



**NATÁLIA DE OLIVEIRA SOUZA**

**FRUTOS DO CERRADO: POTENCIAL PARA  
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E MERCADO**

**LAVRAS - MG**

**2022**

**NATÁLIA DE OLIVEIRA SOUZA**

**FRUTOS DO CERRADO: POTENCIAL PARA  
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E MERCADO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal de  
Lavras, como parte das exigências do  
curso de Engenharia de Alimentos para a  
obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. João de Deus Souza Carneiro

Orientador

Daiane Pereira Barbosa

Coorientadora

**LAVRAS - MG**

**2022**

**NATÁLIA DE OLIVEIRA SOUZA**

**FRUTOS DO CERRADO: POTENCIAL PARA  
DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E MERCADO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Universidade Federal de  
Lavras, como parte das exigências do  
curso de Engenharia de Alimentos para a  
obtenção do título de Bacharel.

Aprovada em 13 de Abril de 2022.

Dr. João de Deus Souza Carneiro	DCA/UFLA
Msc. Daiane Pereira Barbosa	DCA/UFLA
Msc. Felipe Furtini Haddad	DCA/UFLA

Prof. Dr. João de Deus Souza Carneiro

Orientador

Daiane Pereira Barbosa

Coorientadora

**LAVRAS - MG**

**2022**

## RESUMO

Atualmente, verifica-se que os frutos nativos do bioma Cerrado, por possuírem características nutricionais e sensoriais particulares, baixo custo, e por serem objetos de poucos estudos, proporcionam novas perspectivas industriais. Nesse contexto, o presente estudo realizou uma revisão bibliográfica objetivando avaliar o potencial nutricional e tecnológico dos frutos do Cerrado Brasileiro para o desenvolvimento de produtos, assim como o mercado desses frutos no Brasil. Inicialmente foi realizado um levantamento exploratório de trabalhos relacionados ao assunto (publicados nos últimos 20 anos) utilizando o Portal de Periódicos CAPES (bases de dados Web of Science, Scopus, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações) e Google Acadêmico. Dessa forma, selecionou-se nove frutos do Cerrado que mais apareceram dentre esses trabalhos, e assim, realizou-se uma análise do potencial nutricional e tecnológico desses frutos para o desenvolvimento de produtos. Em seguida foi realizada uma segunda análise, no Portal de Periódicos CAPES de estudos dos últimos vinte anos que abordaram a utilização e a potencialidade desses frutos do Cerrado na indústria de alimentos. Em seguida, foi realizada uma pesquisa sobre o mercado de produtos elaborados com frutos do Cerrado no Brasil, realizando um levantamento de produtos já comercializados no país – principais setores e produtos desenvolvidos e comercializados. Observou-se que a maioria dos frutos possuem características nutricionais e sensoriais particulares, apresentando compostos bioativos e potenciais tecnológicos para o desenvolvimento de produtos. Percebeu-se que os setores de panificação, doces e geleias foram os que mais se destacaram em trabalhos científicos sobre aplicação de frutos do Cerrado no desenvolvimento de produtos. Na análise de produtos que já são comercializados no Brasil, notou-se maior destaque o setor de doces e geleias. Contudo, verificou-se que há ainda poucos estudos referentes ao uso desses frutos na indústria alimentícia e a falta de conhecimento científico acerca do manuseio e processamento dos frutos do cerrado.

**Palavras-chave:** cerrado, compostos bioativos, potencial tecnológico.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Objetivo geral .....</b>	<b>7</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 Potencial nutricional e tecnológico dos frutos do Cerrado e levantamento de trabalhos científicos que utilizaram esses frutos no desenvolvimento de novos produtos</b>	<b>7</b>
<b>3.2 Mercado de frutos do Cerrado no Brasil .....</b>	<b>9</b>
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1 Potencial nutricional e tecnológico dos frutos do Cerrado.....</b>	<b>9</b>
<b>4.1.1 Cagaita.....</b>	<b>11</b>
<b>4.1.2 Murici .....</b>	<b>12</b>
<b>4.1.3 Gabiroba .....</b>	<b>12</b>
<b>4.1.4 Mangaba.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1.5 Mama-cadela.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1.6 Araticum .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1.7 Buriti.....</b>	<b>15</b>
<b>4.1.8 Pequi .....</b>	<b>16</b>
<b>4.1.9 Lobeira .....</b>	<b>17</b>
<b>4.2 Levantamento de trabalhos científicos que utilizaram frutos do Cerrado no desenvolvimento de novos produtos .....</b>	<b>18</b>

<b>4.2.1 Setor de Panificação .....</b>	<b>18</b>
<b>4.2.2 Doces e geleias.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.3 Bebidas .....</b>	<b>33</b>
<b>4.2.4 Produtos cárneos .....</b>	<b>36</b>
<b>4.3 Mercado de frutos do Cerrado no Brasil .....</b>	<b>38</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, têm-se observado uma mudança de hábitos alimentares e no estilo de vida dos consumidores, principalmente pela busca incessante por saúde e qualidade de vida. Sendo assim, a indústria de alimentos que, anteriormente, preocupava-se apenas em desenvolver alimentos para a sobrevivência humana, vem cada vez mais se aprimorando com o objetivo de desenvolver produtos com qualidade, que sejam benéficos à saúde dos consumidores e elaborados com ingredientes de baixo custo. Assim, torna-se necessário o incentivo nas pesquisas de novas matérias-primas e o desenvolvimento e utilização de novos ingredientes, possibilitando a inovação em produtos alimentícios e a criação de novos nichos de mercado (MATSUBARA, 2001).

Devido à riqueza e diversidade do território brasileiro, mais especificamente o bioma Cerrado, diversas espécies nativas desse bioma estão sendo alvos de estudos por possuírem grande potencial de uso na elaboração de novos produtos. Nesse contexto, o desenvolvimento de novos produtos a partir de frutas com potencial funcional e nutricional contribui para diversificar as possibilidades de mercado, principalmente, se os produtos forem atrativos e práticos. (MARTÍN ESPARZA et al.2011ab).

Dessa maneira, uma etapa imprescindível no desenvolvimento de novos produtos consiste na pesquisa e coleta do maior número de informações referentes ao produto que se deseja desenvolver (MATSUBARA, 2001). Logo, para o desenvolvimento de novos produtos à base de frutos do Cerrado, torna-se essencial realizar um estudo aprofundado das propriedades nutricionais e tecnológicas desses frutos, quais produtos com frutos do Cerrado já foram desenvolvidos em pesquisas científicas, quais produtos já são comercializados e como é o mercado de frutos do Cerrado.

Sendo assim, é necessário que as indústrias alimentícias e os pesquisadores da área de Ciência e Tecnologia de Alimentos estejam atentos à necessidade desse levantamento de dados, reunindo o maior número de informações para que se aumente as chances de sucesso do produto.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O presente estudo tem por objetivo geral realizar uma revisão bibliográfica sobre o potencial nutricional e tecnológico dos frutos do Cerrado Brasileiro para o desenvolvimento de produtos, assim como o mercado desses frutos no Brasil.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Identificar os frutos do Cerrado mais estudados em pesquisas científicas;
- Descrever os potenciais nutricional e tecnológico desses frutos para o desenvolvimento de novos produtos;
- Realizar um levantamento de pesquisas que desenvolveram produtos elaborados com frutos do cerrado;
- Realizar um levantamento de produtos comercializados no Brasil que contenham frutos do Cerrado em sua formulação, assim como o mercado desses frutos;

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Potencial nutricional e tecnológico dos frutos do Cerrado e levantamento de trabalhos científicos que utilizaram esses frutos no desenvolvimento de novos produtos**

Com o objetivo de investigar e conhecer melhor os frutos do Cerrado brasileiro, foi realizada, inicialmente, uma busca de trabalhos acadêmicos que abordavam o tema, desde características do bioma, como pesquisas referentes às características dos frutos do Cerrado brasileiro. Esse estudo teve como finalidade, proporcionar novas ideias e identificar quais os frutos do Cerrado são mais estudados em pesquisas científicas.



Essa pesquisa foi realizada no portal CAPES utilizando as bases Web of Science, Scopus, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e Google Acadêmico, utilizando filtros de ano de publicação (últimos vinte anos), e como palavras chave (frutos do cerrado, caracterização de frutos do cerrado, propriedades de frutos do cerrado e cerrado brasileiro).

Foram encontrados vinte e um trabalhos acadêmicos que continham informações interessantes e relevantes sobre os frutos do Cerrado brasileiro. Após a leitura dessas pesquisas, notou-se que nove frutos se destacaram entre esses trabalhos, sendo escolhidos quinze pesquisas científicas que continham características relevantes sobre esses nove frutos, para uma investigação mais objetiva. Após essa seleção e leitura, foram anotadas as principais características e potenciais nutricionais e tecnológicas dos frutos do Cerrado. Essa pesquisa é importante para analisar as características das matérias-primas para o desenvolvimento de produtos, tirar proveito de cada grupo de substâncias, uso de ingredientes e utensílios simples para trazer viabilidade tecnológica, sensorial e nutricional para os produtos obtidos (RIBEIRO, DURIGAN, 2018).

Na segunda etapa de investigação, foi realizado um levantamento de estudos que abordam a utilização e a potencialidade dos frutos do cerrado na indústria de alimentos. A busca foi de trabalhos acadêmicos relacionados ao desenvolvimento de novos produtos contendo frutos do Cerrado, como também a substituição de alguns ingredientes tradicionais por esses frutos, verificando quais foram os principais tipos de produtos desenvolvidos, suas características, pontos fortes e fraquezas encontradas. Essa pesquisa também foi realizada no portal CAPES utilizando as bases Web of Science, Scopus, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações e Google Acadêmico, utilizando filtros de ano de publicação (últimos vinte anos), e como palavras chave (frutos do cerrado, produtos com frutos do cerrado, novos produtos, cerrado, desenvolvimento de produtos, desenvolvimento de produtos com frutos do cerrado).

Foram encontrados vinte trabalhos acadêmicos sobre o desenvolvimento de novos produtos utilizando frutos do Cerrado brasileiro, em diferentes setores da Indústria Alimentícia. Em seguida, foram selecionados sete trabalhos do setor de panificação, seis do setor de doces e geleias, três do setor de bebidas e um trabalho encontrado do setor de produtos cárneos. A escolha se deu de acordo com os produtos desenvolvidos e resultados

obtidos. Após a leitura desses trabalhos acadêmicos, foram anotadas as metodologias, principais características e resultados das pesquisas.

### **3.2 Mercado de frutos do Cerrado no Brasil**

A terceira etapa da pesquisa consistiu em uma busca e compreensão do mercado de produtos com frutos do Cerrado no Brasil. Nessa etapa, foi realizado um levantamento de produtos comercializados no Brasil que contenham frutos do Cerrado em sua formulação. Foram detalhadas informações a respeito do mercado regional e nacional de produtos contendo frutos do cerrado, apresentando informações referentes a iniciativas governamentais e não governamentais, cooperativas e indústrias que participam na divulgação e comercialização desses frutos. Foram verificados os setores de alimentos que utilizam os frutos, os principais produtos desenvolvidos e comercializados, bem como a localização das empresas e cooperativas que produzem esses produtos e como são disponibilizados para os consumidores. Para isso, foi feita uma busca no site: [www.paodeacucar.com](http://www.paodeacucar.com) (Pão de Açúcar) e [www.cerratinga.org.br/](http://www.cerratinga.org.br/)(Cerratinga).

Foi escolhido o site Supermercado Pão de Açúcar por ser uma das maiores redes de supermercados do Brasil. Por outro lado, o site da Cerratinga foi escolhido por ser um site que possui um banco de dados de cooperativas que trabalham com estes frutos, bem como os produtos produzidos por cada uma.

## **4 REVISÃO DE LITERATURA**

### **4.1 Potencial nutricional e tecnológico dos frutos do Cerrado**

O Cerrado é um bioma brasileiro que se caracteriza por possuir uma flora e fauna extremamente diversa e rica. Dentre toda essa variedade existente, destacam-se os frutos nativos desse bioma, que por possuírem características nutricionais e sensoriais particulares, estão sendo alvo de estudos. Nota-se que muitas pesquisas estão sendo realizadas com o intuito de verificar o potencial nutricional e funcional desses frutos, devida à alta capacidade

antioxidante e aos elevados níveis fenólicos que eles apresentam (CÂNDIDO, SILVA & AGOSTINI-COSTA, 2015).

Os compostos bioativos presentes em plantas e frutos geralmente estão associados como forma de proteção em relação às condições ambientais em que eles se encontram. Dessa forma, o Cerrado é um bioma que se encontra em condições ambientais diversas e extremas. Nota-se que os solos são geralmente pobres, com períodos de muita seca e outros com elevada precipitação, além de também possuir uma alta ocorrência de incêndios (REIS & SCHMIELE, 2019). Diante a essas condições diversas, as plantas desse bioma precisam desenvolver mecanismos de proteção, por isso, freqüentemente, são encontrados compostos bioativos nos frutos.

Nas regiões do Brasil onde os frutos do Cerrado são consumidos, ainda existem muitos desafios. Pequenos agricultores locais realizam operações básicas de processamento desses frutos a fim de produzirem produtos como doces, molhos e geleias, porém com a falta de conhecimento científico, resultam em produtos de baixa qualidade tecnológica e microbiológica (ROCHA et al., 2012). Deste modo, o manuseio e o processamento inadequado desses frutos acarretam nas perdas de muitos compostos bioativos, tornando-se necessário melhorar as técnicas de processamento com intuito de reter uma maior quantidade desses compostos nos produtos finais (ROCHA et al., 2012).

