

Espécie *Butia capitata* Mart. (Becc.): uma revisão

**Juliana Fróes Pirôpo de Oliveira¹, Everaldo Gonçalves Bispo², Lucas André Xavier da Silva³, Shirlene Gonçalves Siqueira⁴, Caroline Liboreiro Paiva⁵, Rubia Santos Fonseca⁶,
Juliana Pinto de Lima⁷**

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. E-mail: jullinutri@gmail.com

² Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia, Porto Seguro, Bahia, Brasil. E-mail: everifba@gmail.com

³Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. E-mail: lucasrpm1@gmail.com

⁴Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. E-mail: shirlene.goncalves@hotmail.com

⁵Universidade Federal de Minas Gerais, Docente, Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. E-mail: carolinepaiva@ufmg.br

⁶Universidade Federal de Minas Gerais, Docente, Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. E-mail: rubiafonseca@ufmg.br

⁷Universidade Federal de Minas Gerais, Docente, Instituto de Ciências Agrárias, Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. E-mail: juliana-pinto-lima@ica.ufmg.br

RESUMO

O Cerrado, o segundo maior bioma do Brasil, é uma rica savana em biodiversidade, com muitas espécies de frutas pouco estudadas, mas potencialmente valiosas. As plantas do Cerrado desenvolvem compostos bioativos, como compostos fenólicos e carotenoides, que têm propriedades antioxidantes e podem prevenir várias doenças. As variações entre as espécies podem indicar diferentes composições químicas e influenciar diretamente sua atividade bioativa. Um exemplo é o *Butia capitata*, endêmico deste bioma, conhecido como coquinho-azedo, amplamente consumido na região por possuir uma polpa suculenta e saborosa. Além disso, o fruto também é usado na fabricação de uma variedade de produtos como sorvetes, doces e farinha, agregando valor nutricional e econômico. No entanto, esta espécie, enfrenta ameaças significativas devido ao desmatamento e à exploração extrativista, especialmente nas regiões mais suscetíveis. Estima-se que seu tempo de geração seja de pelo menos 15 anos, e sem ações de conservação adequadas, há o risco de um declínio populacional ao longo dos anos.

Palavras-chave: Cerrado; Frutos do cerrado; Coquinho-azedo.



INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com uma vasta extensão territorial, cujo solo, vegetação e clima diversificados caracterizam os diversos biomas brasileiros. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) reconhece como seis os principais biomas: Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pampas e Pantanal (Neri-Numa *et al.*, 2018).

Dentre estes biomas, o Cerrado é o segundo maior deles e ocupa aproximadamente 24% do território nacional (Brasil, 2019; Araújo *et al.*, 2019). Ele é considerado a Savana mais rica do mundo em biodiversidade, que possui uma extensa variedade de espécies frutíferas endêmicas de elevado valor nutritivo e características organolépticas peculiares como cor intensa, sabor diferenciado e aroma característico. No entanto, estes frutos considerados “exóticos” ainda são pouco estudados e tem seu potencial desconhecido (Brito *et al.*, 2022).

As condições ambientais adversas, às quais as plantas do Cerrado estão submetidas, fazem com que as mesmas desenvolvam mecanismos de adaptação, cujo resultado é a formação de metabólitos secundários, dentre eles, os compostos bioativos. Estes compostos podem influenciar no sabor e na composição nutricional dos frutos (Borges *et al.*, 2022; Brito *et al.*, 2022).

As substâncias bioativas exercem atividade antioxidante e, por isso, são capazes de retardar o envelhecimento e prevenir doenças crônicas, como diabetes, obesidade, doenças cardiovasculares e câncer (Reis *et al.*, 2019). Além disso, atuam também como agente antimicrobiano, anti-inflamatório, antilipidêmico e neuroprotetor (Borges *et al.*, 2022).

Dentre os compostos bioativos mais significativos, tem-se destaque para os compostos fenólicos (antocianinas, flavonoides, ácidos fenólicos) e, carotenoides, que além de apresentar potencial funcional, são um grupo de pigmentos naturais responsáveis pela cor dos frutos. As diferenças na coloração podem, portanto, indicar composições químicas distintas, e influenciar diretamente na bioatividade do fruto (Rodriguez-Amaya *et al.*, 2019; Schultz *et al.*, 2020; Borges *et al.*, 2022).

Dentro da grande diversidade de sua flora, destaca-se a espécie *Butia capitata* pertencente à família das palmeiras (*Arecaceae*), cujo fruto é conhecido popularmente como coquinho-azedo, butiá, coquinho ou butiá azedo (Souza *et al.*, 2020). O fruto é formado por epicarpo, mesocarpo e endocarpo. Apresenta formato oval ou arredondado, superfície lisa e



brilhante, de coloração que vai do amarelo ao roxo, sendo a primeira a predominantemente estudada (Moura *et al.*, 2010).

Sua polpa é suculenta, com sabor doce e levemente acidulado, de um amarelo intenso, textura fibrosa e aroma marcante. O endocarpo é rígido, de coloração marrom-escura, e envolve a semente que possui textura macia e cor esbranquiçada (Faria *et al.*, 2011).

Devido às suas características sensoriais particulares, o coquinho-azedo tem importância socioeconômica na região do Cerrado por ser uma fruta tipicamente consumida pela população local (Hoffmann *et al.*, 2014; Jachna *et al.*, 2016). É apreciado *in natura*, processado de forma artesanal ou como matéria-prima na agroindústria regional na fabricação de polpas, sorvetes, picolés, doces, geleias e licores (Magalhães *et al.*, 2017).

O fruto tem sido aplicado também como ingrediente alimentício, na forma de farinha, para o preparo de massas, bolos e biscoitos (Pereira *et al.*, 2021). Tal incorporação agrega valor aos produtos, uma vez que o fruto é rico em lipídios, fibras, vitamina C e minerais (ferro, cobre, magnésio e potássio) (Faria *et al.*, 2011). Além disso, é uma boa fonte de compostos com atividade biológica, como compostos fenólicos e carotenoides, capazes de proporcionar inúmeros benefícios à saúde (Barbosa *et al.*, 2021; Nascimento *et al.*, 2021; Reguengo *et al.*, 2022).

O Cerrado brasileiro

Localizado na área central do Brasil, englobando quatro das cinco regiões do país, o Cerrado é um bioma que ocupa uma vasta extensão, que corresponde a cerca de 22% do território (IBGE, 2019). É o segundo maior bioma brasileiro, seguido da Floresta Amazônica. Além destes, são descritos também a Caatinga, a Mata Atlântica, o Pantanal e os Pampas (Neri-Numa *et al.*, 2018).

O Cerrado está situado entre as três maiores bacias hidrográficas da América do Sul que são: Tocantins – Araguaia, São Francisco e Paraná, o que o torna um dos maiores aquíferos brasileiros e responsável por uma das maiores biodiversidades (EMBRAPA, 2022).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no Brasil, a área do Cerrado abrange os estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal e alguns enclaves (terreno ou território dentro do outro)



no Amapá, Amazonas e Roraima. Estima-se que a área alcance cerca de 2.036.448 km² de extensão.

