questões de viabilidade
703 econômica desses produtos, o que envolve a otimização das cadeias de suprimentos, a adoção de
704 práticas sustentáveis de produção em larga escala e investimentos em tecnologias que reduzam os
705 custos de produção, tornando os PBPs acessíveis a um público mais amplo.

706 O desenvolvimento de técnicas avançadas de processamento também pode aprimorar a
707 qualidade sensorial dos produtos e reduzir a necessidade de aditivos, ao mesmo tempo que preserva
708 o perfil nutricional desejado. Um exemplo notável é o uso de antocianinas como corantes naturais na
709 indústria de alimentos, aproveitando também sua atividade antioxidante (Pimentel, Elias & Philippi
710 2019). Assim, é recomendável orientar os esforços de pesquisa para explorar alternativas mais
711 saudáveis e naturais, em detrimento dos aditivos químicos comumente empregados em produtos
712 análogos. Outra alternativa viável consiste na combinação de diferentes ingredientes vegetais ou na
713 incorporação de alimentos *plant-based* em produtos de carne (*blends*). Nos últimos anos, algumas
714 das principais empresas de carne nos Estados Unidos lançaram produtos que são uma mistura de
715 carne com ingredientes vegetais (Panescu et al. 2023). A título de ilustração, foram introduzidos
716 nuggets de frango com legumes direcionados para crianças e hambúrgueres que combinam carne

717 bovina com leguminosas. Essa abordagem visa aprimorar o perfil nutricional desses produtos, reduzir
718 custos e abordar questões ambientais, sem abrir mão dos produtos de origem animal.

719 Além das inovações, é importante reconhecer que os PBPs também enfrentam desafios
720 regulatórios significativos e dilemas relacionados à nomenclatura. Em junho de 2023, o Ministério
721 da Agricultura e Pecuária (MAPA) submeteu à consulta pública a proposta de requisitos de
722 identidade, qualidade e regras de rotulagem para PBPs análogos (MAPA 2023). Até o presente
723 momento, não houve resposta quanto a essa Portaria. O uso de limites de referência, especialmente
724 para teores de gordura saturada e sódio, pode ser um importante indicador de saudabilidade para esses
725 produtos e influenciar a aceitação pelo público. Quanto à denominação, o cenário ainda é incerto no
726 Brasil. Em 2022, foi apresentado um projeto de Lei que proibiria estabelecimentos comerciais e
727 fabricantes de produtos análogos à carne de mencionar nas embalagens, rótulos e publicidade de
728 alimentos a expressão “carne” e termos relacionados (Schreiner 2022), sob a justificativa de evitar
729 confusões e preservar o setor pecuário brasileiro. No entanto, tal projeto ainda não foi convertido em
730 normativa. Internacionalmente, debates semelhantes surgiram, como a petição apresentada ao
731 Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) argumentando contra o uso do termo
732 “carne” para PBPs (USCA 2018), e a proibição na França de termos associados à carne em
733 embalagens de alimentos vegetarianos (Sha & Xiong 2020). Definir padrões claros e transparentes
734 pode fornecer orientação aos produtores e garantir a confiança dos consumidores.

735 As tendências de mercado indicam um crescimento contínuo do setor de PBPs, impulsionado
736 pela demanda por alternativas mais saudáveis e sustentáveis. A inovação tecnológica também é um
737 fator importante, com avanços na produção de alimentos à base de plantas que prometem produtos
738 ainda mais atraentes e nutritivos. Investir em pesquisa e desenvolvimento é essencial para impulsionar
739 a indústria, explorando novas tecnologias e ingredientes para aprimorar a qualidade dos produtos.
740 Além disso, a sustentabilidade ambiental deve permanecer no centro das estratégias, contribuindo
741 para a preservação dos biomas brasileiros e a promoção de práticas de cultivo responsáveis. Em
742 resumo, a indústria *plant-based* enfrenta desafios significativos, ao mesmo tempo que se depara com
743 oportunidades promissoras. A inovação, a adaptação e o compromisso com a sustentabilidade são
744 fatores determinantes para o sucesso futuro. A valorização do Brasil como uma fonte abundante de
745 ingredientes valiosos e a confiança na crescente demanda por alternativas mais saudáveis e
746 sustentáveis apontam para um horizonte otimista para essa indústria em constante evolução. O futuro
747 da alimentação indubitavelmente repousa na inovação tecnológica e na conscientização ambiental.

748

6. Conclusões

749

750

751

752

A inclusão de produtos *plant-based* na dieta aponta para potenciais relacionados à saúde e à sustentabilidade. No entanto, esse mercado ainda apresenta muitos desafios. Questões como o custo de produção, a escassez de matérias-primas, a alta exigência do consumidor e as dificuldades de processamento, são alguns pontos a serem considerados.

753

754

755

756

757

758

759

760

Neste quesito, a utilização de frutos brasileiros surge como potencial coadjuvante na evolução da indústria alimentícia. Frutos como o pequi (castanha) e o maracujá doce (semente) apresentaram níveis notáveis de proteínas em sua composição, além de teores interessantes de minerais, como o magnésio. Atrelado a isso, a aceitação positiva, pelos consumidores, de produtos análogos à hambúrgueres utilizando concentrado proteico de castanhas como ingrediente, sugere uma pronta adoção no mercado *plant-based*. A ênfase nos frutos nativos brasileiros não apenas promove a biodiversidade única do Brasil, mas também incentiva o consumo sustentável de ingredientes locais, alinhando-se a iniciativas globais de sustentabilidade.

761

762

763

764

É importante uma exploração futura na otimização tecnológica da cadeia de suprimentos, visando a redução nos custos de produção e a viabilidade econômica desses alimentos. Além da promoção do *clean label* em PBPs, com a redução da necessidade de aditivos alimentares para atingir as expectativas inerentes a esses produtos.

765

766

767

768

769

Em conclusão, este estudo fornece uma base sólida para a promoção de uma indústria alimentícia mais saudável, sustentável e conectada à biodiversidade brasileira, alinhando-se com iniciativas globais de valorização ambiental. Trabalhos futuros devem explorar os achados aqui explorados, promovendo uma mudança significativa na produção e consumo alimentar.

770

Declaração de interesses

771

772

Os autores declaram que não há nenhum interesse financeiro conhecido ou relações pessoais que possam influenciar o trabalho relatado neste documento.