Atualmente, nota-se uma mudança no comportamento dos consumidores, que têm buscado cada vez mais por produtos saudáveis, funcionais e com qualidades nutricionais e sensoriais. Devido a isso, torna-se essencial um estudo e caracterização dos compostos bioativos encontrados nos frutos do Cerrado de modo a possibilitar que a indústria alimentícia passe a desenvolver produtos alternativos que tragam benefícios à saúde e que atendam às necessidades desses consumidores (REIS & SCHMIELE, 2019).

Nos últimos anos, aumentou-se o número de pesquisas com frutos do Cerrado, e os resultados demonstram que estes frutos têm proporcionado uma nova perspectiva industrial, principalmente quanto ao quesito nutricional e funcional (CÂNDIDO, SILVA & AGOSTINI-COSTA, 2015). Logo, a partir da leitura dos artigos sobre os frutos do Cerrado brasileiro, identificou-se que os principais frutos mais estudados em pesquisas científicas foram:

#### 4.1.1 Cagaita

A cagaita (*Eugenia dysenterica*) é um fruto que apresenta um formato oval e achatado e sua frutificação ocorre aproximadamente um mês depois do florescimento: de agosto a setembro (ALMEIDA JÚNIOR et al., 2014). A massa do fruto varia de 14 a 20 gramas, com seu mesocarpo e endocarpo carnosos e o epicarpo membranoso e de cor e brilho intensos. Quando o fruto está maduro, sua coloração é amarelo claro e apresenta um sabor ligeiramente ácido (SILVA et al., 2015a, 2015b; SILVA, 2016).

Estudos recentes mostraram que a fruta cagaita é rica em nutrientes e compostos bioativos, o que a torna atraente para ser explorada. Em 100g da polpa de cagaita, tem-se 29,83 kcal, 5,54g de carboidratos, 0,63g de proteínas, 0,57g de lipídios, 0,18 g de cinzas, 1,51g de fibra dietética, 0,77mg de carotenoides, 45,53 RAE (vitamina A), 34,11mg de ácido ascórbico e 25,74mg de folatos (CARDOSO et al., 2011). Nota-se ainda que os frutos possuem quantidades significativas de ácidos graxos essenciais, como o ácido linoleico (10,5%), e ácido linolênico ( $\omega$ -3) (11,8%), além de um alto teor de umidade (SILVA, 2016).

Muitas pesquisas mostraram diferentes atividades relacionadas à presença de polifenóis compostos nos alimentos. Os frutos de *E. dysenterica* são considerados uma boa fonte de polifenóis, principalmente flavonoides (GENOVESE et al., 2008), antioxidantes (ZHANG et al., 2015) e antimicrobianos (KOLODZIEJCZYK et al., 2013). Além disso, observa-se também que o fruto possui propriedades que estão relacionadas à prevenção contra a obesidade, por possuir mecanismos de inibição de enzimas associadas ao metabolismo de carboidratos, diminuindo a glicemia em jejum. (DONADO-PESTANA et al., 2015; DE SOUZA SCHMIDT, LAJOLO, & GENOVESE, 2010).

Dessa forma, a presença de compostos fenólicos na cagaita pode ter potencial terapêutico podendo ser utilizada no desenvolvimento de novos produtos, uma vez que, os frutos apresentaram boa aceitação sensorial pelas crianças, conforme relatado por Arruda et al. (2015). Entretanto, verifica-se que apenas os povos nativos consomem o fruto, e isso se deve ao fato dos poucos estudos existentes em relação às propriedades da cagaita e a sua aplicação em produtos (REIS & SCHMIELE, 2019).

#### 4.1.2 Murici

O murici (*Byrsonima crassifolia*) é um fruto que, apesar de ser encontrado na região amazônica, também é encontrado em outras regiões que fazem parte do bioma do Cerrado, como o Nordeste. O fruto cresce em árvores pequenas, geralmente até 5m de altura, e é conhecido pelo seu sabor, polpa succulenta e aroma exótico característicos. Quando maduro, o fruto apresenta uma coloração amarela intensa, diâmetro de 1,5 a 2cm e um sabor forte semelhante a um queijo frutado de sabor agradável. (REZENDE & FRAGA, 2003).

Em um estudo realizado por Santos et al. (2018), os frutos de murici apresentaram altos teores de sólidos totais (ST), variando de 14,80°Brix a 21,00°Brix, sendo esses valores superiores àqueles encontrados em outros frutos da região do Brasil. O alto teor de sólidos solúveis em frutos é importante pois os consumidores tendem a preferir frutos mais adocicados e menos ácidos, além do fato de não precisar adicionar grandes quantidades de açúcares no processamento do fruto. Ainda segundo esse estudo, o murici apresentou valores de pH baixos (SANTOS et al., 2018) o que pode favorecer na conservação de produtos desenvolvidos com o fruto.

De acordo com a literatura, o fruto de murici apresenta compostos bioativos, como carotenóides, compostos fenólicos e antioxidantes, porém por possuir taninos em sua casca, possui sabor adstringente. Além disso, é fonte de lipídeos, proteínas, cálcio, fibras alimentares e vitaminas (CARVALHO & NASCIMENTO, 2016).

#### 4.1.3 Gabiroba

A gabirobeira (*Campomanesia sp.*) é uma planta típica do Cerrado brasileiro, sendo que seu desenvolvimento acontece entre os meses de agosto à novembro. O fruto da gabirobeira, conhecida como gabiroba, frutifica no período entre setembro à dezembro, podendo prorrogar até o mês de fevereiro (ALVES et al., 2013). A gabiroba se caracteriza por apresentar um sabor adocicado, com formato arredondado, de coloração amarelada e polpa succulenta (REIS & SCHMIELE, 2019).

Em análise de caracterização físico-química do fruto, em 100g da polpa de gabiroba, apresentou baixos teores de lipídeos e proteínas, sendo 0,12% e 1,08% respectivamente. Ainda de acordo com esse estudo, a polpa apresentou teor de fenólicos totais significativo

(SANTOS et al.,2009). Este fruto do Cerrado mostrou alto potencial antioxidante pelo fato de apresentar compostos bioativos e um elevado teor de vitamina C, correspondendo cerca de seis vezes maior do que a quantidade deste nutriente encontrado na laranja (SANTOS et al, 2009; REIS & SCHMIELE, 2019).

A polpa da gabioba apresentou baixo teor de valor energético, sendo de aproximadamente 49kcal em 100g de polpa. Apresentou também alto teor de fibras alimentares e umidade (ALVES et al., 2013). De acordo com a literatura, além da polpa, o resíduo da gabioba, que corresponde a casca e as sementes, também possuem alto potencial nutricional e funcional, sendo que o resíduo apresentou quantidade de fibras alimentares em torno de três vezes o encontrado na polpa, além de um maior conteúdo de proteínas (ALVES et al., 2013).

#### **4.1.4 Mangaba**

A mangabeira (*Hancornia speciosa*) é uma planta típica do Brasil, encontrada em regiões de clima tropical. Conhecida como mangabeira-do-norte, é encontrada em diversas regiões, em áreas de Cerrado e Caatinga, tanto no Centro Oeste, Norte, Nordeste e Sudeste do País (SANTOS et al., 2012). A mangabeira é uma planta popularmente conhecida por ser produtora de látex, entretanto, pelos seus frutos apresentarem uma grande quantidade de ferro e vitamina C, a planta vem sendo um produto amplamente explorado pela indústria (SILVA JÚNIOR, 2004).

A mangaba, nome de origem indígena que tem como significado “coisa boa de comer” (SILVA JÚNIOR, 2004), é um fruto em formato de baga, que possui diâmetros diversificados entre 2,5 e 6cm, apresentando exocarpo de coloração esverdeada ou amarelada e podendo possuir de 2 a 15 sementes de coloração castanho-claro (REIS, & SCHMIELE, 2019). A frutificação ocorre entre os meses de outubro a dezembro, e por ser um fruto de alto valor nutricional, vem despertando interesse da indústria alimentícia na utilização em sucos, geleias e doces (SILVA JUNIOR et al., 2007).

O fruto é composto pela casca, polpa e sementes, porém, para fins lucrativos apenas a polpa se destaca no mercado. Estudos mostram que a mangaba possui elevado teor de vitamina C, B1, B2, provitamina A, além de cálcio, fósforo e ferro (HANSEN, 2011).

Entretanto, apesar de somente a polpa possuir visibilidade comercial, algumas partes da planta frutífera são empregadas na medicina popular, como por exemplo as folhas, utilizadas para fazer chá contra cólica menstrual e a casca, que possui propriedades adstringentes (SILVA JÚNIOR, 2004).

#### **4.1.5 Mama-cadela**

A mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii*) pertence à família das Moraceae e é um arbusto típico do Cerrado brasileiro, podendo ter de 2 a 4 metros de altura. Os frutos da mama-cadela podem ser colhidos no período entre setembro a novembro e são caracterizados por serem do tipo drupa, de coloração amarelo-alaranjado, com sementes no tom de creme e polpa adocicada (FARIA et al., 2009).

Em estudo realizado por Land et al. (2017), os frutos da mama-cadela apresentaram alto teor de umidade (77,63%) e proteína (1,63%) em sua composição. O teor de carboidratos encontrados foi de 13,35%, evidenciando que há variações nesse valor em outros estudos realizados com diferentes frutos do Cerrado. Já o teor de lipídeos verificados no fruto foi de 0,60%, valor semelhante a outros frutos do Cerrado como caju do cerrado e cagaita.

Rocha et al. (2011), em sua pesquisa, encontraram nos frutos da mama-cadela um alto teor de compostos fenólicos de estruturas mais simples, apresentando uma relação equilibrada de taninos condensados e compostos fenólicos totais. O fruto também apresentou quantidades significativas de ácido ascórbico e altos teores de carotenoides, como  $\beta$ -caroteno e licopeno (ALVES, 2013).

#### **4.1.6 Araticum**

O Araticunzeiro (*Annona crassiflora* Mart - Annonaceae) é uma espécie frutífera típica do Cerrado brasileiro, popularmente conhecida como araticum, pinha-do-cerrado, marolo, entre outras denominações (PIMENTA et al., 2014). Apesar de possuir um alto valor ecológico e nutricional, estudos apontam que a planta e seus frutos são pouco explorados, sendo uma cultura extrativista e com baixa mediação no processamento do fruto para a obtenção de produtos alimentícios. Diante disso, pouco se sabe sobre as características

fisiológicas, nutricionais e funcionais do araticunzeiro e seus frutos, bem como os métodos de processamento e conservação (REZENDE et al., 2011).

Os frutos do araticunzeiro são muito apreciados e consumidos pela população local por apresentarem ótima digestibilidade e valor nutritivo, além de aroma e sabor característicos (PIMENTA et al., 2014). O fruto é do tipo baga, com diâmetro de aproximadamente 11,73 cm, casca dura em tons de marrom e com a polpa em formato de cone, mole e espessa de cor amarelo-claro (CARDOSO, 2011). De acordo com Cardoso (2011), o fruto apresentou teor de sólidos solúveis na polpa de 22,54 °Brix, valor maior do que aqueles encontrados em frutos como cagaita, jatobá, mangaba e pequi. Esse resultado justifica a boa aceitação do fruto pela população regional, que considera a polpa bastante adocicada.

A polpa dos frutos apresentou, em geral, alta atividade de água (>95%), baixo pH, além de um elevado poder antioxidante. Comparado com outros frutos frequentemente consumidos, como maracujá, uva e goiaba, o extrato da polpa do fruto de araticum apresentou um elevado teor de compostos fenólicos (221,61 mg GAE/100 g) (MORAIS et al., 2017). Em estudo realizado por Cardoso (2011), a polpa apresentou elevado conteúdo de lipídeos, valor energético total e fibras alimentares, esse último foi observado um teor relativamente superior a frutos conhecidos por serem ricos em fibras, como a ameixa, mexerica, manga e pêra.

#### **4.1.7 Buriti**

O buriti (*Mauritia flexuosa*) pertence à família Arecacea e é considerada a palmeira mais abundante existente no bioma Amazônico e também pode ser encontrada no bioma do Cerrado (GARCIA et al., 2017). Os frutos possuem formato elipsoidal, pesando de 20 a 40g e coloração marrom-avermelhado quando estão maduros. A polpa do fruto tem um alto valor nutricional, sendo rica em vitamina A, além também de ser extraído óleo vegetal e óleo essencial que podem ser utilizados para fins culinários (SALES, 2016).

Em estudo realizado por Carneiro (2011), foi verificado que a polpa do buriti, apresenta um alto percentual de lipídeos (18,16%), baixo teor de cinzas (0,66%) e quantidade significativa no seu valor energético. Além disso, o óleo extraído da polpa apresentou uma elevada quantidade de ácidos graxos oleico (72%) e quantidades relevantes de ácido palmítico (25%). Em relação aos compostos bioativos, o óleo de buriti se caracterizou por ser rico em



carotenoides e tocoferóis totais, sendo encontrados os isômeros  $\alpha$ - e  $\gamma$ -tocoferol (PESSÔA, 2017).

#### 4.1.8 Pequi

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) é uma espécie típica do Cerrado brasileiro que pode ser classificada como frutífera ou oleaginosa, em razão da utilização de seus frutos na alimentação da população local e na extração de óleo da polpa, utilizado tanto na culinária, quanto na indústria de cosméticos e em produtos medicinais (EMBRAPA, 2008). Podendo atingir até 10 metros de altura, a frutificação do pequizeiro ocorre entre os meses de outubro a fevereiro, produzindo frutos com gostos característicos, sendo conhecidos popularmente como “Pequi” devido às suas características botânicas particulares ligadas à língua tupi: py = casca e qui = espinho (CARRAZA, 2010).