Consagrado como *hotspot* mundial da biodiversidade, o Cerrado abriga grandes variedades de espécies endêmicas. Devido à sua vasta diversidade biológica, é considerado a savana mais rica do mundo (Schiassi *et al.*, 2018).

De acordo com dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA), no Cerrado brasileiro estão presentes aproximadamente cerca de 12.000 espécies de plantas nativas, das quais 4.200 são endêmicas. Com tamanha biodiversidade, abriga quase 220 espécies com uso medicinal no mundo, e outras tantas para uso diversificado, desde carvão vegetal, lenhas, recuperação de solo, até uso na construção civil (Vale, 2020).

Contrapondo-se a isso, as áreas nativas têm dado lugar a atividades agrícolas, de pastagem, mineração, plantações florestais e expansão urbana (Sá *et al.*, 2020). Cerca de 46% da configuração original já foi perdida, principalmente com o avanço das pastagens e áreas de plantio (Hofmann *et al.*, 2021). O desmatamento anual deste bioma tem atingindo uma marca de 0,69%, conforme apontado por Sá *et al.* (2020).

O Código Florestal Brasileiro estabelece diretrizes de proteção quanto ao uso da terra e recomenda que entre 20 e 35% deste bioma seja designado como Reserva Legal. No entanto, apenas em 8% do Cerrado a atividade humana não é permitida (Sá *et al.*, 2020; Lima *et al.*, 2019).

A falta de proteção e fiscalização desse bioma é motivo de preocupação, já que com o desmatamento, muitas espécies de plantas e animais correm risco de extinção (Cardoso *et al.*, 2011; Gonçalves *et al.*, 2010). Algumas espécies são ameaçadas antes mesmo de serem compreendidas em sua totalidade (Hoffmann *et al.* 2021).

Porém, faz-se necessário a criação de estratégias que protejam o Cerrado com ações de controle e monitoramento desse grande bioma mundial, repleto de riquezas naturais e características únicas, cujo solo, clima, vegetação, fauna e flora estão sendo cada vez mais castigados pelo uso descontrolado dos seres humanos.

Clima, Solo e Vegetação do Cerrado

O Cerrado brasileiro é um bioma com características edafoclimáticas distintas das outras regiões do país. Nele, predomina o clima tropical sazonal dividido em duas estações



bem definidas: inverno seco e frio que inicia-se no mês de maio, estendendo-se até o mês de setembro, quando a precipitação é mínima a nula e as taxas de umidade relativa do ar oscilam entre 38 e 40%. Já o verão quente e chuvoso, com umidade relativa atingindo 97%, quando cerca de 90% das chuvas ocorrem, iniciando no mês de outubro e finalizando no mês de abril (Assad, 1994; Reis *et al.*, 2019).

A temperatura média gira em torno de 22°C, com variações de 18 a 30°C. A média anual de precipitação pluviométrica é de 1.500 mm, embora varie entre 600 e 2.000 mm, dependendo da região fronteira com o bioma. Entretanto, predomina o déficit hídrico sazonal (Sá *et al.*, 2020; Rocket *et al.*, 2021).

Datado do Período Terciário, o solo do Cerrado brasileiro predomina a coloração avermelhada, porém, pode ocorrer variação de cores e tipo do solo a depender da região. Devido ao grau de porosidade e permeabilidade, ocorrem intensos processos de lixiviação, o que o caracteriza na sua maioria como arenoso e argiloso, com baixo potencial de retenção de água (Moraes *et al.*, 2016).

Apesar de apresentar uma geografia em boa parte plana, o que favorece os grandes plantios, o solo é caracterizado como parcialmente ácido com pH variando entre 4 e 5, dificultando o plantio direto, e classificam-se em sua maioria em Latossolos (57%) e Cambissolos (43%) (EMBRAPA, 2019).

O processo de formação desse tipo característico de solo ao longo do tempo deu-se diante de diversas condições climáticas, presença de organismos, material de origem e relevo, o que proporcionou variações em sua composição (Moreira *et al.*, 2019).

A vegetação deste bioma brasileiro pode variar desde a vegetação campestre (aberta) até a formação de grandes florestas semidecíduais (cerradões), que se destacam por apresentar árvores de porte médio, raízes profundas e troncos sinuosos, o que está relacionado a fatores como características do solo, tipos de relevo, e condições climáticas da região (Morzelle *et al.*, 2015).

Devido às mais distintas condições ambientais do Cerrado brasileiro, sua vegetação adaptou-se às situações extremas, como por exemplo, longos períodos de secas (baixa pluviosidade), escassez de nutrientes no solo, processos de lixiviação, incêndios e grau elevado de radiação UV (Reis, *et al.*, 2019).

Essas particularidades potencializaram os mais diversos mecanismos de proteção natural, garantindo a sobrevivência em meio a regiões com alta incidência de riscos físicos,



químicos e biológicos. Para Reis e Schmiele (2019), o desenvolvimento do sistema de defesa dessas plantas pode estar relacionado com a presença de compostos bioativos em frutos da região. A presença desses compostos nos frutos do Cerrado os caracteriza de forma distintas das demais regiões do Brasil, cujas particularidades dão a eles grande destaque.

Frutos do Cerrado

Com o passar dos anos e o desenvolvimento do agronegócio brasileiro, ocorreu um forte crescimento nas atividades agrícolas por todo país, o que fez com que o segundo maior bioma do Brasil atraísse os olhares de várias partes do país e/ou do mundo em busca de espécies de potencial particular e ainda pouco exploradas (EMBRAPA, 2022).

Uma grande variedade de frutos que antes eram consumidos apenas pela população local, tem chamado a atenção pelas suas características consideradas “exóticas” como aroma, sabor e cor intensos e peculiares (Teixeira *et al.*, 2019).

Além disso, as frutas nativas brasileiras são consideradas excelentes fontes de compostos bioativos, como fenólicos, carotenoides, flavonoides e vitamina C (Pereira *et al.*, 2013; Souza *et al.*, 2020) com propriedades anti-inflamatórias, antioxidantes, antimicrobianas, espessantes e aromáticas (Vale *et al.*, 2020; Shimidt *et al.*, 2020).

Visto que as tendências de mercado estão direcionadas para produtos que além de agradar o consumidor com suas qualidades sensoriais, proporcionem nutrientes capazes de favorecer a saúde. Esses atributos dos frutos do Cerrado os caracterizam como uma fonte potencial para a indústria agroalimentar brasileira na criação de produtos inovadores com valor agregado. Além da procura desses frutos para o consumo na forma *in natura* ou processada, estes vem sendo aplicados pelas indústrias cosmética e farmacêutica (Neri-Numa, *et al.* 2018; Reis *et al.*, 2019).