773 Referências

- 774 1. ABIA (2021) Soluções Plant Based e suas inúmeras possibilidades. Associação Brasileira da
775 Indústria de Alimentos. <https://www.abia.org.br/noticias/plant-based>. Accessed 29 September
776 2023
- 777 2. Acevedo CR, Tamashiro H, Ramuski CL, Acevedo MM, Campo I, et al (2019) Motivação,
778 valores e sentimentos por trás da resistência ao consumo e veganismo / Motivation, values
779 and feelings behind consumer resistance and veganism. Braz J Dev 5(8):12979-13004. Doi:
780 <https://doi.org/10.34117/BJDV5N8-118>
- 781 3. Akasaki G (2016) Você conhece a laranjinha de Pacu? Ecoa, Ecologia e Ação.
782 <https://ecoa.org.br/voce-conhece-a-laranjinha-de-pacu/>. Accessed 30 September 2023
- 783 4. Alcorta A, Porta A, Tárrega A, Alvarez MD, Vaquero MP (2021) Foods for Plant-Based
784 Diets: Challenges and Innovations. Foods 10:293. Doi:
785 <https://doi.org/10.3390/foods10020293>
- 786 5. Ambiel C, de Matos K, Casselli R (2021) Oportunidades e Desafios na Produção de
787 Produtos Feitos de Plantas Análogos aos Produtos Animais. The Good Food Institute Brasil.
788 [https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2022/10/GFI-Oportunidades-e-Desafios-na-Producao-](https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2022/10/GFI-Oportunidades-e-Desafios-na-Producao-de-Produtos-Vegetais-Analogos-aos-de-Produtos-Animais-V07-1.pdf)
789 [de-Produtos-Vegetais-Analogos-aos-de-Produtos-Animais-V07-1.pdf](https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2022/10/GFI-Oportunidades-e-Desafios-na-Producao-de-Produtos-Vegetais-Analogos-aos-de-Produtos-Animais-V07-1.pdf). Accessed 29
790 September 2023
- 791 6. Ambiel C, Pinho L (2022) Estudo nutricional: análise comparativa entre produtos cárneos
792 de origem animal e seus análogos vegetais. The Good Food Institute Brasil.
793 https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2022/10/AF_Estudo-Nutricional-GFI-Brasil.pdf.
794 Accessed 29 September 2023
- 795 7. Anvisa (2020a) Categorização de ingredientes derivados de vegetais: Documento de base
796 para discussão regulatória. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
797 <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/33880/5833856/Documento+de+base+sobre+clean+1>
798 [abel/118597ab-a9d8-4a14-af3e-39b5f4a88388?version=1.0](http://antigo.anvisa.gov.br/documents/33880/5833856/Documento+de+base+sobre+clean+1). Accessed 29 September 2023
- 799 8. Anvisa (2020b) Instrução Normativa - IN nº 75, de 8 de outubro de 2020. Diário Oficial da
800 União. Brasil
- 801 9. Araújo ACMA, Menezes EGT, Terra AWC, Dias BO, Oliveira ÉR, et al (2018) Bioactive
802 compounds and chemical composition of Brazilian Cerrado fruits' wastes: Pequi almonds,
803 murici, and sweet passionfruit seeds. Food Sci Technol (Brazil) 38:203–214. Doi:
804 <https://doi.org/10.1590/fst.19417>
- 805 10. Araújo WMC, Borgo LA, Araújo HMC (2011) Aspectos da química e da funcionalidade das
806 substâncias químicas presentes nos alimentos. In: Araújo WMC, Montebello NP, Botelho
807 RBA, Borgo LA (org) Alquimia dos Alimentos, 2nd edn. Guará, Distrito Federal, pp 97-164
- 808 11. Arruda HS, Pereira GA, Pastore GM (2018) Brazilian Cerrado fruit araticum (*Annona*
809 *crassiflora* Mart.) as a potential source of natural antioxidant compounds. Int Food Res J
810 25(5):2005-2012
- 811 12. BCFN (2023) Double Pyramid: connecting food culture, health & the climate. Fondazione
812 Barilla. <https://www.fondazionebarilla.com/en/double-pyramid/>. Accessed 19 September
813 2023
- 814 13. Beacom E, Repar L, Bogue J (2022) Consumer motivations and desired product attributes

- for 2.0 plant-based products: a conceptual model of consumer insight for market-oriented product development and marketing. SN Bus Econ 2(8):115. Doi: <https://doi.org/10.1007/s43546-022-00278-3>
14. Benton TG, Bieg C, Harwatt H, Pudasaini R, Wellesley L (2021) Food system impacts on biodiversity loss Three levers for food system transformation in support of nature. Jame's Square, London
15. Bohrer BM (2019) An investigation of the formulation and nutritional composition of modern meat analogue products. Food Sci Hum Wellness 8(4):320-329. Doi: <https://doi.org/10.1016/J.FSHW.2019.11.006>
16. Borges PRS, Edelenbos M, Larsen E, Hernandez T, Nunes EE, et al (2022) The bioactive constituents and antioxidant activities of ten selected Brazilian Cerrado fruits. Food Chem X 14. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2022.100268>
17. Bryant CJ (2022) Plant-based animal product alternatives are healthier and more environmentally sustainable than animal products. Futur Foods 6. Doi: <https://doi.org/10.1016/J.FUFO.2022.100174>
18. Campbell BM, Beare DJ, Bennett EM, Hall-Spencer JM, Ingram JSI, et al (2017) Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries. Ecol Soc 22(4):8. Doi: <https://doi.org/10.5751/ES-09595-220408>
19. Canovas R (2022) *Selenicereus setaceus*. Jardim cor. <http://www.jardimcor.com/catalogo-de-especies/selenicereus-setaceus/>. Accessed 28 July 2023
20. Cardoso CAL, de Castro TLA, Catelan TBS (2021) Gênero Campomanesia de ocorrência em Mato Grosso do Sul. In: Cardoso CAL (org.) Plantas do gênero Campomanesia: potenciais medicinais e nutracêutico. Dourados, Mato Grosso do Sul, pp 49-83
21. Carr G (2006) *Bakupari* (*Rheedia brasiliensis*). Botany Hawaii. http://www.botany.hawaii.edu/faculty/carr/images/rhe_bra_klove.jpg. Accessed 7 July 2023
22. Carvalho APA, Conte-Junior CA (2021) Health benefits of phytochemicals from Brazilian native foods and plants: Antioxidant, antimicrobial, anti-cancer, and risk factors of metabolic/endocrine disorders control. Trends Food Sci Technol 111:534-548. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.03.006>
23. Choi Y, Larson N, Steffen LM, Schreiner PJ, Gallaher DD, et al (2021) Plant-centered diet and risk of incident cardiovascular disease during young to middle adulthood. J Am Heart Assoc 10(16). Doi: <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.020718>
24. Cipriano A (2021) EXCLUSIVO: 73% dos executivos da indústria alimentícia acreditam que alimentação saudável será tendência em 2021. <https://forbes.com.br/forbes-money/2021/01/exclusivo-73-dos-executivos-da-industria-alimenticia-acreditam-que-alimentacao-saudavel-sera-tendencia-em-2021/>. Accessed 28 September 2023
25. Clarys P, Deliens T, Huybrechts I, Deriemaeker P, Vanaelst B, et al (2014) Comparison of Nutritional Quality of the Vegan, Vegetarian, Semi-Vegetarian, Pesco-Vegetarian and Omnivorous Diet. Nutrients 6(3):1318-1332. Doi: <https://doi.org/10.3390/NU6031318>
26. da Silva Junior JF, da Mota DM, Léo AS, Schmitz H, Muniz AVCS, et al (2018) Mangaba *Hancornia speciosa* Gomes. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184206/1/f6dce1963e4c-Mangaba->