O fruto pequi é uma drupa, que contém geralmente de 1 a 4 caroços por fruto, sendo o caroço composto por um endocarpo espinhoso, possuindo a função de proteger a semente ou castanha contida internamente no fruto (GONÇALVES et al., 2015). Revestindo o caroço, encontra-se uma polpa carnosa, de coloração amarelo intenso, devido a presença de altos teores de carotenoides ( $\alpha$  e  $\beta$ -caroteno), encontrando-se valores entre 2 a 3g por 100g de polpa (REIS, & SCHMIELE, 2019).

Em seu trabalho, Lima et al. (2007), verificou que a polpa do fruto é rica em lipídeos (33,4%) e fonte de fibras alimentares (10,02%). Notou-se que tanto na amêndoa quanto na polpa do fruto há uma composição significativa de ácidos graxos insaturados, principalmente os ácidos oléico e palmítico. Além disso, o pequi apresentou ter alta capacidade antioxidante, devido a presença de compostos fenólicos e vitamina C em sua polpa (LIMA et al., 2007; LEÃO et al., 2017).

Por possui alto poder antioxidante e alto teor de fibras, os subprodutos do pequi também podem ser utilizados como ingredientes alimentares. Segundo Leão et al. (2017), a casca do pequi apresentou baixo teor de umidade e alto conteúdo de fibras dietéticas, além de uma quantidade significativa de compostos fenólicos e carotenoides.

#### 4.1.9 Lobeira

A *Solanum lycocarpum* St. Hill (Solanaceae) é uma planta geralmente encontrada no Cerrado brasileiro, apresentando uma alta resistência às mudanças climáticas e frutificando ao longo do ano. Os frutos de *S. lycocarpum*, denominado Lobeira, pesam de 400 a 900g, são bagas lisas, globulares e verdes, contendo uma polpa carnuda com várias sementes, e, quando maduros, sua casca e polpa apresentam uma coloração amarela, sendo suave, adocicado e extremamente aromático (OLIVEIRA JUNIOR, SANTOS, ABREU, CORRÊA & SANTOS 2003, 2004).

Estudos mostram que a Lobeira é uma boa fonte de amido, com um rendimento de 51% em peso seco. Este valor é muito alto quando comparado com aqueles obtidos de outras fontes tradicionais (PASCOAL et al., 2013). Segundo Clerici et al. (2011) em um estudo das características tecnológicas da *S. lycocarpum* verificou-se que, nutricionalmente, a farinha da Lobeira apresentou maior teor de minerais, proteínas, lipídios e fibras. Por outro lado, observou-se no amido que 32g/100g de conteúdo são de amido resistente, sugerindo uma ótima possibilidade de utilizá-lo como ingrediente alimentar.

Atrelado a isso, devido às características da planta e do fruto, nota-se que eles vêm ganhando lugar na medicina doméstica do interior do Brasil, devido ao seu potencial diurético, calmante, antiespasmódico, antiofídico, ação antiepiléptica e hipoglicemiante. Ademais, essa espécie de fruta se apresenta como uma alternativa viável de ingrediente alimentar ou suplemento para o tratamento de dislipidemia, diabetes e controle de peso, por causa de seus teores de fibra e amido resistente, respectivamente (GRASSELLI, MAIA, MONTEIRO & COSTA 2001).

Embora existam poucas pesquisas relacionadas aos efeitos tóxicos do fruto, alguns estudos mostram que há presença de compostos antinutricionais na Lobeira, Segundo Torralbo et al. (2011), ao caracterizar a pectina extraída da *S. lycocarpum*, verificou-se a presença de alcalóides e fitato na polpa seca do fruto. O fitato é considerado um fator antinutricional principalmente devido

à sua capacidade de se ligar a nutrientes essenciais, como minerais, proteínas e amido, o que consequentemente reduz sua biodisponibilidade (OATWAY, VASANTHAN e HELM, 2001).

Além disso, em um estudo dos possíveis efeitos tóxicos da exposição à *S. lycocarpum* em ratos adultos, verificou-se a presença de dois alcalóides no fruto: solalidina e solanina. A

administração de *S. lycocarpum* a 3% na ração de ratas por 36 dias promoveu o aparecimento de efeitos tóxicos, caracterizado principalmente por redução de peso corpóreo e peso do fígado. Em machos, verificou-se que a administração por 60 dias não causou essa toxicidade (MARUO, 2002).

## **4.2 Levantamento de trabalhos científicos que utilizaram frutos do Cerrado no desenvolvimento de novos produtos**

O Cerrado brasileiro possui uma rica biodiversidade, principalmente de alimentos de origem vegetal, sendo os frutos desse bioma excelentes fontes de vitaminas, antioxidantes e outros compostos benéficos a saúde humana. Por existir pouca exploração do mercado e produção de alimentos com esses frutos, pesquisadores estão cada vez mais interessados em estudar mais profundamente os frutos do Cerrado a fim de utilizá-los como ingredientes no desenvolvimento de produtos. O conhecimento das características dos frutos do Cerrado e sua utilização no desenvolvimento de novos produtos, poderá contribuir para as indústrias alimentícias ampliarem seu portfólio de produtos, atendendo aos consumidores, que estão cada vez mais em busca de uma alimentação saudável, equilibrada e que contribua de forma eficaz na conservação da biodiversidade do planeta (REIS, & SCHMIELE, 2019).

A seguir apresentam-se os principais trabalhos acadêmicos que utilizaram frutos do Cerrado brasileiro para o desenvolvimento de novos produtos em diferentes setores da indústria de alimentos:

### **4.2.1 Setor de Panificação**

Atualmente, com a mudança nos hábitos alimentares da população, atrelado à vida corrida de longas rotinas de trabalhos e estudos, nota-se que as indústrias de alimentos, mais especificamente, o setor de panificação, já vêm apostando em inovações de produtos mais saudáveis e que atendam as novas demandas do mercado. Dessa forma, a utilização de frutos do cerrado na formulação de produtos de panificação pode vir a ser uma forma de inovação, além de agregar valor nutricional aos produtos de forma sustentável.

A seguir, são apresentados alguns trabalhos que utilizaram frutos do Cerrado no desenvolvimento de novos produtos no setor de panificação:

**Quadro 1** – Principais trabalhos sobre desenvolvimento de produtos utilizando frutos do cerrado no setor de panificação.

Autor (es)	Fruto(s) do cerrado	Produto desenvolvido	Análises realizadas	Principais resultados
Kawano et al. (2019)	Bacuri ( <i>Attalea phalerata</i> Mart. Ex Spreng).	Bolos hiperprotéicos utilizando farinha da polpa de bacuri	Composição centesimal; Comparação das formulações desenvolvidas com um bolo comercial; Análise sensorial: aceitabilidade e intenção de compra.	Formulações com teores significativos de fibras alimentares e alto conteúdo proteico; Valores de carboidratos nas formulações 50% inferiores em relação ao bolo comercial. Altos índices de aceitação e intenção de compra.
Silva et al. (2014)	Pequi ( <i>Caryocar brasiliense</i> ).	Biscoitos tipo “cookies” formulados com amêndoas de pequi	Composição centesimal; Análise sensorial.	Valores de proteínas, lipídeos e cinzas superiores quando comparados a cookies de chocolate tradicionais; Médias entre “gostei” e “gostei muito” em relação aos atributos sabor, cor, aroma e aparência global.
Silva et al. (2001)	Jatobá-do-cerrado ( <i>Hymenaea stigonocarpa</i> ).	Biscoitos fontes de fibra e isentos de açúcar adicionados de farinha de jatobá-do-cerrado	Composição centesimal das farinhas de jatobá; Caracterização física dos biscoitos; Análise sensorial.	Farinhas apresentaram altos teores de fibras e baixo conteúdo de lipídeos; Aumento na largura e expansão dos biscoitos com maior porcentagem de farinha de jatobá; Formulações contendo 10% de substituição da farinha de trigo pela

				farinha de jatobá foi a melhor aceita.
Bemfeito (2019)	Abóbora ( <i>Cucurbita moschata</i> ) e Pequi ( <i>Caryocar brasiliense</i> ).	Barras alimentícias utilizando farinha da polpa de abóbora e farinha da casca de pequi	Composição centesimal da farinha da polpa de abóbora (FPA) e farinha da casca de pequi (FCP); Modelo de perfil de nutrientes da Austrália/Nova Zelândia (FSANZ NPSC).	FPA apresentou elevados teores de fibra alimentar, proteína, carotenoides e atividade antioxidante. A FCP apresentou altos teores de fibra alimentar, compostos fenólicos e atividade antioxidante; As barras com 2,5% de farinha da casca de pequi e 10% ou 17,5% de farinha da polpa de abóbora se destacaram em relação ao potencial funcional.
Costa et al., (2018)	Pequi ( <i>Caryocar brasiliense</i> ).	Barras de cereais elaboradas com a polpa e amêndoas de pequi	Análise sensorial; Análises físico-químicas da barra de cereal contendo tanto a polpa quanto a amêndoa de pequi (5%/5%).	As três formulações desenvolvidas obtiveram médias na escala hedônica correspondentes à “Gostei moderadamente” e “Gostei muito”; A barra de cereal se assemelha com as barras de cereais existentes no mercado em relação ao valor energético.
Leite et al. (2018)	Baru ( <i>Dipteryx alata</i> Vog.)	Barras alimentícias com castanha de baru adicionadas de prebióticos	Caracterização física; Avaliação instrumental de cor; Análise sensorial.	A barra apresentou um pH relativamente baixo; Parâmetros de cor analisados apresentaram valores altos; Atributos avaliados receberam notas correspondente à “gostei muito” e “gostei muitíssimo” e alta intenção de compra.

Ávila (2012)	Bocaiúva ( <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd, Pequi ( <i>Caryocar brasiliensis</i> ) e Baru ( <i>Dipteryx alata</i> Vog)	Pães sem glúten utilizando farinhas desengorduradas de amêndoas de bocaiuva, baru e pequi	Composição centesimal da FBA = farinha de baru, FBO = farinha de bocaiuva e FPE = farinha de pequi;  Composição centesimal dos sete tratamentos utilizando diferentes proporções das três farinhas desengorduradas; Análise sensorial.	As farinhas dos três frutos do cerrado apresentaram alto teor de proteínas;  Todas as formulações obtiveram teores de carboidratos inferiores aos encontrados no pão francês;  A F7, formulação que continha a farinha dos três frutos do cerrado, foi a que apresentou maior teor de proteínas; As formulações que continham maiores teores de farinha de amêndoa de baru receberam melhores médias para os atributos de aroma e cor. As formulações que continham tanto farinha de baru quanto de bocaiuva receberam melhores médias nos atributos de textura e sabor.
--------------	---	---	---	---

Fonte: Autoria própria (2021)

Além da constante preocupação com a alimentação, há também um aumento considerável de pessoas adeptas à prática de atividades físicas, sejam elas atletas ou não. Dessa forma, nota-se uma demanda da indústria de alimentos em desenvolver produtos que contenham nutrientes adequados para suprir as necessidades desses tipos de consumidores. Diante disso, em estudo realizado por Kawano et al. (2019) foram desenvolvidos bolos hiperprotéicos utilizando diferentes concentrações de farinha da polpa de bacuri.

Foram desenvolvidos três tipos de bolos, sendo a amostra padrão aquela que não continha a farinha da polpa de bacuri, a F1 contendo 35% e a F2 contendo 50% de farinha de bacuri em relação ao total de farinha utilizada na formulação. Nas análises de composição centesimal verificou-se que ambas formulações que continham farinha da polpa de bacuri

apresentaram teores significativos de fibras alimentares em relação à formulação padrão (0,76g/100g), a F1 apresentou 3,08g/100g e a F2 3,99g/100g. Em relação à quantidade de proteínas, a F1 apresentou 12,07g/100g, a F2 12,16g/100g e a formulação padrão 12,37g/100g do componente, não apresentando, portanto, diferença significativa (KAWANO et al., 2019).

Nesse mesmo estudo, também foi realizada uma comparação das formulações desenvolvidas com um bolo de laranja comercial. Verificou-se que em relação ao teor de proteínas em uma fatia de 37g de bolo, foram encontrados 4,47g na F1 e 4,5g na F2, sendo que o bolo comercial comparado apresentou 1,4g de conteúdo protéico. Já em relação à quantidade de carboidratos, ambas as formulações de bolo desenvolvidas apresentaram, aproximadamente, valores 50% inferiores em relação ao bolo comercial (F1=15,57g e F2=13,71g). Nos testes sensoriais, realizados com potenciais consumidores de bolos, as médias de aceitabilidade e intenção de compra de ambas formulações de bolo que utilizaram a farinha com fruto do Cerrado apresentaram índices acima de 75% na escala hedônica (KAWANO et al., 2019). Logo, o fruto bacuri mostrou ser uma ótima alternativa na elaboração de produtos de panificação, podendo substituir a farinha de trigo em formulações.

Dentre os produtos de panificação, biscoitos como *cookies* possui grande aceitabilidade no mercado consumidor. Assim, a utilização dos frutos do Cerrado como ingredientes alternativos na elaboração de biscoitos tipo “cookies” é uma alternativa que pode levar à obtenção de um produto de baixo custo, com aceitação sensorial e potencial funcional (SILVA et al., 2014). Dessa forma, em seu estudo, Silva et al. (2014) teve como objetivo desenvolver biscoitos tipo cookies formulados com amêndoas de pequi, a fim de compará-los com cookies de chocolate tradicionais.