Entre os frutos dos Cerrado, podem ser destacados: Araticum (*Annona crassiflora*), Baru (*Dipteryx alata*), Macaúba (*Acrocomia aculeata*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Gabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), Cajuí (*Anacardium humile*), Mangaba (*Hancornia speciosa*), Carnaúba (*Copernicia prunifera*), Murici (*Byrsonima crassifolia*), Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), Marmelada (*Cordia sessilis*), Puçá (*Mouriri pusa*), Pequi (*Caryocar brasiliense*), dentre outros (Reis e Schmiele, 2019).



As frutíferas do Cerrado, fortemente adaptáveis aos mais distintos habitats, como lugares inóspitos, de solos pobres em nutrientes e falta de água, tornam-nas verdadeiras sobreviventes, o que as diferenciam de plantas de outras regiões (Resende *et al.*, 2019).

É fundamental compreender as propriedades das frutas através de análises físico-químicas, de composição química, nutricional e bioativas para determinar suas aplicações e funcionalidades adequadas.

Família *Arecaceae*

Dentro da área florestal do Brasil, ganha destaque um grupo botânico composto por uma variedade de gêneros e espécies com características similares que as definem como pertencentes a família *Arecaceae*, também conhecida como família das palmeiras (*Palmae*) (Souza *et al.*, 2021).

Essas plantas conquistaram lugar de destaque devido à sua beleza e diversidade, sobretudo, pela presença em vários ecossistemas, como tropical, subtropical, além de ambientes áridos e desérticos nos distintos continentes (Souza *et al.*, 2020).

A família *Arecaceae* tem uma ampla distribuição em todo o mundo, abrangendo 250 gêneros e 2.700 espécies catalogadas até o momento. Na América do Sul, em torno de 50 gêneros e 500 espécies foram identificados (Berni *et al.*, 2019).

No território brasileiro, foram encontrados 37 gêneros e 300 espécies desta família, 149 foram registradas na Floresta Amazônica, que abrigou a maior diversidade, e aproximadamente 98 espécies no Cerrado (Souza *et al.*, 2020; Dias *et al.*, 2022).

As palmeiras apresentam-se com estruturas únicas, não ocorrendo com ramificações ao longo dos seus caules (estipes), que podem variar de tamanho e forma, podendo ocorrer entre estirpes altas ou curtas e robustas. O seu topo é finalizado com um elegante coroa composta de folhas grandes, que pode variar de diversas formas dependendo da espécie. Essa forma arquitetônica única garante uma aparência diferenciada (Bicalho *et al.*, 2019; Souza *et al.*, 2020).

A *Arecaceae* destaca-se como a terceira família de maior significado para a população, uma vez que possui múltipla utilização, grande valor econômico e cultural. A diversidade de produtos que podem ser obtidos a partir de suas sementes, frutos, caules e folhas, a torna uma fonte de recursos para indústria alimentícia e farmacêutica, matéria-prima para construção



civil, produção de energia (combustíveis) e fins ornamentais e paisagísticos (Pedrozo *et al.*, 2017; Vale *et al.*, 2020).

A família das palmeiras dá origem a frutos que exibem uma ampla variedade de formas, texturas, cores e composições químicas. Em sua maioria, eles são consumidos pela população que reside nas proximidades das regiões onde as palmeiras ocorrem, desempenhando um papel fundamental na subsistência dessas comunidades (Souza *et al.*, 2020).

Os frutos da família *Arecaceae* apresentam uma abundância de compostos bioativos lipofílicos, destacando-se carotenoides, tocoferóis, vitamina A e ácidos graxos saturados de cadeia média e poli-insaturados, desempenhando um papel relevante na indústria de óleos vegetais. Além disso, esses frutos contêm quantidades significativas de fibras e minerais (Souza *et al.*, 2020; Lahlou *et al.*, 2022).

Como exemplo pode-se citar: o açaí (*Euterpe oleracea*), o buriti (*Mauritia flexuosa*), a pupunha (*Bactris gasipes*), a buritirana (*Mauritiella armata*), a macaúba (*Acrocomia aculeata*), o babaçu (*Attalea speciosa*) e o dendê (*Elaeis guineensis*) (Neri-Numa *et al.*, 2018).

Atribui-se também a essa família um papel fundamental na manutenção dos ecossistemas em volta do mundo, responsáveis por abrigar e alimentar vários animais, desde insetos e pássaros até alguns mamíferos (Vale *et al.*, 2020).

Gênero *Butia* (Becc.) Becc

O *Butia* é um dos gêneros da família *Arecaceae*, composto por 20 espécies nativas da América do Sul - Uruguai, Argentina, Paraguai e Brasil. No nosso país, podem ser encontradas nos Biomas Pampa, Mata Atlântica e Cerrado. São elas: *Butia paraguayensis*, *Butia yatay*, *Butia lallemantii*, *Butia odorata var. pulposa*, *Butia witeckii*, *Butia catarinenses*, *Butia odorata*, *Butia eriospatha*, *Butia archeri*, *Butia campicola*, *Butia exilata*, *Butia exospadix*, *Butia leiopatha*, *Butia lepidotispatha*, *Butia leptospatha*, *Butia marmorii*, *Butia matogrossensis*, *Butia microspadix*, *Butia pubispatha*, *Butia purpurascens* (Soares *et al.*, 2015; Beskow *et al.*, 2015; Hoffmann *et al.*, 2017; Rocket *et al.*, 2021; Rodrigues *et al.*, 2022).



No entanto, ainda existem espécies não registradas, como a *Butia poni* e a *Butia buenopolensis*, que foram observadas no estado de Minas Gerais e têm uma relação próxima com a espécie *Butia archeri* (Santos *et al.*, 2021).

O gênero *Butia spp.* é encontrado em territórios chamados de "butiazais" ou "palmares", onde podem ocorrer até 600 palmeiras por hectare. Essas árvores pertencem ao tipo monocaules, com alturas que variam de 2 a 12 metros, e podem levar até 10 anos para começar a produzir frutos. A floração e o período de maturação podem ocorrer em épocas diferenciadas para cada espécie (Hoffmann *et al.*, 2014; Boeing *et al.*, 2020).

Este gênero exibe uma notável diversidade, evidenciada por variações nos parâmetros biométricos, físico-químicos e sensoriais dos frutos entre as diferentes espécies (Beskow *et al.*, 2015; Souza *et al.*, 2023).

Os frutos exibem uma variedade de formas, que podem ser arredondadas, ovais, oblongas e até mesmo cônicas. As drupas desta espécie apresentam uma ampla gama de cores no epicarpo: amarelado, alaranjado, avermelhado ou arroxeadado. Embora o mesocarpo mantenha um padrão de cor amarelo-alaranjado, com uma textura fibrosa envolvendo um endocarpo rígido de formas variadas, que contém até três sementes em seu interior (Silva e Scariot, 2013; Hoffmann *et al.*, 2014; Boeing *et al.*, 2020).

Os frutos se destacam pela sua riqueza em compostos fenólicos, carotenoides, ácido ascórbico, minerais (potássio, fósforo, magnésio e enxofre), uma proporção considerável de fibras e ácidos graxos saturados de cadeia média (notadamente o ácido láurico, cáprico e oleico) como apontado em estudos desenvolvidos por Faria *et al.* (2008), Hoffmann *et al.* (2014) e Beskow *et al.* (2015).