- [PROCISUR.pdf](#). Accessed 27 July 2023
27. da Silveira AC, Sayuri Y, Rachel K, Domahovski C, Lazzarotto M, et al (2018) Método de DPPH adaptado: uma ferramenta para analisar atividade antioxidante de polpa de frutos da erva-mate de forma rápida e reproduzível. Colombo, Paraná
28. da Silva Pereira BA (2006) *Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk. Árvores do bioma Cerrado. <https://www.arvoresdobiomacerrado.com.br/site/2017/10/02/pouteria-ramiflora-mart-radlk/>. Accessed 7 July 2023
29. de Almeida AB, Silva AKC, Lodete AR, Egea MB, Lima MCPM, et al (2019) Assessment of chemical and bioactive properties of native fruits from the Brazilian Cerrado. *Nutr Food Sci* 49(3):381-392. Doi: <https://doi.org/10.1108/NFS-07-2018-0199>
30. de Barros Vinhal GLRR, Sanches MAR, Barcia MT, Rodrigues D, Pertuzatti PB (2022) Murici (*Byrsonima verbascifolia*): A high bioactive potential fruit for application in cereal bars. *LWT Food Sci Technol* 160. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113279>
31. de Lima JP, Nunes EE, Borges LA, Saczk AA, Pinheiro GL, et al (2023) Physicochemical characteristics and bioactive compounds of three puçá (*Mouriri pusa* Gardner) varieties, an underexploited fruit from the Brazilian Cerrado. *Acta Sci, Technol* 45. Doi: <https://doi.org/10.4025/actascitechnol.v45i1.61765>
32. de Lima MC, Portari GV (2019) Centesimal composition and antioxidant compounds of two fruits from the Cerrado (Brazilian Savannah). *Rev Ceres* 66(1):41-44. Doi: <https://doi.org/10.1590/0034-737X201966010006>
33. de Souza FG, de Araújo FF, Orlando EA, Rodrigues FM, Chávez DWH, et al (2022) Characterization of Buritirana (*Mauritiella armata*) Fruits from the Brazilian Cerrado: Biometric and Physicochemical Attributes, Chemical Composition and Antioxidant and Antibacterial Potential. *Foods* 11(6). Doi: <https://doi.org/10.3390/foods11060786>
34. do Espírito Santo BLS, da Silva ÉC, Jordão Cândido C, da Silva AF, do Nascimento VA, et al (2020) Dietary fiber chemical structures and physicochemical properties of edible *Pouteria glomerata* fruits, native from Brazilian Pantanal. *Food Res Int* 137. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109576>
35. Dekkers BL, Boom RM, van der Goot J (2018) Structuring processes for meat analogues. *Trends Food Sci Technol* 81:25-36. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.08.011>
36. Draper CF, Vassallo I, di Cara A, Milone C, Comminetti O, et al (2018) A 48-Hour Vegan Diet Challenge in Healthy Women and Men Induces a BRANCH-Chain Amino Acid Related, Health Associated, Metabolic Signature. *Mol Nutri Food Res* 62(3). Doi: <https://doi.org/10.1002/mnfr.201700703>
37. Esperança VJR, de Castro IPL, Marques TS, Freitas-Silva O (2023) Perception, knowledge, and insights on the Brazilian consumers about nut beverages. *Int J Food Prop* 26(1):2576-2589. Doi: [10.1080/10942912.2023.2252199](https://doi.org/10.1080/10942912.2023.2252199)
38. Estell M, Hughes J, Grafenauer S, Migliore G (2021) Plant Protein and Plant-Based Meat Alternatives: Consumer and Nutrition Professional Attitudes and Perceptions. *Sustainability* 13(3):1478. Doi: <https://doi.org/10.3390/su13031478>
39. FAO, OMS, UNU (1991) Energy and protein requirements. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/AA040E/AA040E00.htm#TOC>.

Accessed 28 September 2023

40. Feldmann PR (2021) África e América do Sul: O futuro passa pela biodiversidade. *Estud av* 35(102):111-123. Doi: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35102.007>
41. Felix J (2011) Bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart). *Frutos da terra*.
<http://frutasdaterra.blogspot.com/2011/07/bacaba-oenocarpus-bacaba-mart.html>. Accessed 7 July 2023
42. Ferrari L, Panaite S, Bertazzo A, Visioli F (2022) Animal- and Plant-Based Protein Sources: A Scoping Review of Human Health Outcomes and Environmental Impact. *Nutrients* 14(23):5115. Doi: 10.3390/nu14235115
43. Filippin D, Sarni AR, Rizzo G, Baroni L (2023) Environmental Impact of Two Plant-Based, Isocaloric and Isoproteic Diets: The Vegan Diet vs. the Mediterranean Diet. *Int J Environ Res Publ Health* 20(5). Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph20053797>
44. Fischer CG, Garnett T (2016) Plates, pyramids, planet. *Developments in national healthy and sustainable dietary guidelines: a state of play assessment*.
45. Garcia EEC, Nabeshi EH, Sadahira MS, Ferrari RA, da Silva N, et al (2022) Estudo Regulatório sobre Proteínas Alternativas no Brasil – Proteínas Vegetais. The Good Food Institute Brasil. <https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Estudo-Regulatorio-Proteinas-Vegetais-GFI-Brasil.pdf>. Accessed 29 September 2023
46. Giacon E (2023) Viveiro Ciprest – Plantas Nativas e Exóticas. Viveiro Ciprest blogspot. <https://ciprest.blogspot.com>. Accessed 30 September 2023
47. Gilani GS, Cockell KA, Sepehr E (2005) Effects of Antinutritional Factors on Protein Digestibility and Amino Acid Availability in Foods. *J AOAC Int* 88(3):967-987. Doi: <https://academic.oup.com/jaoac/article/88/3/967/5657528>
48. Glenn AJ, Lo K, Jenkins DJA, Boucher BA, Hanley AJ, et al (2021) Relationship between a plant-based dietary portfolio and risk of cardiovascular disease: Findings from the women's health initiative prospective cohort study. *J Am Heart Assoc* 10(16). Doi: <https://doi.org/10.1161/JAHA.121.021515>
49. Gorissen SHM, Crombag JJR, Senden JMG, Waterval WAH, Bierau J, et al (2018) Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates. *Amino Acids* 50(12):1685-1695. Doi: <https://doi.org/10.1007/S00726-018-2640-5/TABLES/2>
50. Gorman M, Moss R, Fisher C, Knowles S, Ritchie C, et al (2023) Perceptions of plant-based fish among Atlantic Canadians. *J Food Sci* 88:2178-2190. Doi: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16546>
51. Guimarães ACG, de Souza Gomes M, Zacaroni Lima LM, Sales PF, da Cunha MC, et al (2022) Application of Chemometric Techniques In The Evaluation of Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Fruit From Brazilian Cerrado. *J Food Meas Charact*. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11694-022-01736-0>
52. Hoehnel A, Zannini E, Arendt EK (2022) Targeted formulation of plant-based protein-foods: Supporting the food system's transformation in the context of human health, environmental sustainability and consumer trends. *Trends Food Sci Technol* 128:238-252. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.08.007>