Após o processamento dos biscoitos, foram realizadas análises de composição centesimal e verificou-se que os cookies com amêndoas de pequi apresentaram 9,89% de proteínas, 23,33% de lipídeos e 1,75% de cinzas, sendo esses valores superiores quando comparados aos de chocolate que apresentaram 5,45% de proteínas, 20,10% de lipídeos e 0,98% de cinzas. Entretanto os cookies de amêndoas apresentaram 479,41kcal/100g e os cookies de chocolate 479,5kcal/100g, não se diferindo, portanto, em relação ao valor calórico. Ainda nesse trabalho, foi realizado um teste de aceitação em relação aos atributos sabor, cor, aroma e aparência global dos biscoitos. As médias das notas ficaram entre 5 e 6 na escala hedônica, que corresponde à “gostei” e “gostei muito”, não havendo diferença significativa na

preferência do cookie tradicional de chocolate em relação ao desenvolvido (SILVA et al., 2014).

Silva et al., (2001) em seu trabalho investigou a adição de farinha de jatobá-do-cerrado na formulação de biscoitos fontes de fibra e isentos de açúcar, realizando-se primeiramente a caracterização da composição centesimal das farinhas de jatobá, seguida da caracterização física dos biscoitos desenvolvidos como também a análise sensorial dos mesmos.

Nas análises das farinhas de jatobá verificou-se que elas se destacaram por apresentarem altos teores de fibras alimentares solúveis (12,6g/100g) e fibras alimentares insolúveis (36,4g/100g), como também um baixo conteúdo de lipídeos (4,04g/100g). No processamento dos biscoitos houve a substituição de 10, 15, 20 e 25% da farinha de trigo convencional pela farinha de jatobá-do-cerrado. Em relação à caracterização física dos biscoitos, notou-se um aumento na largura e expansão das formulações à medida que a porcentagem de substituição da farinha tradicional pela farinha de jatobá era maior (20/25%) (SILVA et al., 2001).

No teste de aceitação, verificou-se que as formulações contendo 10% de substituição da farinha de trigo pela farinha de jatobá foi a melhor aceita pelos provadores, tanto no quesito aparência quanto na degustação, além de não diferir significativamente da formulação controle (SILVA et al., 2001). Percebe-se, portanto, que a farinha de jatobá-do-cerrado pode ser uma alternativa viável, tecnológica e bem aceita pelos consumidores, sendo utilizada, por exemplo, no setor de panificação.

Outro produto desenvolvido com frutos do Cerrado foram barras de cereais. Bemfeito (2019) desenvolveu em seu estudo, barras alimentícias com potencial funcional e baixo custo, utilizando em sua formulação farinha da polpa de abóbora e farinha da casca de pequi. Primeiramente, elaborou-se a farinha da polpa de abóbora (FPA) e a farinha da casca de pequi (FCP) e realizou-se a caracterização das mesmas. Nas análises dos resultados, verificou-se que a FPA apresentou elevados teores de fibra alimentar (15,426g/100 g), proteína (10,297g/100g), carotenoides (249,04  $\mu\text{g g}^{-1}$ ) e atividade antioxidante (73% de proteção -  $\beta$ -caroteno/ácido linoleico). Já a FCP apresentou altos teores de fibra alimentar (38,648g/100g), compostos fenólicos (20893,73mg EAG/100g) e atividade antioxidante (92,94% de proteção -  $\beta$ -caroteno/ácido linoleico).



Em seguida, foi realizado o processamento das barras alimentícias utilizando as farinhas. Para isso, primeiramente foi realizado o preparo da formulação básica da barra contendo todos os ingredientes, exceto as farinhas, utilizando o modelo de perfil de nutrientes da Austrália/Nova Zelândia (FSANZ NPSC) para auxiliar na definição adequada de nutrientes. Em seguida, foram definidos os tratamentos experimentais utilizando as farinhas, sendo eles: T1 (0% FPA e 0% FCP), T2 (0% FPA e 2,5% FCP), T3 (5% FPA e 2,5% FCP), T4 (10% FPA e 2,5% FCP) e T5 (17,5% FPA e 2,5% FCP) (BEMFEITO, 2019).

Após a avaliação do perfil de nutrientes dos tratamentos, verificou-se que todos os tratamentos foram aprovados pelo modelo utilizado (escore nutricional menor que 4) e que o tratamento contendo 2,5% de farinha da casca de pequi e 10% ou 17,5% de farinha da polpa de abóbora foram os que apresentaram maiores teores de carotenoides (35,11 $\mu$ g/g e 59,85 $\mu$ g/g), fenólicos totais (230,60mg EAG/100g e 261,14mg EAG/100g) e atividade antioxidante (79,08% de proteção e 84,83% de proteção - Sistema  $\beta$ - caroteno/ácido linoléico) respectivamente. Portanto, foram consideradas as melhores barras (BEMFEITO, 2019).

Outro trabalho realizado, foi o de Costa et al., (2018) que desenvolveu barras de cereais elaboradas com a polpa e amêndoas de pequi, elaborando formulações contendo somente a polpa de pequi (5%), outra com somente as amêndoas (5%) e por último uma formulação contendo tanto a polpa quanto a amêndoa (5%/5%).

Primeiramente foi realizada a análise sensorial das barras e verificou-se que não houve diferenças significativas entre as três formulações, sendo que elas obtiveram médias na escala hedônica correspondentes à “Gostei moderadamente” e “Gostei muito”. Portanto, foi selecionada a formulação que continha tanto a polpa como a amêndoa de pequi para a realização de análises físico-químicas, concluindo com os resultados obtidos que a barra de cereal desenvolvida se assemelha com as barras de cereais existentes no mercado, com valor energético de 110kcal por cada 30g de porção (COSTA et al., 2018).

Com o intuito de desenvolver barras de cereais com potencial funcional utilizando frutos do Cerrado, Leite et al. (2018) objetivou em seu estudo elaborar barras com castanha de baru adicionadas de prebióticos. Para o desenvolvimento das barras foram utilizadas em sua formulação: uva-passas, cereais, agentes ligantes, castanha de baru e prebióticos (inulina e frutooligossacarídeos). Verificou-se como caracterização física das barras de cereais de baru um pH relativamente baixo (5,5).

Realizou-se também avaliação instrumental de cor, encontrando valores de parâmetros  $L=49,64$ ,  $a^*=6,39$  e  $b^*=24,75$ . Esses parâmetros analisados apresentaram valores mais altos quando comparados a outros trabalhos, podendo ser justificado pelo fato de que foram utilizados ingredientes de coloração mais escuras na formulação, como uva-passas e castanhas, contribuindo para esse resultado. Em seguida, realizou-se um teste de aceitação sensorial em relação aos atributos cor, textura, aroma, aparência, doçura, sabor do baru e qualidade global. Na análise dos dados, verificou-se que os atributos avaliados receberam notas superiores à 8 na avaliação com a escala hedônica, correspondente à “gostei muito” e “gostei muitíssimo”, sendo a qualidade global o atributo melhor pontuado (8,8). Além disso, 94% dos provadores relataram intenção de compra do produto (LEITE et al., 2018).

Uma outra aplicação dos frutos do cerrado foi no desenvolvimento de produtos para pessoas celíacas. Ávila (2012) desenvolveu, em seu estudo, formulações de pães sem glúten utilizando farinhas desengorduradas de amêndoas de bocaiúva (*Acrocomia aculeata* (Jaqc.) Lodd), pequi (*Caryocar brasiliensis* Camb) e de baru (*Dipteryx alata* Vog) para consumidores celíacos.

Nessa pesquisa utilizaram-se esses três frutos maduros para a elaboração das farinhas desengorduradas, retirando-se as amêndoas e desprezando as cascas e polpas, obtendo-se FBA = farinha de baru, FBO = farinha de bocaiúva e FPE = farinha de pequi. Após a obtenção das farinhas e tendo como base a análise da composição centesimal, observou-se que as farinhas dos três frutos do cerrado apresentaram alto teor de proteínas (FBO= 36,85%; FBA= 44,28% e FPE =54,54%) (ÁVILA, 2012).

Posteriormente, foram definidos 7 tratamentos utilizando diferentes proporções das três farinhas desengorduradas: F1 (100% FBA), F2 (100% FBO), F3 (100% FPE), F4 (50% FBA / 50% FBO), F5 (50% FBA / 50% FPE), F6 (50% FBO / 50% FPE) e F7(33,3% FBA, 33,3%FBO e 33,3% FPE), juntamente com os demais ingredientes para a elaboração de pães sem glúten. Das formulações desenvolvidas, verificaram-se que, o teor de carboidratos encontrados variou de  $35,11\% \pm 1,12$  a  $38,52\% \pm 1,96$ , valores inferiores aos encontrados no pão francês cujo valor na Tabela TACO (2011) é de 58,6%. Já o teor de proteína, notou-se que quanto maior foi o percentual desse macronutriente na farinha utilizada, maior o teor encontrado no pão, verificada na F7 na qual se utilizou as três farinhas para a elaboração do pão, este com 11,52% de proteína (ÁVILA, 2012).

Foram realizadas também teste de aceitação em relação aos atributos de aroma, textura, sabor e cor. Verificou-se que as formulações que continham maiores teores de farinha desengordurada de amêndoa de baru, foram as que apresentaram melhores médias para o atributo aroma e cor. Já as farinhas mais bem aceitas nos atributos de textura e sabor, foram as formulações que continham tanto farinha de baru quanto bocaiuva (ÁVILA, 2012). Em vista disso, os resultados desse estudo mostraram, segundo Ávila (2012), que a utilização de farinhas de frutos do cerrado em produtos de panificação sem glúten é uma boa alternativa para a diversificação na alimentação de consumidores celíacos.

#### 4.2.2 Doces e geleias

Diante da diversidade de frutos encontrados no Cerrado brasileiro, nota-se que a maioria desses frutos é consumido e apreciado pela população local devido ao sabor característico da polpa doce e suculenta que eles possuem. Diante disso, verifica-se que além de serem consumidos in natura, há também uma grande utilização desses frutos na fabricação de doces e geleias por pequenos produtores, favorecendo o sustento das famílias e do ecoturismo regional (GONÇALVES et al., 2015).

A seguir, são apresentados alguns trabalhos que utilizaram frutos do Cerrado no desenvolvimento de novos produtos no setor de doces e geleias:

**Quadro 2** – Principais trabalhos sobre desenvolvimento de produtos utilizando frutos do Cerrado no setor de doces e geleias.

Autor (es)	Fruto(s) do cerrado	Produto desenvolvido	Análises realizadas	Principais resultados
------------	---------------------	----------------------	---------------------	-----------------------

Santos et. al (2012)	Cagaita ( <i>Eugenia dysenterica</i> DC.)	Geleia de cagaita	Análise microbiológica; Parâmetros químicos; Análise Sensorial; Composição centesimal.	<p>Não foi encontrado nenhum tipo de microrganismos pesquisados;</p> <p>Boa estabilidade química após 120 dias de armazenamento.;</p> <p>Todas as formulações desenvolvidas foram bem aceitas, tendo se destacado a geleia elaborada com 60% polpa filtrada: 40% sacarose: 0,1% pectina.</p> <p>A geleia de cagaita apresentou um conteúdo reduzido de lipídeos, proteínas, fibras e cinzas, porém, um alto teor de carboidratos, umidade e vitamina C.</p>
Garcia et al. (2017)	Buriti ( <i>Mauritia flexuosa</i> )	Geleia de buriti	Caracterização físico-química	<p>A geleia apresentou maior teor de fibra insolúvel, quando comparada com a fibra solúvel;</p> <p>Apresentou baixos teores de proteínas e lipídeos e maior concentração de vitamina A, seguida da D, E e K. Portanto mostrou ter alto potencial antioxidante.</p>
Nascimento et al. (2019)	Gabioba ( <i>Campomanesia</i> spp.)	Barras de chocolate adicionadas de polpa de gabioba desidratada	Análise sensorial	As barras de chocolate obtiveram escores de aceitação superiores à 7 para os atributos de textura, cor, sabor e avaliação global

Morzelle et al. (2012),	Araticum ( <i>Annona crassiflora Mart.</i> ), Pequi ( <i>Caryocar brasiliense</i> ), Mangaba ( <i>Hancorniaspe ciosa</i> ) e Curriola ( <i>Pouteriaramif lora</i> ).	Sorvetes elaborados com araticum, pequi, mangaba e curriola.	Composição centesimal;  Análise sensorial	Os sorvetes à base de araticum e pequi apresentaram teores de proteínas superiores aos encontrados em sorvetes com sabores de frutas convencionais;  Os sorvetes à base de pequi foram os que apresentaram maiores teores de lipídeos;  O sorvete de mangaba foi o que recebeu as melhores notas em relação à intenção de compra e o de pequi as menores notas; Os sorvetes apresentassem aromas neutros, com notas correspondentes ao conceito “indiferente”.
Avelar et al. (2016)	Ananás ( <i>Ananas anasoides</i> ), Cagaita ( <i>Eugenia dysenterica</i> ) e Marolo ( <i>Annona crassiflora Mart</i> )	Balas de goma utilizando polpas de ananás, cagaita e marolo	Análise sensorial;  Caracterização físico-química.	As balas de marolo obtiveram as menores médias de aceitação e as balas de ananás obtiveram os melhores resultados para textura;  As balas permaneceram com as cores das polpas após o tratamento térmico, não havendo necessidade de se utilizar corantes artificiais;  Todas as balas obtiveram valores baixos de sólidos solúveis; As balas podem apresentar potencial funcional e nutracêutico.
Arruda et. al (2016)	Araticum ( <i>Annona crassiflora Mart.</i> )	Doce de leite e doce de leite com coco utilizando polpa de araticum	Análise sensorial	Os doces obtiveram pontuações entre os termos “gosto moderadamente” e “gosto muito” na escala hedônica.