Dada a capacidade deste gênero de se adaptar a uma ampla gama de condições ambientais, juntamente com a diversidade agrônômica, morfológica, fenológica e fitoquímica que cada espécie apresenta, torna-se de suma importância expandir as pesquisas visando identificar padrões e características distintivas de cada uma das espécies.

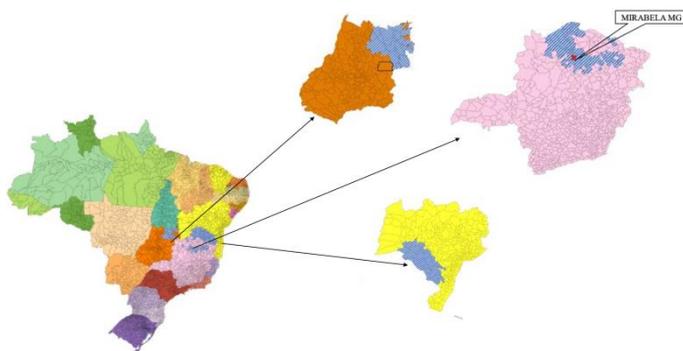
Espécie *Butia capitata* (Mart.) Becc.

O *Butia capitata* é uma das espécies frutíferas de palmeira endêmica do bioma Cerrado, cujo fruto é conhecido como coquinho-azedo, coquinho, coco-cabeçudo. É encontrado predominantemente nos estados da Bahia (região sudoeste), Goiás (região



nordeste) e Minas Gerais (regiões norte e noroeste) (Gonçalves *et al.*, 2010; Carvalho *et al.*, 2015), como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: Mapa do Brasil com destaque para as regiões endêmicas da espécie *Butia capitata* (Mart.) Becc.: Sudoeste da Bahia, Norte e Noroeste de Minas Gerais, Nordeste de Goiás.



Fonte: Adaptado de mapchart.net

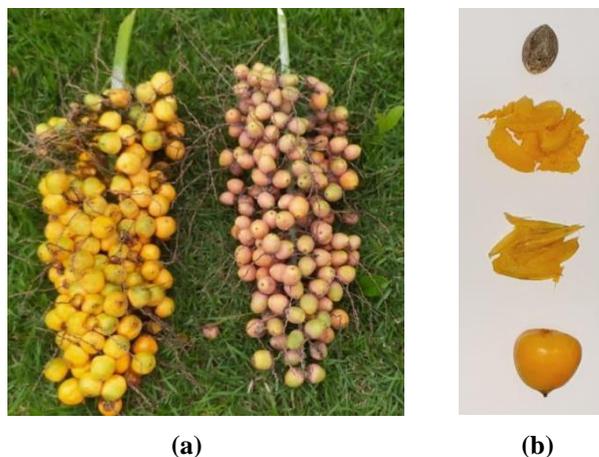
A maioria das populações de *B. capitata* é reduzida e afetada principalmente por aspectos biogeográficos que ocasionam variações dentro da espécie (Sá *et al.*, 2020). No Norte de Minas Gerais as principais regiões de ocorrência da espécie são nos municípios de Bonito de Minas, Mirabela e Montes Claros (Souza *et al.*, 2023).

Este fruto adapta-se bem em solos arenosos, próximos a margens de rios e córregos e vegetação aberta (IBGE e EMBRAPA, 2001). A planta inicia a produção dos frutos por volta do sexto ano, gerando em média 15 cachos por ano, cada um deles pode carregar até 20 kg de butiá (Jobim *et al.*, 2021).

Seus frutos possuem em média 2 a 2,4 cm de comprimento, com formato oval ou alongado, sabor doce-acidulado e aroma forte e peculiar. Estruturalmente são formados por epicarpo (exocarpo/casca) fino, de aspecto liso e brilhante de colorações diferenciadas, que podem variar de amarelo a roxo. A polpa (mesocarpo) apresenta tom amarelo-alaranjado intenso, com consistência fibrosa, aderida fortemente ao pirênio (endocarpo). Este possui aspecto pedregoso/rígido de coloração parda, e envolve uma a três amêndoas (sementes) oleaginosas esbranquiçadas (Moura *et al.*, 2010; Ventura *et al.*, 2022). Figura 2.



Figura 2: Frutos da espécie *Butia capitata*.



(a) Frutos no cacho (b) De baixo para cima: fruto inteiro, epicarpo, mesocarpo e pirênio

Fonte: Autoria própria, 2024.

Durante a estação chuvosa (verão) a produção de frutos é maior, sendo a temperatura de 30°C a ideal para o desenvolvimento da espécie (Rodrigues *et al.*, 2023). O intervalo de tempo entre a floração e a frutificação dos frutos pode estender-se por aproximadamente três meses, geralmente iniciando-se em setembro (Santos *et al.*, 2021).

Os frutos do *Butia capitata* levam cerca de 84 dias para alcançar o estágio completo de desenvolvimento. A maturação da polpa ocorre no estágio final do crescimento e é caracterizada pelo acúmulo de carboidratos e lipídios. A temporada de colheita ocorre de dezembro a fevereiro, quando os frutos atingem um nível de maturação de 50 a 70% (Ventura *et al.*, 2022).

Devido ao seu ciclo de produção curto e à sua alta perecibilidade, o consumo desta fruta é viável somente em épocas específicas do ano e em regiões delimitadas onde ocorre (Santos *et al.*, 2021).

Aplicações

A adição de componentes como fibras, minerais e compostos bioativos no enriquecimento de produtos alimentares pode aprimorar as propriedades nutricionais e funcionais desses produtos, cujo mercado consumidor tem crescido cada vez mais.



Considerando a sua textura suculenta, os frutos do *B. capitata* são utilizados de várias formas pela população local, podendo ser consumidos frescos (*in natura*) ou processados em uma grande variedade de produtos como sorvetes, picolés, geleias, doces, bolos, tortas, licores, sucos, inclusive óleos utilizando as amêndoas (Faria *et al.*, 2008; Pereira *et al.*, 2021).

Pesquisas demonstram que a utilização da polpa de *Butia capitata* na formulação de novos produtos representa uma alternativa atrativa para a indústria alimentícia, uma vez que apresentam uma boa aceitação sensorial. Isso, por sua vez, incentiva o consumo deste fruto típico do Cerrado, agregando valor a essa espécie regional.

Pesquisas sobre a inclusão de ingredientes vegetais contendo compostos bioativos em produtos lácteos está em constante crescimento. De maneira geral, as bebidas lácteas que incorporam frutos do Cerrado demonstram um teor mais elevado de nutrientes e são uma fonte rica em compostos fenólicos, sugerindo maiores atividades antioxidantes, quando comparadas às bebidas lácteas tradicionais (Figueiredo *et al.*, 2019).

Um estudo conduzido por Pereira *et al.* (2021), que desenvolveu uma farinha à base de coquinho-azedo, destacou-a como uma alternativa viável para enriquecer diversos produtos na indústria de panificação, confeitaria e bebidas. Os resultados apontaram que esta farinha é uma fonte de fibras, manganês, magnésio, cobre, além de conter níveis elevados de carotenoides e vitamina A.