53. IOM (1997) Dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride. Washington, DC
54. Joshi VK, Kumar S (2015) Meat Analogues: Plant based alternatives to meat products-A review. *Intl J Food Ferment Technol* 5(2):107–119. Doi: <https://doi.org/10.5958/2277-9396.2016.00001.5>
55. Kazir M, Livney YD (2021) Plant-Based Seafood Analogs. *Molecules* 26. Doi: <https://doi.org/10.3390/molecules26061559>
56. Kahleova H, Fleeman R, Hlozkova A, Holubkov R, Barnard ND (2018) A plant-based diet in overweight individuals in a 16-week randomized clinical trial: metabolic benefits of plant protein. *Nutr Diabetes* 8(1). Doi: <https://doi.org/10.1038/s41387-018-0067-4>
57. Kim H, Caulfield LE, Garcia-Larsen V, Steffen LM, Coresh J, et al (2019) Plant-Based Diets Are Associated With a Lower Risk of Incident Cardiovascular Disease, Cardiovascular Disease Mortality, and All-Cause Mortality in a General Population of Middle-Aged Adults. *J Am Heart Assoc* 8(16). Doi: <https://doi.org/10.1161/JAHA.119.012865>
58. McEvoy C T, Woodside J V (2015) Vegetarian Diets. In: Koletzko EB, Bhatia J, Bhutta ZA, Cooper P, Makrides M, et al (eds) *Pediatric Nutrition in Practice*. World Rev Nutr Diet 113:134-138. Doi: 10.1159/000367873
59. Kuhlmann M (2023) Lista de espécies. Frutos atrativos do Cerrado. <http://www.frutosatrativosdocerrado.bio.br/76-especies>. Accessed 7 July 2023
60. Kyriakopoulou K, Keppler JK, van der Goot AJ (2021) Functionality of Ingredients and Additives in Plant-Based Meat Analogues. *Foods* 10:600. Doi: <https://doi.org/10.3390/foods10030600>
61. Kyriakopoulou K, Keppler JK, van der Goot J, Boom RM (2021) Alternatives to Meat and Dairy. *Annu Rev Food Sci Technol* 12:29-50. Doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-food-062520>
62. Lee L, Simpson I (2016) Are we eating less meat? A British Social Attitudes report. NatCen Soc Res.
63. Lima JR, Araújo IMS, Pinto CO, Goiana ML, Rodrigues MCP, et al (2021) Obtaining cashew kernel protein concentrate from nut processing by-product and its use to formulate vegetal burger. *Braz. J. Food Technol* 24. Doi: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.23220>
64. Lupetti C, Casselli R (2022) Pesquisa 2022: O Consumidor Brasileiro e o Mercado Plant-Based. São Paulo, São Paulo
65. MAPA (2023) Portaria SDA/MAPA nº 831, de junho de 2023. Diário Oficial da União. Brasil
66. Meade SJ, Reid EA, Gerrard JA (2005) The impact of processing on the nutritional quality of food proteins. *J AOAC Int* 88(3):904-922. Doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16001869/>
67. Mendes GGC, de Gusmão MTA, Martins TGV, Rosado RDS, Sobrinho RSA, et al (2019) Genetic divergence of native palms of *Oenocarpus distichus* considering biometric fruit variables. *Sci Rep*, 9(1). Doi: <https://doi.org/10.1038/S41598-019-41507-4>

68. Menzel J, Abraham K, Stangl GI, Ueland PM, Obeid R, (2021) Vegan diet and bone health—results from the cross-sectional rbvd study. *Nutrients* 13(2):1-16. Doi: <https://doi.org/10.3390/nu13020685>
69. Minotti B, Antonelli M, Dembska K, Marino D, Riccardi G, et al (2022) True Cost Accounting of a healthy and sustainable diet in Italy. *Front Nutr* 9. Doi: <https://doi.org/10.3389/FNUT.2022.974768/FULL>
70. MMA (2023) Biodiversidade Brasileira. Ministério do Meio Ambiente. <https://antigo.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira.html>. Accessed 29 September 2023
71. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac JC, Louzada MLC (2019) Ultra-processed foods: what they are and how to identify them. *Public Health Nutr* 22(5):936-941. Doi: <https://doi.org/10.1017/S1368980018003762>
72. Moreira-Araújo RSDR, Barros NVDA, Porto RGCL, Brandão ACAS, de Lima A, et al (2019) Bioactive compounds and antioxidant activity three fruit species from the Brazilian Cerrado. *Rev Bras Frutic* 41(3). Doi: <https://doi.org/10.1590/0100-29452019011>
73. Naito RS (2022) Influência de diferentes locais de coleta sobre o rendimento e compostos antioxidantes de polissacarídeos da polpa do gravatá (*Bromelia balansae* Mez.). Dissertation, Universidade Estadual Paulista
74. Nascimento ALAA, Brandi IV, Durães CAF, Lima JP, Soares SB, et al (2020) Chemical characterization and antioxidant potential of native fruits of the Cerrado of northern Minas Gerais. *Braz J Food Technol* 23. Doi: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.29619>
75. Nascimento RS, de Andrade IM (2017) Arecaceae Schultz Sch. Litoral Piauiense, Delta do Parnaíba, Piauí, Brazil. *Iheringia, Sér Bot* 72(3):331-340. Doi: <https://doi.org/10.21826/2446-8231201772303>
76. Nelson DL, Cox MM, Hoskins AA (2022) *Princípios de bioquímica de Lehninger*, 8th edn. Porto Alegre, Rio Grande do Sul
77. Nowacka M, Trusinska M, Chraniuk P, Piatkowska J, Pakulska A, et al (2023) Plant-Based Fish Analogs-A Review. *Appl Sci* 13:4509. Doi: <https://doi.org/10.3390/app13074509>
78. OPAS (2018) Alimentos e bebidas ultraprocessados na América Latina: tendências, efeito na obesidade e implicações para políticas públicas. Brasília, Distrito Federal
79. Pacheco MTB, Sadahira MS (2022) Proteínas vegetais (plant-based). The Good Food Institute Brasil. <https://gfi.org.br/wp-content/uploads/2022/11/Serie-Tecnologica-Plant-Based-GFI-Brasil.pdf>. Accessed 29 September 2023
80. Panescu DP, Carter M, Cohen M, Gertner D, Ignaszewski E, et al (2023) State of the Industry Report: Plant-based meat, seafood, eggs, and dairy. The Good Food Institute. <https://gfi.org/wp-content/uploads/2023/01/2022-Plant-Based-State-of-the-Industry-Report-1-1.pdf>. Accessed 29 September 2023
81. Peschel AO, Kazemi S, Liebichová M, Sarraf SCM, Aschemann-Witzel J (2019) Consumers' associative networks of plant-based food product communications. *Food Qual Prefer* 75:145-156. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.02.015>
82. Philippi S, Aquino R (2015) *Dietética: Princípios para o Planejamento de uma Alimentação Saudável*. Barueri, São Paulo