Arruda et. al (2016)	Cagaita ( <i>Eugenia dysenterica</i> Mart.)	Geleia de cagaita.	Análise sensorial	A geleia obteve pontuações entre os termos “gosto moderadamente” e “gosto muito” na escala hedônica.
----------------------	---	--------------------	-------------------	--

Fonte: Autoria própria (2021)

Alguns trabalhos foram desenvolvidos a fim de investigar, desenvolver e analisar o uso de frutos do Cerrado na elaboração de geleias e doces. Santos et. al (2012) em seu estudo, objetivou desenvolver quatro tipos de geleia de cagaita utilizando dois tipos de polpas: filtrada e não filtrada, variando-se as proporções de polpa:sacarose:pectina. Após o processamento das quatro formulações, foi realizada a etapa de análise microbiológica das geleias de cagaita, não sendo encontrados nenhum tipo de microrganismos pesquisados. Verificou-se que esse resultado pode ter sido influenciado pelo fato de que nas análises dos parâmetros químicos, as geleias apresentaram pH ácido, em torno de 3,51 e um elevado teor de sólidos solúveis, em média de 41,23°Brix, dificultando o crescimento de bactérias que podem deteriorar o produto (SANTOS et. al, 2012).

Por conseguinte, diante os resultados microbiológicos, foi realizado teste de aceitação em relação aos atributos cor, sabor, aroma, textura e impressão global. Todas as formulações desenvolvidas foram bem aceitas, tendo se destacado a geleia elaborada com 60% polpa filtrada: 40% sacarose: 0,1% pectina, alcançando notas de aceitação em relação à impressão global correspondente à “gostei muito” e “gostei extremamente”, sendo, portanto, essa formulação utilizada para realizar a análise de caracterização química (SANTOS et. al., 2012).

Nos resultados obtidos, Santos et. al (2012) verificou que a geleia de cagaita apresentou um conteúdo reduzido de lipídeos (0,53g/100g), proteínas (0,65g/100g), fibras (1,56g/100g) e cinzas (0,33g/100g), porém, um alto teor de carboidratos (61,76g/100g) e umidade (35,21g/100g). Em relação à vitamina C, a geleia mostrou ser uma ótima fonte desse

micronutriente (31,22mg/100g), além de apresentar uma boa estabilidade química nos parâmetros físico-químicos após 120 dias de armazenamento.

Em um outro estudo, Garcia et al. (2017) desenvolveram uma geleia utilizando polpa de buriti. O objetivo desse estudo foi encontrar uma alternativa de agregação de valor aos frutos do Cerrado brasileiro, sendo a produção de geleias uma forma vantajosa de aproveitar frutos ou parte deles que sejam considerados impróprios para o consumo in natura, além de ser relativamente simples o processo de fabricação.

Para a elaboração das geleias, utilizou-se polpa de buriti, ácido cítrico, pectina comercial e sacarose. Após o processamento foi realizada a caracterização físico-química das geleias, sendo que essas apresentaram 4,53g/100g de fibras alimentares, contendo maiores teores de fibras insolúveis (3,53g) quando comparadas às fibras solúveis (1,00g). Além disso, a geleia apresentou baixos teores de proteínas (0,38g/100g) e lipídeos (0,94g/100g). Na análise de vitaminas, a geleia mostrou conter uma maior concentração de vitamina A (1,41mg/100g), e em segundo a vitamina D (1,20mg/100g), seguida das vitaminas E (0,8mg/100g) e vitamina K (0,51mg/100g), apresentando, portanto, potencial antioxidante (GARCIA et al., 2017).

Outro aspecto interessante na utilização de frutos do Cerrado para o desenvolvimento de novos produtos, é a aplicação desses frutos no enriquecimento nutricional de produtos alimentícios já existentes no mercado. Um exemplo desse tipo de aplicação se encontra no estudo realizado por Nascimento et al. (2019), em que foram desenvolvidas barras de chocolate adicionadas de polpa de gabioba desidratada.

Nesse trabalho, foram elaboradas duas formulações de barras de chocolate, uma contendo um blend de chocolate ao leite com chocolate amargo e outra contendo apenas chocolate branco. Ambas foram adicionadas de polpa de gabioba desidratada. Após o processamento das barras, realizou-se análise sensorial de cada uma das barras e verificou-se que as duas barras de chocolate obtiveram escores de aceitação superiores à 7 (que corresponde na escala hedônica à “gostei moderadamente”), para os atributos de textura, cor, sabor e avaliação global (NASCIMENTO et al., 2019).

Diante dos resultados concluiu-se que a adição de 10% de polpa de gabioba em ambas as formulações de barra de chocolate mostrou ser viável sensorialmente

(NASCIMENTO et al., 2019), além de conseguir inovar em um produto consolidado no mercado e como alternativa de agregação de valor aos frutos do Cerrado.

Um outro produto muito bem aceito pelos consumidores e que, devido aos novos hábitos alimentares da população, necessita de novas opções e renovações, são as sobremesas geladas, como o sorvete. Diante disso, em um estudo realizado por Morzelle et al. (2012), foram desenvolvidos sorvetes elaborados com frutos do Cerrado brasileiro, sendo eles: araticum, pequi, mangaba e curriola. Nas análises de composição centesimal em 100g dos sorvetes verificou-se que, nas amostras analisadas, os sorvetes à base de araticum e pequi apresentaram teores de proteínas entre 2,16g e 2,86g respectivamente, sendo esses valores superiores aos encontrados em sorvetes com sabores de frutas convencionais (próximos à 1,5g) (FRANCO, 2002).

Além disso, os sorvetes à base de pequi foram os que apresentaram maiores teores de lipídeos (2,12g/100g), isso se deve ao fato do teor de gordura existente na polpa de pequi e, também, devido ao leite utilizado no processamento. Com relação à análise sensorial realizada com teste de aceitação utilizando uma escala hedônica estruturada de 5 pontos, verificou-se que o sorvete de mangaba foi o que recebeu as melhores notas em relação à intenção de compra (4,08), sendo que esse resultado pode estar associado ao fato de que esse fruto possui altos teores de sólidos solúveis, responsáveis pelo sabor doce (MORZELLE et al., 2012).

Ainda em relação aos resultados da análise sensorial, notou-se que o sorvete que apresentou menores notas de intenção de compra foi o sorvete à base de pequi, com média de 2,50, podendo ter relação ao sabor forte e marcante que o fruto apresenta. Em relação aos atributos cor e aparência não houve diferença significativa entre as amostras quanto à aceitação, com notas entre 3,75 (Araticum) a 4,25 (Mangaba) para o atributo cor e notas entre 3,8 (Pequi) a 4,51 (Araticum) para o atributo aparência. Entretanto, com as análises realizadas, percebeu-se que, com o processamento, os compostos voláteis responsáveis pelo aroma do fruto, ficaram reduzidos, fazendo com que os sorvetes apresentassem aromas neutros, com notas correspondentes ao conceito “indiferente” na análise sensorial (MORZELLE et al., 2012).

Outra categoria de produtos que vem crescendo nos últimos anos é o de balas e confeitos, em que se observa o aumento na diversidade de formatos, cores, sabores e texturas. Avelar et al. (2016), em seu estudo, utilizou polpas de frutos do Cerrado: ananás, cagaita e



marolo, para o desenvolvimento de balas de goma. Optou-se por utilizar esses frutos devido ao elevado potencial tecnológico e funcional que eles apresentaram, sendo considerados uma inovação sensorial e contribuindo para a diversidade nutricional.

Para o processamento das balas foram utilizadas as polpas dos frutos, sacarose, xarope de glucose, amido de milho, gelatina e água de hidratação. Primeiramente, as balas foram avaliadas em uma análise sensorial, utilizando escala hedônica de 9 pontos, quanto à aceitação em relação aos atributos cor, sabor, textura e impressão global. Verificou-se que as balas de marolo obtiveram as menores médias de aceitação (cor=5,7; aroma=6; sabor=5,6; textura=6,4 e impressão global=6,3) e que as balas de amanás, as quais utilizaram também a casca na formulação, foram as que obtiveram os melhores resultados para textura, com média 7,1 para esse atributo. Esse resultado pode ser justificado devido ao maior teor de sólidos solúveis presentes, fazendo com que se obtivesse um gel mais firme (AVELAR et al., 2016).

Dessa forma, ainda nos resultados da análise sensorial das balas de goma, um ponto importante analisado, foi que as balas permaneceram com a coloração semelhante às das polpas, indicando que mesmo após o tratamento térmico, não houve a degradação desses pigmentos, não necessitando a utilização de corantes artificiais (AVELAR et al., 2016). Nas análises de caracterização físico-química, Avelar et al. (2016) verificou que todas as balas obtiveram valores baixos de sólidos solúveis, as balas de amanás com 40,16 °Brix, as de cagaita com 37,0 °Brix, seguida das balas de marolo com 36,00 °Brix. Esse resultado pode estar relacionado com o fato de que houve a substituição de uma parte da sacarose utilizada na formulação pelo açúcar próprio dos frutos, sendo um ponto importante na redução do valor energético desse produto quando comparado aos tradicionais do mercado.

Após o processamento das balas, observou-se que, apesar de ter ocorrido a concentração de carotenoides, houve a degradação desses compostos após o tratamento térmico. Entretanto, verificou-se que o saldo permaneceu positivo, havendo conservação desses compostos, sugerindo que as balas possam apresentar potencial funcional e nutracêutico (AVELAR et al., 2016). Logo, segundo Avelar et al. (2016), as formulações de balas de goma desenvolvidas, podem ser uma boa alternativa de um novo produto dentro do segmento de produtos açucarados, além de poderem ser enquadrados como confeitos fortificados por apresentarem maior valor nutricional.

Com o intuito de agregar valor aos frutos do Cerrado, em seu estudo, Arruda et. al (2016) teve como objetivo utilizar a polpa da cagaita e araticum para desenvolver novos produtos. Foram desenvolvidos doce de leite com polpa de araticum, doce de leite com polpa de araticum e coco e uma formulação de geleia de cagaita. Após o processamento dos produtos, foi realizada uma avaliação sensorial a fim de avaliar a aceitabilidade deles por crianças de 7 a 9 anos. Logo, de acordo com os resultados, verificou-se que, tanto os doces de leite quanto a geleia de cagaita obtiveram pontuações entre os termos “gosto moderadamente” e “gosto muito” na escala hedônica, não havendo diferença significativa entre meninos e meninas. (ARRUDA et al., 2016).

#### 4.2.3 Bebidas

Nos últimos anos percebe-se como o setor de bebidas têm apresentado novas exigências, tanto em aspectos de qualidade nutricional como também pela crescente demanda de novos sabores e texturas. Frente a isso, surge a necessidade de se estudar e aplicar o uso de novos ingredientes e novas tecnologias a fim de atender as demandas dos consumidores. Dessa forma, têm-se observado que uma maneira de inovar no setor de bebidas, agregando valor nutricional como também contribuindo com a sustentabilidade, seria na possibilidade da utilização de frutos do Cerrado nas formulações de novos produtos. A seguir, são apresentados alguns trabalhos que utilizaram frutos do Cerrado no desenvolvimento de novos produtos no setor de bebidas:

**Quadro 3** – Principais trabalhos sobre desenvolvimento de produtos utilizando frutos do cerrado no setor de bebidas.

Autor (es)	Fruto(s) do cerrado	Produto desenvolvido	Análises realizadas	Principais resultados
------------	---------------------	----------------------	---------------------	-----------------------

Perfeito et al. (2016)	Cagaita ( <i>Eugenia dysenterica</i> Mart.) e Mangaba ( <i>Hancornia speciosa</i> Gomes)	Bebidas com extrato hidrossolúvel de soja saborizada com polpa de cagaita e polpa de mangaba.	Caracterização físico-química; Análise sensorial.	A bebida com 10% de polpa de cagaita apresentou menor conteúdo de sólidos solúveis em relação à bebida com a polpa de mangaba; As três formulações da bebida: F1 com 10% de polpa de mangaba, a F2 com 10% de polpa de cagaita e a F3 com 5% de polpa de mangaba foram bem aceitas em relação aos atributos avaliados; A formulação que continha os dois frutos se destacou na análise sensorial.
Arruda et. al (2016)	Cagaita ( <i>Eugenia dysenterica</i> Mart.)	Refrescos de polpa de cagaita com suco de laranja e refrescos de polpa de cagaita com suco de cenoura.	Análise sensorial.	Os refrescos de cagaita contendo suco de laranja foram os que apresentaram os maiores índices de aceitabilidade.
Maia (2020)	Murici ( <i>Byrsonima crassifolia</i> , Malpighiaceae)	Bebidas lácteas fermentadas adicionadas de polpa de murici	Avaliação de propriedades funcionais (potencial antioxidante e teor de fenólicos totais).	A bebida com maior porcentagem de polpa de murici (15%) apresentou maiores teores de compostos fenólicos; Quanto maior a porcentagem do fruto na bebida, maior foi a atividade antioxidante encontrada.

Fonte: Autoria própria (2021).

Em estudo realizado por Perfeito et al. (2016), objetivou-se avaliar a aceitação de bebidas com extrato hidrossolúvel de soja saborizada com polpa de cagaita e polpa de

mangaba. Para isso, foram elaboradas bebidas contendo 10% de polpa da fruta e 15% de açúcar diluído em extrato hidrossolúvel de soja. Assim, foram preparadas diferentes formulações: F1 com 10% de polpa de mangaba, a F2 com 10% de polpa de cagaita e a F3 com 5% de polpa de cagaita e 5% de polpa de mangaba.