Em trabalho desenvolvido por Pereira *et al.* (2017), a farinha obtida do processamento da polpa foi utilizada como substituto parcial da farinha de trigo, numa proporção de 90 partes de farinha de trigo para 10 partes de farinha de coquinho-azedo. A inclusão da farinha de *B. capitata* na massa resultou em um aumento nos teores de fibras alimentares, lipídios, carboidratos e minerais no produto alimentício. No entanto, o teor proteico permaneceu baixo, com apenas 0,18 g a cada 100 g do produto.

Santos *et al.* (2019), ao elaborar uma bebida láctea fermentada enriquecida com *Butia capitata* nas concentrações de 10, 20 e 30%, constataram que a inclusão da polpa resultou em produtos com um aumento significativo de fitoquímicos, conferindo propriedades antioxidantes ao alimento. Além disso, essa abordagem mostrou-se tecnicamente viável, pois o fruto é amplamente apreciado na cultura regional. O produto resultante desse estudo tem potencial para agregar valor ao fruto nativo da região.

Figueiredo *et al.* (2019) desenvolveram bebidas lácteas fermentadas utilizando polpas de frutas do Cerrado, como cagaita, coquinho-azedo, tamarindo e umbu, suplementadas com



ferro. Eles observaram que as bebidas elaboradas com cagaita e coquinho-azedo foram as mais bem aceitas.

Adicionalmente, em um estudo realizado por Cruz *et al.* (2020), onde foram preparados quatro diferentes tipos de bebidas lácteas fermentadas com polpas de frutas, incluindo seriguela, coquinho-azedo, goiaba e maracujá, constatou-se que a bebida com sabor de coquinho-azedo também obteve a maior aceitação, alcançando 43,5% de aprovação. Assim, estes trabalhos demonstraram que a bebida láctea é uma boa opção para a suplementação alimentar pela adição de coquinho-azedo.

Estudos com o óleo extraído das sementes do butiá revelaram que este é um material apropriado para a produção de biocombustíveis, com potencial de utilização em motores a diesel/querosene, garantindo um bom desempenho, conforme apontado por Vieira *et al.* (2016).

As sementes do coquinho-azedo também têm encontrado aplicação na produção de carvão vegetal, o qual é empregado no tratamento de água. Por outro lado, os resíduos do butiá têm sido utilizados em processos de compostagem, visando sua aplicação como adubo, conforme relatado por Jobim *et al.* (2021).

Nesse contexto, essa fruta tem uma relevância sociocultural significativa para a comunidade local e também possui potencial econômico associado à exploração agroindustrial de seus frutos e sementes. Devido à sua distribuição limitada, a demanda atual supera a capacidade de produção, que é principalmente extrativista, o que aumenta o grau de vulnerabilidade e a expõe à extinção (Sá *et al.* 2018; Dias *et al.*, 2022; Souza *et al.*, 2023).

Composição bioativa da espécie *Butia capitata*

Os compostos bioativos são derivados naturalmente do metabolismo secundário dos vegetais em resposta ao mecanismo de adaptação às condições ambientais diversas (Miranda *et al.*, 2021). Eles conferem características sensoriais, como cor, sabor, aroma e textura aos vegetais, e influenciam na qualidade nutritiva e no potencial funcional das frutas (Alara *et al.*, 2021; Borges *et al.*, 2022).

Estes compostos são capazes de exercer ação antioxidante, anti-inflamatória, antiproliferativa e antimicrobiana (Chen *et al.*, 2017; Marcillo-Parra *et al.*, 2021). Como



exemplo, podem ser citados os compostos fenólicos, os flavonoides, as antocianinas, a vitamina C e os carotenoides (Rodriguez-Amaya *et al.*, 2016).

Os frutos da espécie *Butia capitata* possuem excelente valor nutricional, sendo fonte de vitamina C, carotenoides e outros compostos bioativos, conforme pode ser observado na Tabela 1, que resume os principais estudos desenvolvidos com a espécie.

Tabela 1 – Compostos bioativos estudados na espécie *Butia capitata*

Composto bioativo	Concentração	Referência
Compostos fenólicos totais (mg EAG/100g)	210	Faria <i>et al.</i> , 2008
	337,6 - 821,66	Magalhães <i>et al.</i> , 2017
	63,2	Souza <i>et al.</i> , 2018
	142,3	Lahlou <i>et al.</i> , 2022
	173,49	Nascimento <i>et al.</i> , 2020
	557	Otero <i>et al.</i> , 2020
	493,60 (fruto) 132,6 (amêndoa)	Barbosa <i>et al.</i> , 2021
Flavonoides totais (mg /100g)	115,5 - 280,36	Pereira <i>et al.</i> , 2023
	27	Souza <i>et al.</i> , 2018
Carotenoides totais (mg/100g)	1,56	Otero <i>et al.</i> , 2020
	116,12	Pereira <i>et al.</i> , 2021
	0,036	Faria <i>et al.</i> , 2011
	19,12	Martineli <i>et al.</i> , 2022
	8,56	Barbosa <i>et al.</i> , 2021
Vitamina C (mg/100g)	0,35 - 13,99	Pereira <i>et al.</i> , 2023
	32	Pereira <i>et al.</i> , 2013
	57,58	Andrade <i>et al.</i> , 2019
	53	Faria <i>et al.</i> , 2008
	30,53 a 92,43	Magalhães <i>et al.</i> , 2017
	53,57	Barbosa <i>et al.</i> , 2021
Antocianinas	52,91	Martineli <i>et al.</i> , 2022
	Nq	Faria <i>et al.</i> , 2008
	Nd	Barbosa <i>et al.</i> , 2021

Nq: Identificado, mas não quantificado. Nd: Não detectado

Fonte: Elaboração própria, 2024.

O fruto é caracterizado, portanto, com potencial bioativo significativo, capaz de apresentar atividade antioxidante, essencial para os consumidores na prevenção à ação de radicais livres.

No entanto, as espécies frutíferas apresentam diferenças na composição de seus frutos quanto aos teores destes compostos não nutricionais (fitoquímicos) que podem variar a depender dos componentes genéticos das espécies e suas condições geográficas de origem,



como região de cultivo, influência do clima, condições do solo, estação do ano, momento da colheita, ataque de insetos e grau de maturação (Souza *et al.*, 2020; Hoffmann *et al.*, 2017; Chacon *et al.*, 2023).

Além disso, os efeitos metabólicos desses compostos podem ser afetados por variáveis como a concentração presente no alimento, sua estabilidade físico-química, bem como a bioacessibilidade e biodisponibilidade após os processos de digestão, metabolização hepática e intestinal e absorção (Farias *et al.*, 2021).

Desta forma, mais estudos quanto à caracterização detalhada dos frutos e de seus compostos fitoquímicos devem ser realizados, devido a sua grande relevância em contribuir para estabelecer a diversidade entre e dentro das espécies, determinar seu potencial de uso e atuar na conservação da biodiversidade.