83. Philippi, S, Pimentel C, Martins M (2022) Nutrição e alimentação vegetariana: tendência e estilo de vida (Guias de nutrição e alimentação). Barueri, São Paulo
84. Pimentel CVMB, Elias MF, Philippi ST (org) (2019) Alimentos funcionais e compostos bioativos. Barueri, São Paulo
85. Porpino G, Bolfe EL (2020) Tendências de consumo de alimentos: implicações e oportunidades para o setor agroalimentar brasileiro. Informe Agropecuario 41(311):7-14. https://www.researchgate.net/publication/347236635_Porpino_e_Bolfe_2020_-_Tendencias_consumo_alimentos_-_Informe_Agropecuario. Accessed 26 November 2023
86. Prospero E, Moraes M (2023) Bocaiúva. Slow Food Brasil. https://slowfoodbrasil.org.br/arca_do_gosto/bocaiuva/. Accessed 28 July 2023
87. Puccio P (2023) Mauritiella armata. Monaco Nature Encyclopedia. <https://www.monaconatureencyclopedia.com/mauritiella-armata/?lang=em>. Accessed 30 September 2023
88. Qin P, Wang T, Luo Y (2022) A review on plant-based proteins from soybean: Health benefits and soy product development. J Agric Food Res 7. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100265>
89. Reis AF, Schmiele M (2019) Characteristics and potentialities of Savanna fruits in the food industry. Braz J Food Technol 22. Doi: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.15017>
90. Rossi L, Poltronieri F (2019) Tratado de Nutrição e Dietoterapia. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro
91. Ruini LF, Ciatì R, Pratesi CA, Marino M, Principato L, et al (2015) Working toward healthy and sustainable diets: the “Double Pyramid Model” developed by the Barilla Center for Food and Nutrition to raise awareness about the environmental and nutritional impact of foods. Front Nutr 9. Doi: <https://doi.org/10.3389/fnut.2015.00009>
92. Sá AGA, Moreno YMF, Carciofi BAM, Augusto B (2019) Food processing for the improvement of plant proteins digestibility Food processing for the improvement of plant proteins digestibility. Crit Rev Food Sci Nutr. Doi: <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1688249>
93. Sampaio AC (2006) Foto 176138348, Puçá (Mouriri pusa). iNaturalist. <https://www.inaturalist.org/photos/176138348>. Accessed 30 September 2023
94. Sampaio AC (2021) Foto 176142641, Puçá (Mouriri pusa). iNaturalist. <https://www.inaturalist.org/photos/176142641>. Accessed 30 September 2023
95. Santos DC, Oliveira Filho JG, Sousa TL, Ribeiro CB, Egea MB (2022) Ameliorating effects of metabolic syndrome with the consumption of rich-bioactive compounds fruits from Brazilian Cerrado: a narrative review. Crit Rev Food Sci Nutr 62(27):7632-7649. Doi: <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1916430>
96. Satija A, Bhupathiraju SN, Spiegelman D, Chiuve SE, Manson JE, et al (2017) Healthful and Unhealthful Plant-Based Diets and the Risk of Coronary Heart Disease in U.S. Adults. J Am Coll Cardiol 70(4):411-422. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.05.047>
97. Scalón SPQ (org) (2020) Frutas do cerrado: sementes e mudas. Ponta Grossa, Paraná
98. Schiassi MCEV, Souza VR, Lago AMT, Campos LG, Queiroz F (2018) Fruits from the

- Brazilian Cerrado region: Physico-chemical characterization, bioactive compounds, antioxidant activities, and sensory evaluation. Food Chem 245:305-311. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.10.104>
99. Schreiner JM (2022) Projeto de Lei nº 353, de 2022. Câmara dos Deputados. Brasil
100. Sha L, Xiong YL (2020) Plant protein-based alternatives of reconstructed meat: Science, technology, and challenges. Trends Food Sci Technol 102:51-61. Doi: <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2020.05.022>
101. Shaghaghian S, McClements DJ, Khalesi M, Garcia-Vaquero M, Mirzapour-Kouhdasht A (2022) Digestibility and bioavailability of plant-based proteins intended for use in meat analogues: A review. Trends Food Sci Technol 129:646-656. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.11.016>
102. Shennan-Farpón Y, Mills M, Souza A, Homewood K (2022) The role of agroforestry in restoring Brazil's Atlantic Forest: Opportunities and challenges for smallholder farmers. People Nat 4(2):462–480. Doi: <https://doi.org/10.1002/pan3.10297>
103. Silva ACC, Oliveira DM, Gomes LJ (2022) What does the list of Brazilian sociobiodiversity species of food value show us? Rodriguésia 73. Doi: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202273059>
104. Silva VC, Conti-Silva AC (2018) Storage study of cereal bars formulated with banana peel flour: Bioactive compounds and texture properties. Nutr Food Sci 48(3): 386-396. Doi: <https://doi.org/10.1108/NFS-09-2017-0193>
105. SVB (2023) Qual a diferença entre veganismo e vegetarianismo? Sociedade Vegetariana Brasileira. <https://svb.org.br/vegetarianismo-e-veganismo/o-que-e/>. Accessed 20 September 2023
106. TBCA (2023) Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. Universidade de São Paulo. Food Res Center, Versão 7.2. <http://www.fcf.usp.br/tbca>. Accessed 29 September 2023
107. USCA (2018) Petition for the imposition of beef and meat labeling requirements: to exclude products not derived directly from animals raised and slaughtered from the definition of “beef” and “meet”. United States Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service (FSIS). United States
108. Volpe SL (2013) Magnesium in Disease Prevention and Overall Health. Adv Nutr 4(3):378-383. Doi: <https://doi.org/10.3945/an.112.003483>
109. Wijk JV (dir) (2014) Artigo complementar: pectinas - propriedades e aplicações. Food Ing Bras. Braruéri, São Paulo
110. Xingu (2013) Sementes. Rede de Sementes do Xingu. <https://site-antigo.sementesdoxingu.org.br/site/sementes/>. Accessed 27 July 2023
111. Zaffari E (2023) Butiá, o coquinho azedo e versátil. Revista Estilo Zaffari. <https://revistaestilozaffari.com.br/butia-o-coquinho-azedo-e-versatil/>. Accessed 27 July 2023