De acordo com a caracterização físico-química das formulações, verificou-se que a bebida com 10% de polpa de cagaita apresentou o menor conteúdo de sólidos solúveis (17 °Brix) assim como também a polpa (10,33 °Brix), em relação à mangaba que apresentou 19,5 °Brix e 13,5 °Brix de sólidos solúveis na bebida e na polpa, respectivamente. Nas análises dos testes de aceitação sensorial, utilizando escala hedônica de 9 pontos, notou-se que as três formulações da bebida foram bem aceitas em relação aos atributos de sabor (F1=7,1; F2=6,8 e F3=7,16), textura (F1=7,42; F2=7,12 e F3=7,3), aroma (F1=6,8; F2=7,04 e F3=7,06), aparência (F1=7,36; F2=7,28 e F3=7,22) e impressão global (F1=7,14; F2=7,2 e F3=7,22), sendo que a formulação que continha 5% de polpa de cagaita e 5% de polpa de mangaba, apresentaram as melhores notas de aceitação em relação aos atributos avaliados e maior intenção de compra. Concluiu-se, portanto, que os frutos do Cerrado são uma ótima opção para diversificar os produtos à base de extrato hidrossolúvel de soja (PERFEITO et al., 2016).

Ainda no estudo realizado por Arruda et. al (2016), que teve como objetivo utilizar a polpa da cagaita e araticum para desenvolver novos produtos, foram elaborados refrescos de polpa de cagaita com suco de laranja e refresco de polpa de cagaita com suco de cenoura, sendo estes também avaliados por crianças de 7 a 9 anos quanto à aceitabilidade dos produtos. De acordo com os resultados, verificou-se os refrescos de cagaita contendo suco de laranja foram os que apresentaram os maiores índices de aceitabilidade (92,71%), sendo o preferido entre as crianças de ambos os sexos (ARRUDA et al., 2016).

Nos últimos anos observa-se que a indústria de alimentos vem investindo cada vez mais em inovação, principalmente no desenvolvimento de alimentos com potenciais funcionais. Nessa perspectiva, Maia (2020) em seu estudo, desenvolveu diferentes formulações de bebidas lácteas fermentadas adicionadas de 10 e 15% de polpa de murici, sendo realizada a substituição do leite por soro de leite. Após o processamento dos produtos, para avaliar as propriedades funcionais das bebidas lácteas devido a influência da polpa de murici adicionada, foram avaliados o potencial antioxidante e o teor de fenólicos totais das amostras.

De acordo com os resultados das análises, a formulação que apresentou maiores teores de compostos fenólicos foi a amostra que continha maior porcentagem da polpa do fruto de murici (15%) e 80% de soro de leite. Verificou-se ainda, que o mesmo ocorreu com a atividade antioxidante, quanto maior a porcentagem do fruto na bebida, maior foi a atividade antioxidante encontrada. Dessa forma, conclui-se que utilizar os frutos do Cerrado nesse tipo de bebida é viável, agrega valor nutricional e funcional ao produto e ainda contribui para a exploração sustentável das espécies nativas do Cerrado brasileiro (MAIA, 2020).

#### 4.2.4 Produtos cárneos

Um outro mercado que vem se renovando, é o segmento de produtos cárneos. Cada vez mais os consumidores estão exigentes em relação à qualidade dos produtos, seja na procedência e também na qualidade nutricional que eles oferecem. Portanto, a indústria de alimentos precisa inovar e trazer soluções para as demandas do público, otimizando processos e desenvolvendo produtos que atendam a essas necessidades (SEBRAE, 2021). A seguir, é apresentado um trabalho que utilizou fruto do cerrado no desenvolvimento de um novo produto no setor de produtos cárneos:

**Quadro 4** – Trabalho sobre desenvolvimento de produtos utilizando frutos do cerrado no setor de produtos cárneos.

Autor (es)	Fruto(s) do cerrado	Produto desenvolvido	Análises realizadas	Principais resultados
------------	---------------------	----------------------	---------------------	-----------------------

Godoi (2017)	Pequi ( <i>Caryocar brasiliense</i> ).	Empanados de frango adicionados de polpa de pequi.	Análise sensorial dos produtos;  Análise sensorial do método de cocção dos produtos: microondas, forno convencional, airfryer e imersão em óleo.	As formulações contendo 7.5% e 10% de polpa de pequi foram as melhores aceitas, sendo consideradas suculentas e com sabor marcante;  Forno convencional e airfryer foram os melhores métodos de cocção avaliados.
--------------	--	--	--	---

Fonte: Autoria própria (2021).

Godoi (2017), propôs em seu trabalho, como forma de inovação no segmento de produtos cárneos, o estudo do desenvolvimento de empanados de frango adicionados de polpa de pequi. Nesse estudo realizou-se a análise sensorial dos produtos desenvolvidos e avaliou-se o melhor método de cocção empregado no processamento dos empanados.

Para a fabricação dos empanados foi utilizado o peito de frango e demais ingredientes, variando-se apenas as concentrações de polpa de pequi adicionadas, sendo elas: 2.5; 5.0; 7.5 e 10%, como também variando-se a maneira de cocção dos produtos: microondas, forno convencional, airfryer e imersão em óleo. Após a elaboração dos empanados de frango com polpa de pequi, foi realizado testes afetivos, aplicando-se testes de aceitação (em relação aos atributos sabor, cor, aroma e textura) e intenção de compra. Posteriormente, verificou-se que os empanados preparados na fritadeira elétrica (airfryer) não apresentaram diferença significativa em nenhum atributo avaliado, mesmo aumentando a quantidade de polpa de pequi na formulação (GODOI, 2017).

Notou-se ainda, que os empanados contendo 5 e 10% de polpa de pequi não se diferiram estatisticamente nos diferentes métodos de cocção, entretanto no atributo cor, o modo de preparo no microondas foi o que obteve menores médias de aceitação (7,3) em relação aos outros (Airfryer=7,7; Imersão em óleo=7,8 e forno convencional=7,7). Já em relação aos resultados de intenção de compra, notou-se que os métodos de preparo em forno convencional e airfryer foram os que apresentaram maiores notas, sendo, portanto, os melhores métodos de cocção para empanados de frango com polpa de pequi, segundo os

provedores. As formulações contendo 7.5% e 10% de polpa de pequi foram as melhores aceitas, pois nas fichas de análise sensorial, os consumidores deveriam esperar produtos suculentos e com sabores marcantes, sendo encontrados nessas amostras (GODOI, 2017).

### **4.3 Mercado de frutos do Cerrado no Brasil**

Segundo pesquisa realizada por Diniz et al. 2013, o mercado das espécies vegetais do bioma Cerrado ainda é pouco conhecido e explorado, não contendo informações detalhadas nem estudos sobre o tema. De acordo com o mapa das representações dos seis grandes biomas continentais brasileiros, lançado pelo IBGE em 2019, o bioma Cerrado ocupa 23,3% do território brasileiro, ficando atrás apenas do bioma da Amazônia (ABDALA, 2019). Entretanto, observa-se que, comparado ao bioma da Amazônia, no Cerrado ainda são poucos os estudos e medidas referentes à inovação e construção de mercado utilizando produtos oriundos do extrativismo (DINIZ et al., 2013).

Diante disso, algumas iniciativas não governamentais, governamentais e privadas, estão, através de projetos de preservação da biodiversidade, conseguindo agregar valor às espécies nativas do Cerrado brasileiro (DINIZ et al., 2013). O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) é um exemplo de uma iniciativa que tem como objetivo contribuir para a formação e conscientização de estudantes de todas as etapas da educação básica pública em relação aos hábitos saudáveis, bem como a importância da aquisição de produtos da sociobiodiversidade. Do valor repassado pelo PNAE, 30% deve ser investido na compra direta de produtos da agricultura familiar, estimulando o desenvolvimento sustentável e econômico do país (FNDE, 2017).

Segundo Shackleton et al. 2007, o comércio de frutos do Cerrado deve ser explorado inicialmente por mercados locais e regionais para que, só depois, considerando as oportunidades de crescimento, comece a ser comercializado nacionalmente ou até mesmo internacionalmente. No mercado exterior os padrões de qualidade são bem mais elevados, além do difícil contato com os consumidores, podendo dificultar o crescimento desse setor (SHACKLETON et al., 2007).

A comercialização de frutos do Cerrado pode ser enquadrada como um mercado de nicho, pois produtos contendo esses frutos são considerados produtos diferenciados, ou seja, possuem identificação de origem, diferencial orgânico e oriundos da sociobiodiversidade. Diante disso, diversas organizações comunitárias estão se unindo e desenvolvendo projetos que tenham como objetivo o uso sustentável da biodiversidade do Cerrado brasileiro (DINIZ et al., 2013).

A Central do Cerrado é uma Cooperativa que engloba diversas comunidades e organizações que tem como objetivo desenvolver atividades produtivas utilizando a biodiversidade do Cerrado brasileiro, com foco na sustentabilidade. A cooperativa atua na promoção, divulgação e inserção de produtos comunitários na região, nacional e internacionalmente (CENTRAL DO CERRADO, 2021).

O projeto de formalização e o início de atuação da Central do Cerrado no mercado foi no ano de 2009 com o apoio da Fundação do Banco do Brasil, tendo sede em Brasília-DF. A cooperativa conta com diversas comunidades associadas e mais de 250 produtos desenvolvidos, inserindo-os no mercado através de vendas diretas em lojas físicas tanto em Brasília-DF quanto em São Paulo e Minas Gerais. As vendas também são realizadas pela loja virtual ([www.centraldocerrado.org.br](http://www.centraldocerrado.org.br)), em feiras, eventos, atacados para indústrias, restaurantes, estabelecimentos comerciais (empórios, lojas de produtos naturais, pequenos mercados) e venda dos produtos para mercado institucional público (PAA e PNAE). No site da Central do Cerrado são apresentados em uma aba os frutos que são utilizados na formulação dos produtos que são comercializados, sendo eles: babaçu, baru, buriti, cagaita, cajuzinho-do-cerrado, jatobá, macaúba, pequi e umbu. No site são abordadas diversas informações dos frutos como nome científico, como é conhecido, onde é encontrado, características do fruto, usos gastronômicos, uso na medicina tradicional, propriedades nutricionais, características da árvore, período de florada e época de frutos.

A seguir serão apresentados os frutos do cerrado e os produtos desenvolvidos pelas comunidades associadas:



**Quadro 5** – Produtos comercializados a partir de frutos do cerrado pela Central do Cerrado

<b>Frutos do cerrado utilizados</b>	<b>Produtos comercializados</b>
Babaçu	Farinha de Babaçu (500g), Óleo de Babaçu Orgânico (1L), Óleo de Coco Babaçu (150mL), Azeite de Coco Babaçu (150mL), Farinha de Coco Mesocarpo de Babaçu (500g).
Baru	Castanha de Baru torrada sem sal (1kg), Pasta de Baru e Cacau (140g), Pasta de Baru Picante (200g), Barrinha de Chocolate 60% Cacau com Castanha de Baru (40g), Pasta de Baru c/ Ervas (200g), Pesto com Baru (200g), Licor de Baru (700mL), Barutella - creme de cacau com baru.
Buriti	Óleo de buriti (1L), Raspa de Buriti Desidratado (1kg).
Jatobá	Farinha de Jatobá (1kg).
Macaúba	Óleo de Macaúba (1L).
Pequi	Castanha de Pequi desidratada e sem sal (1kg), Licor de Pequi (700mL), Polpa de Pequi em conserva (250g), Pasta de Pequi (245g), Molho de Pequi condimentado (240g), Óleo de Pequi (1L).
Umbu	Doce em Massa Umbu com Banana/Goiaba (25g), Doce de Umbu de corte (300g), Geleia Orgânica de Umbu (240g), Doce de Umbu em cubos (100g), Compota Orgânica de Umbu (630g), Cerveja de Umbu Belgian Pale Ale (500mL).

Fonte: Autoria própria (2021).

Com relação aos produtos comercializados pela cooperativa, nota-se um grande aproveitamento do Babaçu, Buriti e Macaúba para o desenvolvimento de óleos: óleos orgânicos, de coco e azeites. No desenvolvimento de farinhas, os frutos que merecem destaque são o Babaçu e o Jatobá. Já o Pequi mostrou ser um fruto muito utilizado na formulação de molhos, pastas e também em conserva. Os frutos Umbu e Baru se destacaram por serem utilizados em diferentes segmentos de produtos como na panificação, doces e geleias e também em bebidas. Nota-se que esses dois frutos são muito utilizados no desenvolvimento de produtos adocicados como em geleias, barras de cereais, doces em massa e chocolates.

O comércio de frutos do Cerrado também tem ganhado espaço nas indústrias alimentícias que, devido às grandes transformações observadas no mercado, faz-se necessário atender às novas demandas. Frente a isso, nota-se nos últimos anos, o surgimento de indústrias, redes e empórios especializados no processamento de produtos contendo frutos do Cerrado, bem como indústrias já consolidadas no mercado que estão investindo em inovações nos seus setores utilizando esses frutos, como pode ser visto em sites e redes de pesquisas.