Referências

ALARA, O. R.; ABDURAHMAN, N. H.; UKAEGBU, C. I. Extraction of phenolic compounds: A review. **Current Research in Food Science**, v. 4, p. 200–214, 2021.

ANDRADE, R.Q; PEREIRA,G. S. L.; SILVA, M. A. R.; SANTOS, T. C.; JESUS, C. A.; LIMA, J. P. Qualidade Pós-Colheita De Frutos Oriundos Do Cerrado Norte-Mineiro. **Inovação e Tecnologia na Gastronomia**, p. 328-329, 2019.

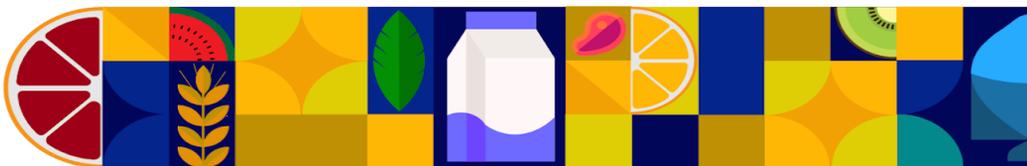
ARAUJO, F. F.; NERI-NUMA, I. A.; FARIAS, D. P.; DA CUNHA, G. R. M. C.; PASTORE, G. M. Wild Brazilian species of Eugenia genera (Myrtaceae) as an innovation hotspot for food and pharmacological purposes **Food Research International**, v. 121 p. 57–72, 2019.

ASSAD, E.D. Chuva nos Cerrados. Análise e espacialização. Embrapa/SPI. Brasília. 423p. (ed.) 1994.

BARBOSA, M. C. A.; ROSA, Q. S.; CARDOSO, L. M.; GOMIDES, A. F. F.; BARBOSA, L. C. A.; SANT'ANNA, H. M. P.; PINHEIRO, S. S.; PELUZIO, M. C. G.; TEIXEIRA, R. D. B. L.; VALENTE, M. A. S. Composition Proximate, Bioactive Compounds And antioxidant capacity of *Butia capitata*. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 41, p. 763-768, Dez. 2021.

BERNI, P.; S. S. CAMPOLI; T. C. NEGRI; N. M. V. de TOLEDO; S. G. CANNIATTI-BRAZACA. Non-conventional Tropical Fruits: Characterization, Antioxidant Potential and Carotenoid Bioaccessibility. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 74, p. 141–148, 2019.

BESKOW, G. T.; HOFFMANN, J. F.; TEIXEIRA, A. M.; FACHINELLO, J. C.; CHAVES, F. C.; ROMBALDI, C. V. Bioactive and yield potential of jelly palms (*Butia odorata* Barb. Rodr.). **Food Chemistry**, v. 172, p. 699–704, 2015.



FARIA, J. P.; ALMEIDA, F.; SILVA, L. C. R. D.; VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. D. S. Chemical characterization of pulp of butiá capitata var capitata. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 827-829, Set. 2008.

FARIA, J. P.; ARELLANO, D. B.; GRIMALDI, R.; DA SILVA, L. C. R.; VIEIRA, R.F.; DA SILVA, D.B.; AGOSTINI-COSTA, T. S. Chemical characterization of nut of butiá capitata var capitata. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 2, p. 549-552, Jun. 2008.

FARIAS, D. P.; ARAÚJO, F. F.; NERI-NUMA, I. A.; PASTORE, G. M. Antidiabetic potential of dietary polyphenols: A mechanistic review. **Food Research International**, v. 145, 110383, 2021.

FIGUEIREDO, J. S. B.; SANTOS, G. L. M.; LOPES, J. P. A.; FERNANDES, L. B.; SILVA, F. N.; FARIA, R. B.; ROCHA, A. C. S.; FARIAS, P. K. S. LIMA, W. J. N.; DURÃES, C. A. F.; REJANE, A.; XAVIER, E. O.; De CARVALHO, B. M. A.; CARELI, R. T.; De ALMEIDA, A. C.; BRANDI, I. V. Sensory evaluation of fermented dairy beverages supplemented with iron and added by Cerrado fruit pulps. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 39, n. 2, p. 410-414, Abr./Jun 2019.

GARCIA-CHACON, J. M.; MARIN-LOAIZA, J. C.; OSORIO, C. Camu Camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh): Na Amazonian Fruit with Biofunctional Properties – A Review. **ACS Omega**, v. 8, p. 5169–5183, 2023.

GONÇALVES, A. E. S. S.; LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I. Chemical Composition and Antioxidant/Antidiabetic Potential of Brazilian Native Fruits and Commercial Frozen Pulpes. **J. Agric. Food Chem.**, v. 58, n. 8, p. 4666–4674, 2010.

GUIMARÃES, A. C. G.; GOMES, M. S.; LIMA, L. M. Z.; SALES, P. F.; CUNHA, M. C.; RODRIGUES, L. J.; BARROS, H. E. A.; PIRES, C. R. F.; SANTOS, V. F.; NATARELLI, C. V. L.; VILAS BOAS, E. V. B. Application of Chemometric Techniques In The Evaluation of Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Fruit From Brazilian Cerrado. **Journal of Food Measurement and Characterization**, 2022.

HOFFMANN, J. F.; CRIZEL, R. L.; MADRUGA, N. Á.; BARBIERI, R. L.; ROMBALDI, C. V.; CHAVES, F. C. Flavan-3-ol, flavanone, flavone, flavonol, phenolic acid, and stilbene contents of four *Butia* species (Arecaceae). International Journal of Tropical and Subtropical Horticulture. **Fruits**, v.73, n. 2, p. 125–137, 2018.

HOFFMANN, J. F.; ZANDONÁ, G. P.; SANTOS, P. S.; DALLMANN, C. M.; MADRUGA, F. B.; ROMBALDI, V. C.; CHAVES, F. C. Stability of bioactive compounds in butiá (*Butia odorata*) fruit pulp and Néctar. **Food Chemistry**, v. 237, p. 638–644, 2017.

HOFFMANN, J. F.; BARBIERI, R. L.; ROMBALDI, C. V.; CHAVES, F. C. *Butia* spp. (Arecaceae): An overview. *Scientia Horticulturae*, v. 179, p. 122–131, 2014.

HOFFMANN, G. S.; CARDOSO, M. F.; ALVES, R. J. V.; WEBER, E. J.; BARBOSA, A. A.; TOLEDO, P.M.; PONTUAL, F. B.; SALLES, L. O.; HASENACK, H. The Brazilian



Cerrado is becoming hotter and drier. *Global Change Biology*, v. 27, n.17, p. 4060-4073, Set. 2021.

JACHNA, T. J.; HERMES, V. S.; FLÔRES, S. H.; RIOS, A. O. Bioactive compounds in pindo palm (*Butia capitata*) juice and in pomace resulting of the extraction process. **J Sci Food Agric**, v.96, p. 1216–1222, 2016.