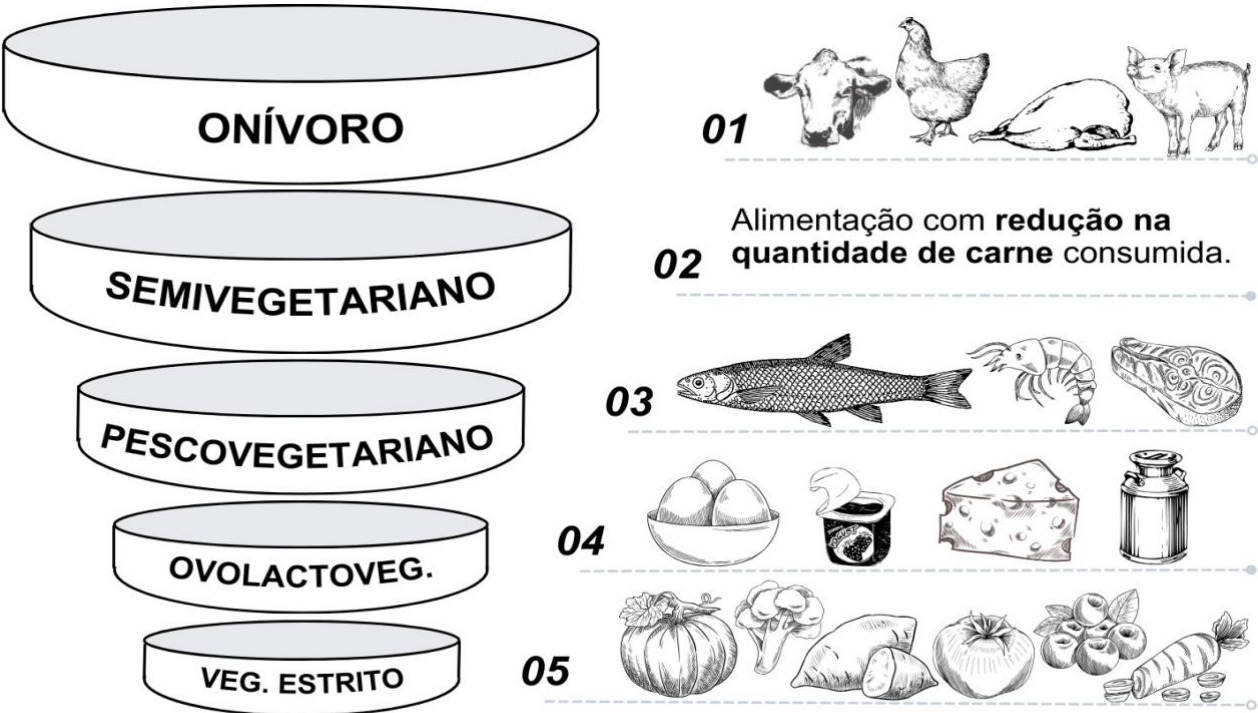


Fig.1 Funil de Associação entre Diferentes Padrões Dietéticos. Nesta representação visual, observamos uma progressão de padrões dietéticos, dispostos de cima para baixo, que variam em relação ao consumo de produtos de origem animal. Padrão Onívoro (01): o mais diversificado, incluindo uma ampla variedade de alimentos e um consumo significativo de produtos de origem animal, como carnes vermelhas, suínos e aves. Dieta Semivegetariana ou Flexitariana (02): dieta de transição, onde há uma redução intencional no consumo de carnes. Pescovegetarianismo (03): aqui, as carnes vermelhas e aves são excluídas da dieta, sendo substituídas por peixes e frutos do mar. Ovolactovegetarianismo (04): este padrão exclui carnes vermelhas, aves e peixes, com o consumo de ovos e produtos lácteos como principais fontes de proteína animal. Vegetariano Estrito (05): o padrão mais restritivo, que elimina completamente o consumo de produtos de origem animal, baseando-se principalmente em alimentos de origem vegetal.



1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136

Fig.2 Frutos brasileiros analisados. Da esquerda para a direita: (1) Araçá (*Psidium guineense* Sw.)¹; (2) Araçá boi (*Eugenia stipitata* McVaugh)¹; (3) Araticum/Marolo (*Annona crassiflora* Mart.)¹; (4) Bacaba I (*Oenocarpus bacaba* Mart.)²; (5) Bacaba II (*Oenocarpus distichus* Mart.)³; (6) Bacupari (*Rheedia brasiliensis* (Mart.) Planch. & Triana)⁴; (7) Baru (*Dipteryx alata* Vogel)¹; (8) Biribá (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill.)¹; (9) Buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.)¹; (10) Buritirana (*Mauritiella armata* (Mart.) Burret)⁵; (11) Cagaita (*Eugenia dysenterica* (Mart.) DC.)¹; (12) Cajá amarelo (*Spondias mombin* L.)¹; (13) Cajuí (*Anacardium humile* A.St.-Hil.)⁶; (14) Carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore)⁷; (15) Coquinho azedo (*Butia capitata* (Mart.) Becc.)⁸; (16) Curriola (*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.)⁹; (17) Gabiroba (*Campomanesia pubescens* (Mart. ex DC.) O.Berg)¹⁰; (18) Gravatá (*Bromelia balansae* Mez)¹¹; (19) Ingá (*Inga laurina* (Sw.) Willd.)¹; (20) Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.)¹; (21) “Laranjinha de pacu” (*Pouteria glomerata* (Miq.) Radlk.)¹²; (22) Lobeira (*Solanum lycocarpum* A.St.-Hil.)¹; (23) Macaúba/Bocaiúva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.)¹³; (24) Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)¹⁴; (25) Maracujá doce (*Passiflora alata* Curtis)¹; (26) Marmelada bola (*Alibertia edulis* (Rich.) A.Rich.)¹; (27) Marmelada espinho (*Alibertia verrucosa* S.Moore)¹⁵; (28) Mirindiba (*Terminalia corrugata* (Ducke) Gere & Boatwr.)⁶; (29) Murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth)¹; (30) Oiti (*Moquilea tomentosa* Benth.)¹; (31) Pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.)¹; (32) Puçá amarelo I (*Mouriri elliptica* Mart.)⁶; (33) Puçá amarelo II (*Mouriri pusa* Gardner)¹⁶; (34) Puçá marrom (*Mouriri pusa* Gardner)¹⁷; (35) Puçá preto (*Mouriri pusa* Gardner)¹; (36) Saborosa (*Selenicereus setaceus* (Salm-Dyck) Berg)¹⁸.
Referências: ¹(Giacon 2023); ²(Felix 2011); ³(Mendes et al. 2019); ⁴(Carr 2006); ⁵(Puccio 2023); ⁶(Kuhlmann 2023); ⁷(Nascimento & de Andrade 2017); ⁸(Zaffari 2023); ⁹(da Silva Pereira 2006); ¹⁰(Cardoso, de Castro & Catelan 2021); ¹¹(Naito 2022); ¹²(Akasaki 2016); ¹³(Prospero & Moraes 2023); ¹⁴(da Silva Junior et al. 2018); ¹⁵(Xingu 2013); ¹⁶(Sampaio 2006); ¹⁷(Sampaio 2021); ¹⁸(Canovas 2022).

Tab.1 Composição nutricional de frutos nativos brasileiros nos últimos cinco anos.

Fruto Nome científico	Valor energético (kcal/100 g)	Carboidratos (g/100 g)	Proteínas (g/100 g)	Gorduras totais (g/100 g)	Fibra alimentar (g/100 g)
Araçá (Polpa) ^a <i>Psidium guineense</i> Sw.	38,62	6,87	0,42	1,05	5,3
Araticum/Marolo (Polpa) ^a <i>Annona crassiflora</i> Mart.	113,65	18,65	1,27	3,78	1,32
Baru (Polpa) ^b <i>Dipteryx alata</i> Vogel	328,9	75,4	5	0,9	-
Buriti (Polpa) ^a <i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	93,08	4,47	1,43	7,72	6,02
Buritirana (Casca) ^c <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	381,88	23,24	5,34	13,43	73,35
Buritirana (Fruto inteiro s/ semente) ^c <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	381,74	17	5,53	16,57	71,22
Buritirana (Polpa) ^c <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	368,78	8,06	5,96	20,2	65,46
Buritirana (Semente) ^c <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	280,72	23,24	5,96	0,27	80,74
Cagaita (Polpa) ^a <i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	39,87	8,09	0,77	0,49	0,61
Cajá amarelo (Polpa) ^a <i>Spondias mombin</i> L.	53,77	11,61	0,75	0,48	0,87

Coquinho azedo (Polpa) ^d <i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc.	50,94	6,01	0,83	2,62	-
Gravatá (Polpa) ^e <i>Bromelia balansae</i> Mez	108,25	17,89	0,15	NS	-
Ingá (Polpa) ^e <i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	81,91	13,52	0,13	NS	-
Jatobá (Polpa) ^b <i>Hymenaea courbaril</i> L.	323,3	65,1	8,7	3,1	-
“Laranjinha de pacu” (Polpa) ^f <i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	74,28	17,48	1,41	0,79	60
Lobeira (Polpa) ^b <i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	56,4	10,4	2,6	0,2	-
Macaúba/Bocaiúva (Polpa) ^b <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	258,5	46,1	2,5	7,7	-
Mangaba (Polpa) ^a <i>Hancornia speciosa</i> Gomes	67,18	10,77	1,26	2,12	1,35
Maracujá doce (Semente) ^g <i>Passiflora alata</i> Curtis	377,2	12,7	15	29,6	41,3
Murici (Semente) ^g <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	356,8	46,4	8,8	15	27,5
Pequi (Castanha) ^g <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	606,2	5,7	33,3	50	5
Pequi (Polpa) ^b <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	424,5	8,7	4,4	41,3	-

Referências: ^a(Schiassi et al. 2018); ^b(de Almeida et al. 2019); ^c(de Souza et al. 2022); ^d(Nascimento et al. 2020); ^e(de Lima & Portari 2019); ^f(do Espírito Santo et al. 2020); ^g(Araújo et al. 2018).