A seguir serão apresentados os principais frutos do Cerrado encontrados em produtos alimentícios comercializados por indústrias e redes de alimentação no Brasil, bem como os principais setores de mercado observados, os produtos desenvolvidos e a localização das empresas responsáveis:

**Quadro 6** – Principais produtos comercializados a partir de frutos do Cerrado no território brasileiro.

<b>Fruto do cerrado</b>	<b>Principais setores de mercado</b>	<b>Produtos comercializados</b>	<b>Localização das empresas</b>
Baru	Panificação e molhos.	Granola de castanha de baru com frutas; Cookies de baru com gotas de chocolate; Biscoito tipo rosquinha de baru e caju; Barras de cereais de baru (tradicionais e light); Castanha de Baru, com e sem sal;	São Paulo; Território nordestino, mineiro goiano;

		<p>Farinha de castanha de baru;</p> <p>Casca de Baru em pó;</p> <p>Snacks;</p> <p>Antepasto de castanha de baru.</p>	
Pequi	Molhos e geleias	<p>Molhos de pequi (tradicional e com pimenta);</p> <p>Creme de pequi;</p> <p>Geleia de pequi.</p>	Território nordestino, mineiro e goiano;
Jatobá	Panificação e geleias.	<p>Farinha de jatobá;</p> <p>Casca de jatobá em pó;</p> <p>Geleia de jatobá.</p>	Território nordestino, mineiro e goiano;
Mangaba	Doces e geleias.	<p>Geleia de mangaba;</p> <p>Compota de mangaba;</p> <p>Casca de mangaba em pó.</p>	Território nordestino, mineiro e goiano;
Araticum	Doces e geleias.	<p>Compota de araticum;</p> <p>Geleia de araticum</p>	Território nordestino, mineiro e goiano;
Buriti	Geleias.	Geleia de buriti	Triângulo mineiro.

Cajá	Sorvetes e picolés.	Picolé de cajá	Território nacional.
Tamarindo	Sorvetes e picolés.	Picolé sabor tamarindo (tradicional e light)	São Paulo.
Cagaita	Geleias.	Geleia de cagaita.	Triângulo mineiro.
Gabiroba	Geleias.	Geleia de gabiroba	Triângulo mineiro.

Fonte: Autoria própria (2021).

Com base nos resultados apresentados no Quadro 6, nota-se que a capacidade de produção de novos produtos utilizando frutos do Cerrado se apresenta, ainda, relativamente baixa e com pouca diversidade. De acordo com a pesquisa, percebe-se que os setores de mercado que mais se destacaram por conterem os frutos foram os de doces e geleias, sendo que dos frutos encontrados mais utilizados no desenvolvimento de produtos, 70% são utilizados nesse segmento de mercado. Esse resultado já era esperado pois, a maioria dos frutos possui características físico-químicas e sensoriais que favorecem o processamento e aceitação desses tipos de produtos.

Verifica-se que o fruto baru foi o que mais se destacou como ingrediente na formulação de novos produtos, principalmente no setor de panificação, sendo utilizado na fabricação de barras de cereais, biscoitos, pães e snacks. Isso pode ser justificado pelo fato de que a castanha de baru pode substituir vários tipos de oleaginosas em produtos como

pães, biscoitos, cremes, molhos, entre outros, tanto como farinha como a própria castanha (CENTRAL DO CERRADO, 2021). No setor de cremes e molhos também é possível encontrar alguns produtos que contenham frutos do Cerrado, com destaque para o pequi, utilizado principalmente para esse fim. Outro setor que tem apostado nas espécies do Cerrado brasileiro é o de sorvetes e picolés em que já é possível encontrar esses tipos de produtos em algumas regiões.

Em relação às regiões em que se encontram as indústrias e redes de alimentação responsáveis pela produção e venda desses produtos, nota-se um destaque maior para os territórios nordestinos, goianos e mineiros. Entretanto, apesar das indústrias se localizarem mais nessas regiões, as vendas dos produtos também podem ser feitas pelos sites através de lojas virtuais, contribuindo para a disseminação e conhecimento dos consumidores acerca desses produtos.

## **5. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A partir desta revisão bibliográfica observou-se que o bioma Cerrado apresenta uma biodiversidade muito rica, se destacando por conter frutos nativos com características nutricionais particulares. Entretanto, os frutos desse bioma ainda não são muito conhecidos e apresentados para a sociedade, e na literatura não se encontram muitos trabalhos referentes ao uso desses frutos no processamento de novos produtos. Apesar do baixo conhecimento desse tema, verifica-se nos trabalhos encontrados sobre o potencial nutricional e tecnológico dos frutos do Cerrado, que estes se destacam por apresentarem, em sua maioria, uma boa composição nutricional, além de compostos bioativos e potencial funcional.

Dentre os trabalhos encontrados, percebeu-se também que os frutos nativos desse bioma apresentaram características tecnológicas interessantes, podendo ser utilizados na substituição de ingredientes na formulação de produtos já existentes no mercado. Essa substituição pode agregar valor nutricional e funcional aos produtos, mesmo sem comprometer com as características iniciais dos mesmos.

Além de serem utilizados como substituintes, os frutos do Cerrado apresentaram propriedades importantes e interessantes para o desenvolvimento de produtos totalmente novos. Observou-se nos trabalhos acadêmicos encontrados, a aplicação desses frutos no desenvolvimento de produtos em diferentes setores da indústria de alimentos, se destacando nos setores de panificação, doces e geleias. Esse destaque se deve ao fato de que tanto a casca quanto as sementes da maioria dos frutos apresentam potencial tecnológico para a formulação de farinhas, podendo serem utilizados na produção de pães, bolos e cookies. Já as polpas mostraram serem ricas em sólidos solúveis, sendo utilizadas no desenvolvimento de doces e geleias. Ambos apresentaram boa aceitação sensorial.

Em relação aos produtos já comercializados no Brasil que utilizam os frutos do Cerrado nas formulações, verifica-se que ainda é um mercado pouco conhecido e desenvolvido. A falta de conhecimento da população juntamente com a falta de conhecimento de técnicas de processamento dos frutos, fazem com que haja atraso no desenvolvimento desse setor. Observa-se, portanto, que os produtos desenvolvidos com frutos do Cerrado se encontram mais em territórios nordestinos, goianos e mineiros, sendo que a população dessas regiões tem maior acesso e fazem o uso sustentável desses frutos.

Diante disso, nota-se que há uma grande participação das comunidades e cooperativas dessas regiões, interessadas na utilização e valorização dos frutos do Cerrado na alimentação, sendo de grande importância no apoio para a disseminação do conhecimento da população sobre os frutos. Entretanto, percebe-se que ainda há falta de apoio do governo em relação à preservação do bioma e no apoio de projetos das cooperativas na comercialização de produtos que utilizam esses frutos.

Além disso, observa-se que como esses produtos são oriundos da sociobiodiversidade, possuem identificação de origem e diferencial orgânico, uma dificuldade encontrada por essas comunidades e cooperativas é o fato de se conseguir selo de qualidade para os produtos pois, geralmente, as cooperativas que desenvolvem os produtos não possuem uma estrutura de processamento adequada e muitos deles ainda são feitos de forma artesanal, dificultando esse processo. Outro ponto a ser destacado é o fato de haver dificuldades de transporte desses frutos para as cooperativas, sendo esses bastante perecíveis, podendo ocorrer perdas.

Além das cooperativas que comercializam produtos com frutos do Cerrado, observa-se que algumas indústrias alimentícias já estão apostando no desenvolvimento de uma linha de produtos que utilizam esses frutos. Com base na pesquisa de mercado realizada, nota-se que a maioria dessas indústrias desenvolvem molhos ou doces com esses frutos e que, geralmente, são fabricados com outros frutos mais conhecidos e aceitos pela população. Percebe-se, portanto, que mesmo nos trabalhos acadêmicos encontrados em que o setor de panificação foi destaque no desenvolvimento de produtos com frutos do Cerrado, ainda há pouco investimento e produção de mercadorias nesse setor.

Logo, após a revisão bibliográfica, verifica-se que o potencial de mercado para o desenvolvimento de produtos com frutos do Cerrado possui muitos pontos fortes, destacando-se o fato da tendência da população em consumir produtos saudáveis e sustentáveis atrelado ao baixo custo e potencial nutricional e tecnológico que esses frutos apresentam. Entretanto, é um tema muito novo e que há ainda poucos estudos referentes ao uso destes na indústria alimentícia. Portanto, faz-se necessário um estudo mais aprofundado das características desses frutos para avaliar a utilização deles como ingrediente na formulação de novos produtos, ou na substituição de componentes convencionais. Esse estudo permitirá gerar conhecimento para que as indústrias alimentícias ofereçam aos consumidores produtos saudáveis, com redução de custo e potencial funcional, contribuindo no crescimento do interesse do consumidor pela saúde e bem estar.

## REFERÊNCIAS

ABDALA, V. IBGE lança mapa com biomas brasileiros. **Agência Brasil**, Rio de Janeiro, 30 de out. de 2019. Disponível em: < <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-10/ibge-lanca-novo-mapa-com-biomas-brasileiros>>. Acesso em: 13 de julh. de 2021.

ALMEIDA JUNIOR, E. B., CHAVES, L. J., & SOARES, T. N. Caracterização genética de uma coleção de germoplasma de cagaiteira, uma espécie nativa do cerrado. **Bragantia** (online), v.73, n.3, p. 246-252, 2014.

ALVES, A. M. **Caracterização física e química, compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutas nativas do Cerrado**. 2013. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

ALVES, A. M., ALVES, M. S. O., FERNANDES, T. O., NAVES, R. V., & NAVES, M. M. V. Caracterização física e química, fenólicos totais e atividade antioxidante da polpa e resíduo de gabioba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 3, p. 837-844, 2013

ARRUDA, H. S.; ALMEIDA, M. E. F. Frutos do cerrado: panorama, resgate cultural e aproveitamento culinário. **Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas**, 2015. 132 p.

ARRUDA, H. S.; BOTREL, D, A.; FERNANDES, R, V, B.; ALEMIDA, M, E, F. Desenvolvimento e avaliação sensorial de produtos com frutos do Cerrado brasileiro araticum (*Annona crassiflora* Mart.) e cagaita (*Eugenia dysenterica* Mart.). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 19, 2016.

BEMFEITO, M. C. **Desenvolvimento de barras alimentícias com potencial funcional e baixo custo: aplicação do modelo de perfil de nutrientes**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2019.

CANDIDO, T.L., SILVA, M.R., AGOSTINI-COSTA, T.S. Bioactive compounds and antioxidant capacity of buriti (*Mauritia flexuosa* L.f.) from the Cerrado and Amazon biomes. **Food Chem**. 2015, 177, 313–319.

CARDOSO, L. M. **Araticum, cagaita, jatobá, mangaba e pequi do cerrado de Minas Gerais: Ocorrência e conteúdo de carotenoides e vitaminas**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência da Nutrição) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

CARDOSO, L. M.; MARTINO, H. S. D.; MOREIRA, A. V. B.; RIBEIRO, S. M. R.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) of the Cerrado of Minas Gerais, Brazil: physical and chemical characterization, carotenoids and vitamins. **Food Research International, Oxford**, v. 44, n. 7, p. 2151-2154, 2011.

CARNEIRO, T. B., & CARNEIRO, J. G. M. Frutos e polpa desidratada Buriti (*Mauritia flexuosa* L.): Aspectos físicos, químicos e tecnológicos. **Revista Verde**, Mossoró – RN, v.6, n.2, p. 105 – 111, 2011.

CARRAZA, L. R.; AVILA J. C. C. **Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto do Pequi**. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN). 2ª edição, Brasília - DF, 2010.

CARVALHO, A. V., & NASCIMENTO, W. M. O. Caracterização físico-química e química da polpa de frutos de muruci. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, Embrapa Amazônia Oriental**, Belém, PA, 2016.

**CENTRAL DO CERRADO – Produtos Ecosociais**. Disponível em: <<https://www.centraldocerrado.org.br/acentraldocerrado>> Acesso em: 20 julh de 2021.

CIEIRICI, M. T. P. S., KALLMANN, C., GASPI, F. O. G., MORGANO, M. A.,



MARTINEZ-BUSTOS, F., & CHANG, Y. K. Physical, chemical and technological characteristics of *Solanum lycocarpum* A. St. – HILL (Solanaceae) fruitflour and starch. **Food Research International**, v. 44, p.2143–2150, 2011.

COSTA, Jessica Gomes et al. Desenvolvimento e avaliação da qualidade de barras de cereais elaboradas com polpa e amêndoa de pequi (*Caryocar brasiliense*). **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 1, n. 5, p. 55-70, 2020.

DA SILVA, R. R.; MONTEIRO, S. S.; DA ROSA, C. S. Desenvolvimento de biscoitos tipo cookie formulados com amêndoa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) comparados com biscoitos tipo cookie de chocolate. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande**, v. 16, n. 1, p. 77-82, 2014.

DE AVELAR, M. H. M.; RODRIGUES, C. G.; ARRUDA, A. C.; DA SILVA, E. C.; CARLOS, L. A. Desenvolvimento de balas de goma elaboradas com frutas do cerrado. **MAGISTRA**, v. 28, n. 1, p. 21-28, 2017.

DE ÁVILA, E. R. L. G. **Utilização de amêndoas de frutos do cerrado na produção de pães sem glúten**. 2012. Dissertação (Mestrado em Saúde e Desenvolvimento) Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2012.

DE SOUZA SCHMIDT GONCALVES, A. E., LAJOLO, F. M., & GENOVESE, M. I. Chemical composition and antioxidant/antidiabetic potential of Brazilian native fruits and commercial frozen pulps. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 58(8), 4666–4674, 2010.