JOBIM, S.J.M. Alternatives for using the butia fruit waste in a sustainable way. IX ENSUS – Encontro de Sustentabilidade em Projeto – UFSC – Florianópolis. p. 95-106, 2021.

LAHLOU, A.; CHILEH-CHELH, T.; LYASHENKO, S.; RINCÓN-CERVERA, M. A.; RODRÍGUEZ-GARCÍA, I.; LÓPEZ-RUIZ, R.; URRESTARAZU, M.; GUIL-GUERRERO, J. L. Arecaceae fruits: Fatty acids, phenolic compounds and *in vitro* antitumor activity. **Food Bioscience**, v. 50, 102181, 2022.

LIMA, M. C.; PORTARI, G. V. Centesimal composition and antioxidant compounds of two fruits from the Cerrado (Brazilian Savannah). **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 66, n.1, p. 041-044, Jan./Fev. 2019.

MAGALHÃES, H. M.; BRANDÃO, T. M.; STRACIERI, J.; DE JESUS, H. F.; MENDES, D. S. T.; PASQUAL, M. Evaluating chemical composition of *Butia capitata* pulp among various populations and locations using multivariate analysis. **African Journal of Biotechnology**, v. 16, n. 38, p. 1902-1910, Set. 2017.

MARCILLO-PARRA, V.; TUPUNA-YEROVIC, D. S.; GONZÁLEZ, Z.; RUALES, J. Encapsulation of bioactive compounds from fruit and vegetable by-products for food application – A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 116, p. 11–23, 2021.

MARTINELLI, M.; CASTRICINI, A.; SANTOS, J. L. O.; PEREIRA, L. D.; MARANHÃ, C. M. A. Quality of *Butia capitata* fruits harvested at diferente maturity stages. **Agronomía Colombiana**, v. 40, n. 1, p. 69-76, 2022.

MIRANDA, P. H. S.; SANTOS, A. C.; FREITAS, B. C. B.; MARTINS, G. A. S.; VILAS BOAS, E. V. B.; DAMIANI, C. A scientific approach to extraction methods and stability of pigments from Amazonian fruits. **Trends in Food Science & Technology**, v. 113, p. 335–345, 2021.

MORZELLE, M. C.; BACHIEGA, P.; SOUZA, E. C.; VILAS BOAS, E. V. B.; LAMOUNIER, M. L. Chemical And Physical Characterization Of Fruits From Cerrado: Curriola, Gabiroba And Murici. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 37, n. 1, p. 096-103, Mar. 2015.

MORAES, P. R. Geografia Geral e do Brasil – Volume Único. São Paulo: Editora Harbra, 2016.

MOREIRA, J. C.; SENE, E. Geografia Geral e do Brasil. São Paulo: Editora Scipione, 2019



MOURA, R. C.; LOPES, P. S. N.; BRANDÃO JUNIOR, D. S.; GOMES, J. G.; PEREIRA, M. B. Fruit and seed biometry of *Butia capitata* (Mart.) Beccari (Arecaceae), in the natural vegetation of the North of Minas Gerais, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 2, 2010.

NASCIMENTO, A. L. A. A.; BRANDI, I. V.; DURÃES, C. A. F.; DE LIMA, J. P.; SOARES, S. B.; MESQUITA, B. M. A. C. Chemical characterization and antioxidant potential of native fruits of the Cerrado of northern Minas Gerais. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 23, 2021.

NERI-NUMA, I. A.; SANCHO, R. A. S.; PEREIRA, A. P. A.; PASTORE, G. M. Small Brazilian wild fruits: Nutrients, bioactive compounds, health-promotion properties and commercial interest. **Food Research International**, v.103, p. 345–360, 2018.

OTERO, D.; ANTUNES, B.; BOHMER, B.; JANSEN, C.; CRIZEL, M.; LORINI, A.; KRUMREICH, F.; ZAMBIAZI, R. C. Bioactive compounds in fruits from different regions of Brazil. **Rev. Chil Nutr**, v. 47, n. 1, p. 31-40. 2020.

PEDROZO, E. Á.; DA SILVA, T. N.; SATO, S. A. S.; DE OLIVEIRA, N. D. A. Produtos Florestais Não Madeiráveis (PFNMs): as filières do açaí e da castanha da Amazônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 88-112, 2017.

PEREIRA, M. C.; STEFFENS, R. S.; JABLONSKI, A.; HERTZ, P. F.; RIOS, A. O.; VIZZOTTO, M.; FLÔRES, S. H. Characterization, bioactive compounds and antioxidant potential of three Brazilian fruits. *Journal of Food Composition and Analysis*, v.29 p.19–24, 2013.

PEREIRA, M. C.; STEFFENS, R. S.; JABLONSKI, A.; HERTZ, P. F.; RIOS, A. O.; VIZZOTTO, M.; PEREIRA, G. S. L.; BRAGA, R. N.; SOUZA, H. F.; OLIVEIRA, M. L. P.; LIMA, J. P.; VIEIRA, C. R. Physico-chemical and technological analyzes in fresh pasta incorporated of coquinho-azedo (*Butia capitata*) flour. **Cad. Ciênc. Agrá.**, v. 9, n. 3, supl. 1, p. 01–05, 2017.

PEREIRA, G. S. L.; SOUTO, R. N. B.; OLIVEIRA, M. L. P.; SOARES, J. F.; ELENA, E.; CARVALHO, N.; PAIVA, C. L.; LIMA, J. P. “Proximate, mineral and carotenoid composition of coquinho-azedo flour”. **International Journal of Development Research**, v. 11, n. 9, p. 49967-49971, Set. 2021.

PEREIRA, G. S. L.; MAGALHÃES, R. S.; FRAGA, S., SOUZA, P. T.; LIMA, J. P.; MEIRELLES, A. J. A.; SAMPAIO, K. A. Extraction of bioactive compounds from *Butia capitata* fruits using supercritical carbon dioxide and pressurized fluids. **The Journal of Supercritical Fluids**, v. 199, 105959, 2023.

REGUENGO, L. M.; SALGAÇO, M. K.; SIVIERI, K.; MARÓSTICA JÚNIOR, M. R. Agro-industrial by-products: Valuable sources of bioactive compounds. **Food Research International**, v. 152, 110871, 2022.

REIS, A. F.; SCHMIELE, M. Characteristics and potentialities of Savanna fruits in the food industry. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, e2017150, 2019.



RESENDE, L. M.; FRANCA, A. S.; OLIVEIRA, L. S. Buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) fruit by-products flours: Evaluation as source of dietary fibers and natural antioxidants. **Food Chemistry**, v. 270, p. 53–60, 2019.

ROCKETT, F.; SCHMIDT, H.; RODRIGUES, E.; FLÔRES, S.; RIOS, A. Application of refrigeration and packing can extend Butiá fruit shelf life. **Food Bioscience**, v. 42, 101162, 2021.