NS: Não significativa

(-): Determinações não realizadas

1138

Tab.2 Aspectos físico-químicos de frutos nativos brasileiros nos últimos cinco anos.

Fruto <i>Nome científico</i>	Umidade (%)	pH	Pectina total (g/100 g)	Pectina solúvel (g/100 g)
Araçá (Polpa) ^a <i>Psidium guineense</i> Sw.	85,93	3,57	0,57	0,46
Araticum/Marolo (Polpa) ^a <i>Annona crassiflora</i> Mart.	74,3	4,64	1,22	0,39
Baru (Polpa) ^b <i>Dipteryx alata</i> Vogel	17,1	-	-	-
Buriti (Polpa) ^a <i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	79,35	4,05	0,59	0,49
Buritirana (Casca) ^c <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	2,02	3,37	-	-
Buritirana (Fruto inteiro s/ semente) ^c <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	1,73	3,36	-	-
Buritirana (Polpa) ^c <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	1,58	3,37	-	-
Buritirana (Semente) ^c <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	3,77	5,88	-	-
Cagaita (Polpa) ^a <i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	89,74	3,84	0,38	0,29
Cajá amarelo (Polpa) ^a <i>Spondias mombin</i> L.	85,62	2,94	0,66	0,39
Coquinho azedo (Polpa) ^d <i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc.	90	3,41	-	-
Gravatá (Polpa) ^e <i>Bromelia balansae</i> Mez	77,74	-	-	-
Ingá (Polpa) ^e <i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	85,39	-	-	-
Jatobá (Polpa) ^b <i>Hymenaea courbaril</i> L.	17,1	-	-	-
“Laranjinha de pacu” (Polpa) ^f <i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	79,62	-	-	-
Lobeira (Polpa) ^b <i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	82,8	-	-	-

Macaúba/Bocaiúva (Polpa) ^b				
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. Ex Mart.	41,8	-	-	-
Mangaba (Polpa) ^a				
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	83,97	3,71	0,41	0,21
Maracujá doce (Semente) ^g				
<i>Passiflora alata</i> Curtis	-	-	2,14	0,44
Murici (Semente) ^g				
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	-	-	0,71	0,08
Pequi (Castanha) ^g				
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	-	-	0,09	0,06
Pequi (Polpa) ^b				
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	45,1	-	-	-
Puçá amarelo II (Polpa) ^h				
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	-	4,93	-	-
Puçá marrom (Polpa) ^h				
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	-	4,95	-	-
Puçá preto (Polpa) ^h				
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	-	4,9	-	-

Referências: ^a(Schiassi et al. 2018); ^b(de Almeida et al. 2019); ^c(de Souza et al. 2022); ^d(Nascimento et al. 2020); ^e(de Lima & Portari 2019); ^f(do Espirito Santo et al. 2020); ^g(Araújo et al. 2018); ^h(de Lima et al. 2023).

(-): Determinações não realizadas

Tab.3 Conteúdo de minerais em frutos nativos brasileiros nos últimos cinco anos.

Fruto Nome científico	Minerais (mg/100 g)								
	Na	Ca	Cu	Fe	P	Mg	Mn	K	Zn
Araçá (Polpa) ^a <i>Psidium guineense</i> Sw.	-	42,29	-	0,18	9,62	15,28	-	294,96	-
Araticum/Marolo (Polpa) ^{a,b} <i>Annona crassiflora</i> Mart.	3,72	39,26	0,61	0,65	22,24	31,78	0,6	378,69	0,35
Buriti (Polpa) ^{a,b} <i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	6,3	37,83	0,35	0,67	6,95	14,29	4,69	183,55	1,13
Buritirana (Casca) ^c <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	-	34,46	0,45	3,58	-	43,96	3,08	528,12	2,38
Buritirana (Fruto inteiro s/ semente) ^c <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	-	51,46	0,44	3,29	-	46,17	3,37	608,67	2,23
Buritirana (Polpa) ^c <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	-	65,19	0,43	2,88	-	49,12	3,54	672,64	2,15
Buritirana (Semente) ^c <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	-	60,05	0,79	2,7	-	112,96	2,15	800,01	1,94
Cagaita (Polpa) ^{a,b} <i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	6,63	22,5	0,63	0,33	12,75	5,78	1,56	126,37	2,31
Cajá amarelo (Polpa) ^{a,b} <i>Spondias mombin</i> L.	4,16	40,31	0,24	0,37	26,24	10,31	0,42	174,18	0,06
Coquinho azedo (Polpa) ^b <i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc.	6,64	31,64	0,69	11,47	-	62,5	1,79	-	0,69
“Laranjinha de pacu” (Polpa) ^d <i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	5,61	78,16	0,17	0,53	364,21	34,28	0,23	326,75	0,47

Mangaba (Polpa) ^a									
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	-	31,01	-	0,5	9,16	12,8	-	161,45	-
Maracujá doce (Semente) ^e									
<i>Passiflora alata</i> Curtis	2	190	2	1,5	270	180	1,5	700	3
Murici (Semente) ^e									
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	2	2	0,6	3	1170	1,8	NS	120	0,9
Pequi (Castanha) ^e									
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	3	180	3	5	1690	520	3	990	11

Referências: ^a(Schiassi et al. 2018); ^b(Nascimento et al. 2020); ^c(de Souza et al. 2022); ^d(do Espírito Santo et al. 2020); ^e(Araújo et al. 2018).

NS: Não significativa

(-): Determinações não realizadas

Tab.4 Conteúdo de compostos bioativos em frutos nativos brasileiros nos últimos cinco anos.

Fruto Nome científico	Compostos fenólicos totais (mg EAG/100 g)	Carotenoides (mg β - caroteno/100 g)	Ácido ascórbico (mg/100 g)	Antocianinas (mg/100 g)
Araçá (Polpa) ^a <i>Psidium guineense</i> Sw.	89,14	0,43	4,75	NS
Araçá-boi (Fruto inteiro) ^b <i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	146,43	0,9	65,1	NS
Araticum/Marolo (Polpa) ^a <i>Annona crassiflora</i> Mart.	728,17	0,52	46	-
Bacaba I (Fruto inteiro) ^a <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	97,01	NS	NS	-
Bacaba II (Fruto inteiro s/ semente) ^c <i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	1244,6	NS	NS	116,7
Bacupari (Fruto inteiro s/ semente) ^c <i>Rheedia brasiliensis</i> (Mart.) Planch. & Triana	208,4	0,5	1,6	NS
Biribá (Polpa) ^c <i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	46,4	NS	1,9	NS
Buriti (Polpa) ^a <i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	110,72	4,65	7,42	-
Buritirana (Casca) ^d <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	4,7	-	242,45	-
Buritirana (Fruto inteiro s/ semente) ^d <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	8,51	-	223,53	-
Buritirana (Polpa) ^d <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	10,6	-	205	-
Buritirana (Semente) ^d <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	1,54	-	106,33	-
Cagaita (Polpa) ^a <i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	143,44	0,96	31,95	-
Cajá amarelo (Polpa) ^a <i>Spondias mombin</i> L.	98,97	0,42	42,96	-
Cajuí (Fruto inteiro s/ semente) ^c <i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	36,3	NS	7,5	110,6
Carnaúba (Polpa) ^e				