DINIZ, JD de AS et al. Agregação de valores a espécies do Cerrado como oportunidade de inserção da agricultura familiar em mercados diferenciados. **In: CONTERATO, MA; NIEDERLE, PA; TRICHES, RM; MARQUES, FC**, p. 268-289, 2013.

DO NASCIEMTO, S. D. R.; DE JESUS, L. R.; SILVA, J. S.; DE ABREU, D. J. M.; DAMIANI, C.; & BECKER, F. S. Desenvolvimento e análise sensorial de chocolates em barra adicionados de polpa de gabioba desidratada. **Revista Desafios** – v. 6, Especial, 2019.

DONADO-PESTANA, C. M., BELCHIOR, T., & GENOVESE, M. I. Phenolic compounds from cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) fruit prevent body weight and fat mass gain induced by a high-fat, high-sucrose diet. **Food Research International**, 77, 177–185, 2015.

FARIA, R.A.P.G.; SILVA, A.N.; ALBUQUERQUE, M.C.F.; COELHO, M.F.B. Características biométricas e emergência de plântulas de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. oriundas de diferentes procedências do Cerrado Mato-Grossense. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.11, n.4, p.414- 421, 2009.

FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – **PNAE: Programa Nacional de Alimentação Escolar**, 2019. Disponível em: <

<http://www.fnde.gov.br/programas/pnae>> Acesso em: 18 julh de 2021.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2002. 229 p

GARCIA, L. G. C., GUIMARÃES, W. F., RODOVALHO, E. C., PERES, N. R. A. A., BECKER, F. S., & DAMIANI, C. Geleia de buriti (*Mauritia flexuosa*): Agregação de valor aos frutos do Cerrado brasileiro. *Brazilian Journal of Food Technology*, vol.20, e2016043, July 13, 2017.

GARCIA, Lismaíra Gonçalves Caixeta et al. Geleia de buriti (*Mauritia flexuosa*): agregação de valor aos frutos do cerrado brasileiro. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, 2017.

GENOVESE, M., PINTO, M. D. S., GONÇALVES, A. D. S. S. & LAJOLO, F. Bioactive compounds and antioxidant capacity of exotic fruits and commercial frozen pulps from Brazil. **Food Science and Technology International**, 14(3), 207-214, 2008.

GODOI, F. P. **Empanado de frango com polpa de pequi: desenvolvimento e avaliação sensorial**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

GONÇALVES, K. G., DUARTE, G. S. D., & TSUKAMOTO FILHO, A. A. Espécies frutíferas do cerrado e seu potencial para os safes. **FLOVET: Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora, Vegetação e Etnobotânica**, v.1, n.7, p. 64-79, 2015.

GONÇALVES, K. G.; DUARTE, G. S. D.; TSUKAMOTO FILHO, A. A. Espécies frutíferas do cerrado e seu potencial para os safes. **FLOVET-Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora, Vegetação e Etnobotânica**, v. 1, n. 7, 2015.

GRASELLI, C. S. M., MAIA, J. F., MONTEIRO, J. B. R., & COSTA, N. M. B. Uso do Amido dos Frutos da Lobeira - *Solanum lycocarpum* St. Hill - por Indivíduos Diabéticos: Relatos de Casos. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v.16, p.34–37, 2001.

HANSEN, O. A. S. **Agregação de valor aos frutos da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes): Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de néctar e geleia**. 2011.

Dissertação. (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2011.

KAWANO, A. C.; DOS SANTOS, E, F.; SANCHES, F. LF. Z. Utilização da farinha de bacuri no desenvolvimento de bolo hiperproteico para esportistas: caracterização química e sensorial. **Multitemas**, p. 11-26, 2020.

KOŁODZIEJCZYK, K., SÓJKA, M., ABADIAS, M., VIÑAS, I., GUYOT, S., & BARON, A. Polyphenol composition, antioxidant capacity, and antimicrobial activity of the extracts obtained from industrial sour cherry pomace. **Industrial Crops and Products**, 51, 279–288, 2013.

LAND, B. R. L.; BORGES, M. F.; BORGES, O. D.; PASCOAL, B. G. Composição centesimal, compostos bioativos e parâmetros físico-químicos da mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii* Tréc) proveniente do Cerrado Mineiro. **Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde**, 12(2), p. 509-518, 2017.

LEÃO, D. P., FRANCA, A. S., OLIVEIRA, L. S., BASTOS, R., & COIMBRA, M. A. Physicochemical characterization, antioxidant capacity, total phenolic and proanthocyanidin content of flours prepared from pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) fruit by products. **Food Chemistry**, v. 225, n.15, p. 146-153, 2017.

LIMA, A., SILVA, A. M. O., TRINDADE, R. A., TORRES, R. P., & MANCINI-FILHO, J. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n.3, p. 695-698, Jaboticabal, 2007.

MAIA, G. P. **Uso do murici no desenvolvimento de bebidas lácteas fermentadas com propriedades funcionais**. 2020. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio verde – Goiás, 2020.

MARTÍN-ESPARZA, M. E.; ESCRICHE, I.; PENAGOS, L.; MATÍNEZ-NAVARRETE, N. Quality stability assessment of a strawberry-gel product during storage. **Journal of Food Process Engineering**, v. 34, n. 2, p. 204-223, 2011a.

MARTÍN-ESPARZA, M. E.; ESCRICHE, I.; PENAGOS, L.; MATÍNEZ-NAVARRETE, N. Significance of osmotic temperature treatment and storage time on physical and chemical properties of a strawberry-gel product. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 91, n. 5, p. 894-904, 2011b. PMID:21384357. durante o amadurecimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 4, p. 846-851, ago. 2003.

MARUO, M. V. **Estudo dos possíveis efeitos tóxicos da exposição à *Solanum lycocarpum* em ratos adultos e em sua prole**. 2002. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária e Zootecnia na Universidade de São Paulo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002

MATSUBARA, S. Alimentos funcionais: uma tendência que abre perspectivas aos laticínios. **Revista Indústria de Laticínios**, São Paulo, v. 6, n. 34, p. 10-18, 2001.

MORAIS, E. C., PATIAS, S. G. O., FERREIRA, N. S. S., PICANÇO, N. F., RODRIGUES, E. C., NASCIMENTO, E., & FARIA, R. A. P. G. Compostos bioativos e

características físico-químicas de polpa de araticum in natura e pasteurizada.

**Brazilian Journal of Food Technology**, 2017.

MORZELLE, M. C.; LAMOUNIER, M. L.; SOUZA, E. C.; SALGADO, J. M.; VILAS-BOAS, E, V, B. Caracterização físico-química e sensorial de sorvetes à base de frutos do cerrado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 387, p. 70-78, 2012.

MUNHOZ, CLÁUDIA LEITE.; et al. Desenvolvimento de Barra de Cereais de Castanha de Baru Enriquecidas com Prebióticos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 9-9, 2018.

OATWAY, L., VASANTHAN, T., & HELM, J. H. Phytic acid. **Food Reviews International**, v.17, p.419-431, 2001.

OLIVEIRA JUNIOR, E. N., SANTOS, C. D., ABREU, C. M. P., CORRÊA, A. D., & SANTOS, J. Z. L. Análise nutricional da fruta-de-lobo (*Solanum lycocarpum* A. St. Hill.)

OLIVEIRA JÚNIOR, E.N.; SANTOS, C.D.; ABREU, C.M.P de; CORRÊA, A.D.; SANTOS, J.Z.L. Alterações pós-colheita da "fruta-de-lobo" (*Solanum lycocarpum* St. Hil) durante o amadurecimento: análises físico-químicas, químicas e enzimáticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.410-413, 2004.

OLIVEIRA, M, E, B.; GUERRA, N, B.; BARROS, L. M.; ALVES, R. E. Aspectos Agronômicos e de Qualidade do Pequi. **Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Fortaleza, CE, ISSN 1677-1915, Fevereiro, 2008.

PASCOAL, A. M., DI-MEDEIROS, M. C. B., BATISTA, K. A., LELES, M. G. I., LIÃO, L. M., & FERNANDES, K. Extraction and chemical characterization of starch from *S.lycocarpum* fruits. **Carbohydrate Polymers**, v. 98, n.2, p.1304–1310, 2013.

PERFEITO, D. G. A.; CORRÊA, I. M.; PEIXOTO, Nei. Elaboração de bebida com extrato hidrossolúvel de soja saborizada com frutos do cerrado. **Journal of neotropical agriculture**, v. 4, n. 1, p. 21-27, 2017.

PESSÔA, P. A. P. **Avaliação das propriedades do óleo de buriti (*Mauritia flexuosa* L.) e sua aplicação em creme vegetal**. 2017. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2017.

PIMENTA, A. C. **Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas, estaquia e germinação de sementes de araticunzeiro (*Annona crassiflora* Mart. *Annonaceae*)**. 2014. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

REIS, A.F., SCHIMIELE M. Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 22,

e2017150, 2019.

REZENDE, C. M.; FRAGA, S. R. Chemical and aroma determination of the pulp and seeds of murici (*Byrsonima crassifolia* L.). **Journal Brazilian Chemistry Society**, v. 14, n. 3, p. 425-428, 2003.

REZENDE, E.G.; MURTA, N.M.G.; CONCONE, M.G.V.B.; MORAIS, N.C.J.; REZENDE, M.L. Representações sociais do marolo (*Annona crassiflora* Mart.) no sul de Minas Gerais. In.: CONGRESSO LUSO AFRO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, 11., 2011, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: UFBA, 2011.

ROCHA, D. A. et al. Preliminary evaluation of in vivo hypocholesterolemic effect of the flour of fruit-of-wolf (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hil.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, n. 2, p. 362-369, 2012.

ROCHA, W. S.; LOPES, R. M.; SILVA, D. B.; VIEIRA, R. F.; SILVA, J. P.; AGOSTINICOSTA, T. S. Compostos fenólicos totais e taninos condensados em frutas nativas do Cerrado. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p. 1215-1221, 2011.

SALES, V. F. **Importância da preservação, potencialidades e viabilidade para exploração econômica de frutos de buriti**. 2016. Monografia (Obtenção do título de Engenheiro Agrônomo) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SANTOS, D.F.E., OLIVEIRA, D.S.D.J., SILVA, D.C.I., GALLO, M.C., LEMOS, D.P.E.E., & REZENDE, P.D.L. Caracterização física e físico-química em frutos de murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich.) de ocorrência nos tabuleiros costeiros de Alagoas. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 16, n. 3, p. 11-20, 2018.

SANTOS, M.S.; CARNEIRO, P.I.B.; WOSIACKI, G.; PETKOWICZ, C.L.O.; CARNEIRO, E.B.B. Caracterização físico-química, extração e análise de pectinas de frutos de *Campomanesia xanthocarpa* B. (Gabioba). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.30, n.1, p.101-106, 2009.

SANTOS, P.; et al. Geleia de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.): desenvolvimento, caracterização microbiológica, sensorial, química e estudo da estabilidade. **Revista do Instituto Adolfo Lutz (Impresso)**, v. 71, n. 2, p. 281-290, 2012.

SANTOS, S.T.J.; COSTA, C.S.F.; SOARES, C.S.D.; CAMPOS, P.F.A.; CARNELOSSI, G.A.M.; NUNES, P.T.; JÚNIOR, O.M.A. Avaliação de mangaba liofilizada através de parâmetros físico-químicos. **Scientia Plena**, v. 8, n. 3, 2012.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Site Disponível em: < <http://www.sebrae.com.br/>>. Acesso em: 30 de agosto 2021.

SILVA JUNIOR, J. F. A cultura da Mangaba. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 1 – 192, 2004.

SILVA JUNIOR, J. F.; XAVIER, F. R. S.; LÉDO, C. A. S.; NEVES JÚNIOR, J. S.; MOTA, D. M.; SCHMITZ, H.; MUSSER, R. S.; LÉDO, A. S. Variabilidade em populações naturais de mangabeira do litoral de Pernambuco. **Magistra**, Cruz das Almas - BA; v. 19, n. 4, p. 373- 378, out./dez., 2007.

SILVA, L. L., CARDOSO, L. M., & PINHEIRO SANT'ANA, H. M. Influência do branqueamento, pasteurização e congelamento nas características físico-químicas, nos carotenoides e no valor de vitamina A de polpa de araticum (*Annona crassiflora* Mart.). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 74(1), 30-38, 2015a.

SILVA, M. M. M. **Estudo do desenvolvimento fisiológico da cagaita (*Eugenia dysenterica*)** (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

SILVA, M.; et al. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Food Science and Technology**, v. 21, n. 2, p. 176-182, 2001.

SILVA, S. M. M., SILVA, C. A. G., BAZZO, Y. M. F., MAGALHÃES, P. O., & SILVEIRA, D. *Eugenia Dysenterica* Mart. Ex DC. (cagaita): Planta brasileira com potencial terapêutico. **Infarma Ciências Farmacêuticas**, 27(1), 49-95, 2015b.

TACO – **Tabela brasileira de composição de alimentos**/ NEPA – UNICAMP. 4.ed. rev. e ampl. Campinas: NEPA – UNICAMP, 2011. 161p.

TORRALBO, D.F., K.A. BATISTA, M.C.B. DI-MEDEIROS & FERNANDEZ, K. F. Extraction and partial characterization of *Solanum lycocarpum* pectin. **Food Hydrocolloids**, v.27, p.378 – 383, 2011.

ZHANG, B., DENG, Z., RAMDATH, D. D., TANG, Y., CHEN, P. X., LIU, R., & TSAO, R. Phenolic profiles of 20 Canadian lentil cultivars and their contribution to antioxidante activity and inhibitory effects on  $\alpha$ -glucosidase and pancreatic lipase. **Food Chemistry**, 172, 862– 872, 2015.