RODRIGUES, A. C. C.; SAMPAIO, A. J. S. ; MORAIS, E. P. Germinação in vitro e aclimatização de butia capitata (Mart.) Becc. **Revista Scientia**, Salvador, v. 8, n. 1, p. 98-111, jan./abr. 2023

RODRIGUES, C. E.; SCHÄFER, L.; GREGOLON, J. G. N.; OLIVEIRA, J. F.; BAEZ, O. P.; DEOLINDO, C. T. P.; MELO, A. P. Z.; SINGER, R. B.; KIST, T. B. L.; HOFF, R. Determination of amino acid content, fatty acid profiles, and phenolic compounds in non-conventional edible fruits of seven species of palm trees (Arecaceae) native to the southern half of South America. **Food Research International**, v. 162, 111995, 2022.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Update on natural food pigments - A mini-review on carotenoids, anthocyanins, and betalains. **Food Research International**, v. 124, p. 200–205, 2019.

RUDKE, A. R.; MAZZUTTI, S.; ANDRADE, K. S.; VITALI, L.; FERREIRA, S. R. S. Optimization of green PLE method applied for the recovery of antioxidante compounds from buriti (*Mauritia flexuosa*L.) shell. **Food Chemistry**, v. 298, 2019.

SÁ, D.; SCARIOT, A.; FERREIRA, J. B. Effects of ecological and anthropogenic factors on population demography of the harvested *Butia capitata* palm in the Brazilian Cerrado. **Biodiversity and Conservation**, v. 29, p. 1571–1588, 2020.

SANTOS, J. C. C.; SILVA, D. M. R.; COSTA, R. N.; SANTOS, S. A.; SILVA, L. K. S.; SILVA, J. V. Biometry Of Fruits And Seeds And Pre-Germination treatments Of *Hymenaea courbaril* Seeds. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá (PR), v. 12, n. 3, p. 957-979, 2019.

SANTOS, B.F. S. A new endemic and critically endangered species of *Butia* (Arecaceae) with comments on morpho-anatomical novelties in the genus. **Plant Systematics and Evolution**, vol. 4, p. 307- 323, 2021.

SCHWARTZ, E.; FACHINELLO, J. C.; BARBIERI, R. L.; SILVA, J. B. Performance of *butiá capitata* population in Santa Vitoria Do Palmar. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 32, n. 3, p.736-745, Set. 2010.

SCHMIDT, H. O.; ROCKETT, F. C.; KLEN, A. V. B.; SCHMIDT, L.; RODRIGUES, E.; TISCHER, B.; AUGUSTI, P. R.; OLIVEIRA, V. R.; SILVA, V. L.; FLORES, S. H.; RIOS, A. O. New insights into the phenolic compounds and antioxidant capacity of feijoa and cherry fruits cultivated in Brazil. **Food Research International**, v. 136, e109564, 2020



SCHIASSI, M. C. E. V.; de SOUZA, V. R.; LAGO, A. M. T.; CAMPOS, L. G.; QUEIROZ, F. Fruits from the Brazilian Cerrado region: Physico-chemical characterization, bioactive compounds, antioxidant activities, and sensory evaluation. **Food Chemistry**, v. 245, p. 305–311, 2018.

SCHULZ, M.; SERAGLIO, S. K. T.; BRUGNEROTTO, P.; GONZAGA, L. V.; COSTA, A. C. O.; FETT, R. Composition and potential health effects of dark-colored underutilized Brazilian fruits – A review **Food Research International**, v. 137, 109744, 2020.

SILVA, A. P. G.; SPRICIGO, P. C.; PURGATTO, E.; ALENCAR, S. M.; JACOMINO, A. P. Volatile Compounds Determined by SPME-GC, Bioactive Compounds, In Vitro Antioxidant Capacity and Physicochemical Characteristics of Four Native Fruits from South America. **Plant Foods for Human Nutrition**, v. 74, p. 358–363, 2019.

SILVA, P. A. D.; SCARIOT, A. Phenology, biometric parameters and productivity of fruits of the palm *Butia capitata* (Mart.) Beccari in the Brazilian Cerrado in the north of the state of Minas Gerais. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, n. 3, p. 580-589, 2013

SOARES, K. Le Genre *Butia*. **Princeps**, v. 1, 2015.

SOUZA, A. G.; FASSINA, A. C.; SARAIVA, F. R. S.; SOUZA, L. Caracterização Físico-Química De Frutos Nativos Da Região Sul Do Brasil. **Evidência**, Joaçaba, v. 18, n. 1, p. 81-94, Jun. 2018.

SOUZA, P. N. S.; ANDRADE, F. H. P.; AZEVEDO, A. M.; Nietsche, S.; Ribeiro, L. M.; Lopes, P. S. N. Morphoagronomic diversity in *Butia capitata* progenies (*Arecaceae*). **Euphytica**, v. 219, n. 81, 2023.

SOUZA, F. G.; ARAÚJO, F. F.; FARIAS, D. P.; ZANOTTO, A. W.; NERI-NUMA, I. A.; PASTORE, G. M. Brazilian fruits of Arecaceae family: An overview of some representatives with promising food, therapeutic and industrial applications. *Food Research International*, v. 138, p. 109690, 2020.

SOUZA, F. G.; NÁTHIA-NEVES, G.; ARAÚJO, F. F.; AUDIBERT, F. L. D.; DELAFIORI, J.; NERI-NUMA, I. A.; CATHARINO, R. R.; ALENCAR, S. M.; MEIRELES, M. A. A.; PASTORE, G. M. Evaluation of antioxidant capacity, fatty acid profile, and bioactive compounds from buritirana (*Mauritiella armata* Mart.) oil: A little-explored native Brazilian fruit. **Food Research International**, v. 142, 110260, 2021.

TEIXEIRA, N.; MELO, J. C. S.; BATISTA, L. F.; PAULA-SOUZA, J.; FRONZA, P.; BRANDAO, M. G. L. Edible fruits from Brazilian biodiversity: A review on their sensorial characteristics *versus* bioactivity as tool to select research. **Food Research International**, v. 119, p. 325–348, 2019.

VALE, H. M. M.; REIS, J. B. A.; OLIVEIRA, M.; MOREIRA, G. A. M.; BOMFIM, C. A. Yeasts in native fruits from Brazilian neotropical savannah: occurrence, diversity and enzymatic potential. **Biota Neotropica**, v. 21, n. 4, 2020.



VENTURA, L. J. M.; PEREIRA, G. S. L.; MAZZOTTINI-DOS-SANTOS, H. C.; LIMA, J. P.; MERCADANTE-SIMÕES, M. O. LOPES, P. S. N.; RIBEIRO, L. M. Cytological aspects of *Butia capitata* (Arecaceae) fruit maturation and senescence. **Scientia Horticulturae**, v.297, 110938, 2022

VIEIRA, B. M.; ELICKER, C.; NUNES, C. F. P.; BAIROS, A. V.; BECKER, E. M.; de OLIVEIRA, D. M.; PIVA, E.; FONTOURA, L. A. M.; PEREIRA, C. M. P. The synthesis and characterization of *Butia capitata* seed oil as a FAME feedstock. **Fuel**, v. 184, p. 533–535, 2016.