<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	314,44	0,6	78,1	9,35
Curriola (Fruto inteiro) ^b				
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	87,12	NS	21	NS
Coquinho azedo (Polpa) ^f				
<i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc.	173,49	-	-	-
Gabiroba (Fruto inteiro) ^b				
<i>Campomanesia pubescens</i> (Mart. ex DC.) O.Berg	1134,07	-	1621,4	-
Gravatá (Polpa) ^g				
<i>Bromelia balansae</i> Mez	148,57	-	3,53	-
Ingá (Polpa) ^g				
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	110,67	-	1,6	-
“Laranjinha de pacu” (Polpa) ^h				
<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	-	-	223,16	-
Mangaba (Polpa) ^a				
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	46,85	0,86	175,06	-
Maracujá doce (Semente) ⁱ				
<i>Passiflora alata</i> Curtis	216	9	-	2
Marmelada bola (Fruto inteiro) ^b				
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	132,34	-	57,6	-
Marmelada espinho (Fruto inateiro) ^b				
<i>Alibertia verrucosa</i> S.Moore	101,25	NS	59,3	NS
Mirindiba (Fruto inteiro s/ semente) ^c				
<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	2827,1	1,4	2018,4	NS
Murici (Polpa) ^e				
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	468,9	20	58,6	2,04
Murici (Semente) ⁱ				
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	404	0,4	-	0,1
Oiti (Polpa) ^e				
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	1236,42	2,43	-	2,96
Pequi (Castanha) ⁱ				
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	211	0,03	-	14

Pequi (Polpa) ^{b,j} <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	1089,33	14,8	172	-
Puçá amarelo I (Fruto inteiro) ^b <i>Mouriri elliptica</i> Mart.	564,27	-	102,2	-
Puçá amarelo II (Polpa) ^k <i>Mouriri pusa</i> Gardner	819,01	45,45	69,58	-
Puçá marrom (Polpa) ^k <i>Mouriri pusa</i> Gardner	1423,34	80,79	77,28	-
Puçá preto (Casca) ^c <i>Mouriri pusa</i> Gardner	610,1	1,8	2,7	36,4
Puçá preto (Polpa) ^{b,k} <i>Mouriri pusa</i> Gardner	325,47	21,76	75,7	NS
Saborosa (Fruto inteiro) ^b <i>Selenicereus setaceus</i> (Salm-Dyck) Berg	29,89	-	48	-

Referências: ^a(Schiassi et al. 2018); ^b(Guimarães et al. 2022); ^c(Borges et al. 2022); ^d(de Souza et al. 2022); ^e(Moreira-Araújo et al. 2019); ^f(Nascimento et al. 2020); ^g(de Lima & Portari 2019); ^h(do Espirito Santo et al. 2020); ⁱ(Araújo et al. 2018); ^j(de Almeida et al. 2019); ^k(de Lima et al. 2023).

EAG: Equivalente de Ácido Gálico

NS: Não significativa

(-): Determinações não realizadas

Tab.5 Atividade antioxidante em frutos nativos brasileiros nos últimos cinco anos.

Fruto Nome científico	DPPH ($\mu\text{mol TE/g}$)	ORAC _{HF} ($\mu\text{mol TE/g}$)	TEAC ($\mu\text{mol TE/g}$)	ABTS ($\mu\text{mol TE/g}$)
Araçá (Polpa) ^a <i>Psidium guineense</i> Sw.	-	-	-	10,92
Araçá-boi (Fruto inteiro) ^b <i>Eugenia stipitata</i> McVaugh	-	44,5	8,3	-
Araticum/Marolo (Polpa) ^{c,d,a} <i>Annona crassiflora</i> Mart.	674	337,25	231,7	132,16
Bacaba II (Fruto inteiro s/ semente) ^b <i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	-	284,4	55,3	-
Bacupari (Fruto inteiro s/ semente) ^b <i>Rheedia brasiliensis</i> (Mart.) Planch. & Triana	-	53,5	8,7	-
Baru (Polpa) ^c <i>Dipteryx alata</i> Vogel	686	-	-	4,1
Biribá (Polpa) ^b <i>Rollinia mucosa</i> (Jacq.) Baill.	-	80,2	14,2	-
Buriti (Polpa) ^a <i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	-	-	-	6,03
Buritirana (Casca) ^e <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	136,95	1,55	781,09	-
Buritirana (Fruto inteiro s/ semente) ^e <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	140,75	1,82	743,02	-
Buritirana (Polpa) ^e <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	234,25	2,12	448,4	-
Buritirana (Semente) ^e <i>Mauritiella armata</i> (Mart.) Burret	24,35	0,5	38,44	-
Cagaita (Polpa) ^a <i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	-	-	-	29,32
Cajá amarelo (Polpa) ^a <i>Spondias mombin</i> L.	-	-	-	5,55
Cajuí (Fruto inteiro s/ semente) ^b <i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	-	24,2	4,6	-
Carnaúba (Polpa) ^f				

<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	28,39	-	-	-
Curriola (Fruto inteiro) ^b				
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	-	46,6	8,7	-
Jatobá (Polpa) ^c				
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	443	-	-	5,2
“Laranjinha de pacu” (Polpa) ^g				
<i>Pouteria glomerata</i> (Miq.) Radlk.	407,07	425,04	-	-
Lobeira (Polpa) ^c				
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	451	-	-	2,9
Macaúba/Bocaiúva (Polpa) ^c				
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	381	-	-	2,6
Mangaba (Polpa) ^a				
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	-	-	-	2,49
Marmelada espinho (Fruto inteiro) ^b				
<i>Alibertia verrucosa</i> S.Moore	-	93,2	11,4	-
Mirindiba (Fruto inteiro s/ semente) ^b				
<i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.	-	167	294,4	-
Murici (Polpa) ^{f,b}				
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	43,5	113,2	21,2	-
Oiti (Polpa) ^f				
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	147,22	-	-	-
Pequi (Polpa) ^c				
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	37	-	-	1,7
Puçá preto (Casca) ^b				
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	-	177,9	34,1	-
Puçá preto (Polpa) ^b				
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	-	144,7	27,4	-

Referências: ^a(Schiassi et al. 2018); ^b(Borges et al. 2022); ^c(de Almeida et al. 2019); ^d(Arruda, Pereira & Pastore 2018); ^e(de Souza et al. 2022); ^f(Moreira-Araújo et al. 2019); ^g(do Espírito Santo et al. 2020).

DPPH: Eliminação de 2,2-difenil-1-picrildrazil

ORAC_{HF}: Capacidade de Absorção de Radicais de Oxigênio – Fração Hidrofílica

TEAC: Capacidade Antioxidante Equivalente de Trolox

ABTS: Captura do radical 2,2-azinobis (3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico)

(-): Determinações não realizadas

1140