

Carla Fernanda Batista
Maria do Socorro Mascarenhas
Margareth Batistote

O POTENCIAL DE DIFERENTES FRUTOS PARA PRODUÇÃO DE BEBIDAS FERMENTADAS

RESUMO

Algumas frutas são promissoras para o desenvolvimento de produtos inovadores na indústria alimentar, como vinhos e licores. Neste contexto, este estudo buscou analisar o potencial de frutos para produção de vinhos e o fruto guavira para produção de bebida fermentada. Foi realizada uma pesquisa exploratória sobre a produção de vinho com frutas. Concomitante, foram adquiridos frutos de guavira, que tiveram sua polpa extraída por esmagamento manual e a mesma dividida em diferentes tratamentos A, B e C, nos quais foram inoculadas 0,2 g L⁻¹ da levedura Red Star liofilizada e incubados a 30°C por 15 dias, com o consumo de açúcar acompanhado com um refratômetro portátil. Após este período foi realizada a clarificação por filtração e o fermentado foi mantido sob refrigeração para decantação por mais 30 dias, sendo novamente filtrado. Através de análises físico-químicas realizadas foi possível verificar o rendimento e a acidez do produto obtido. Os resultados mostraram que a popularidade do vinho tem influenciado no desenvolvimento de novos produtos por meio de processos de fermentação convencional, mas que utiliza frutas como maçã, cereja, mirtilo e romã. A guavira apresentou alto potencial para a produção de licores e vinhos. O rendimento foi mais expressivo para o tratamento A e C com 77 e 80% respectivamente, porém, no tratamento C ocorreu uma maior alteração na concentração de Brix. Os vinhos produzidos a partir de frutos em função de sua suavidade e características organolépticas, tem despertado o consumo e o desenvolvimento de um mercado em ascensão. A guavira apresentou alto potencial para a produção de bebidas fermentadas gourmet.

Palavras-chave: Fermentação, Leveduras, Viabilidade econômica.

THE POTENTIAL OF DIFFERENT FRUITS FOR THE PRODUCTION OF FERMENTED BEVERAGES

ABSTRACT

Some fruits are promising for the development of innovative products in the food industry, such as wines and liquors. In this context, this study sought to analyze the potential of fruits for wine production and the guavira fruit to produce fermented beverage. Exploratory research on the production of fruit wine was carried out. Concomitantly, guavira fruits were purchased, which had their pulp extracted by manual crushing and divided into different treatments A, B and C, in which 0.2 g L⁻¹ of lyophilized Red Star yeast were inoculated and incubated at 30° C for 15 days, with sugar consumption monitored with a portable refractometer. After this period, clarification was performed by filtration and the fermented product was kept under refrigeration for decantation for another 30 days, being filtered again. Through physical-chemical analyzes carried out, it was possible to verify the yield and acidity of the product obtained. The results showed

that the popularity of wine has influenced the development of new products through conventional fermentation processes, but using fruits such as apple, cherry, blueberry and pomegranate. Guavira showed high potential to produce liqueurs and wines. The yield was more expressive for treatments A and C with 77 and 80% respectively, however, in treatment C there was a greater change in Brix concentration. The wines produced from fruits, due to their smoothness and organoleptic characteristics, have awakened the consumption and development of a growing market. Guavira showed high potential to produce gourmet fermented beverages.

Keywords: Fermentation, Yeasts, Economic viability.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país rico em biodiversidade tanto na fauna quanto na flora. Este país agrega biomas com patrimônio de recursos naturais imensurável com espécies endêmicas de fundamental importância para as comunidades regionais. Como, exemplo, o Cerrado, segundo maior bioma da América do Sul, que abriga cerca de 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas de acordo com Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2023). Dentre estas espécies se destacam as frutíferas que apresentam, em sua composição, bioativos importantes com características sensoriais únicas.

Algumas destas frutas estão sendo consideradas promissoras, principalmente, por apresentar grande potencial para o desenvolvimento de produtos inovadores voltados, principalmente, para a indústria de alimentos segundo Batistote e Socorro Mascarenhas (2022). Contudo, grande parte destas frutas, embora sejam conhecidas pelas comunidades locais, ainda são desvalorizadas pelas indústrias por fatores que podem estar relacionados com a sazonalidade da espécie, a disponibilidade ou mesmo a falta de processos otimizados de transformação.

Estas frutas possuem uma variedade de compostos bioativos sendo de relevância a sua caracterização, uma vez que conhecendo a composição dos frutos podemos direcionar a sua utilização. Entre os compostos podemos destacar os antioxidantes, antimicrobianos, antidegenerativos, anticarcinogênicos e outras (REIS e SCHMIELE, 2019). Algumas espécies são ricas em açúcares, o que possibilita direcionar a sua utilização como matéria-prima para as indústrias de polpa de frutas e sorvetes (DE ANDRADE MARQUES; ANTUNES e GAMA, 2018).

As diferentes espécies frutíferas do Cerrado e a diversidade de sabores e cores tem despertado o interesse por parte de segmentos alimentícios específicos que buscam produtos únicos (REIS e SCHMIELE, 2019), oriundos de técnicas mais elaboradas que possibilitem a agregação de valor e desperte o interesse do consumidor.

Os frutos nativos se destacam como fontes naturais de substâncias bioativas advindas de metabólitos secundários, tais como os alcaloides, glicosídeos, ácidos graxos, terpenóides e polifenóis (BIAZOTTO et al., 2019). Em virtude de uma composição diversa e pela presença de açúcares é possível empregá-los

para a produção de produtos fermentados como vinhos e licores (SILVA et al., 2020).

Entre as espécies frutíferas do Cerrado que possuem alto potencial para a produção de fermentados está o gênero *Campomanesia*, que possuem importância econômica devido as características sensoriais e nutricionais dos seus frutos, o que as tornam promissora do ponto de vista comercial e de inovações (MORZELLE et al., 2015).

Assim, por meio de processo de fermentação podemos obter produtos diferentes dos convencionais direcionando-o para um segmento específico de mercado, conhecido atualmente como produtos gourmet, que atrai o interesse de consumidores que buscam sabores exóticos. Neste sentido, por meio da fermentação podem ser elaborados produtos que tanto podem possuir características como minimamente processados ou produtos mais elaborados com processos adicionais que resultam no realce do sabor como as cervejas artesanais e vinhos. Para tanto são utilizadas leveduras específicas que possuem afinidade com os açúcares presentes no mosto. Estas leveduras são selecionadas e foram isoladas da própria matéria-prima.

As leveduras utilizadas são geralmente *Saccharomyces cerevisiae*, que na produção de vinho são responsáveis pelas características do vinho como o terroir, de fato a escolha da levedura pode afetar a composição físico-química do vinho, teor alcoólico, pH e acidez volátil (ZHU et al., 2022).

A *S. cerevisiae* desenvolveu uma capacidade voraz de competir em habitats com altos teores de açúcar principalmente nos frutos, maduros, acumulando, convertendo e produzindo etanol (GALLONE et al. 2019). Estes

microrganismos são largamente empregados na produção de bebidas alcoólicas em todo o mundo com diferentes matérias-primas (WALKER e STEWART, 2016) como cereais e frutas diversas.

A fermentação para a obtenção de vinho pode conservar os aspectos nutricionais, os ácidos orgânicos, vitaminas, compostos fenólicos, proteínas e minerais contidas nos frutos (SALGADO,2017). Entretanto, as características organolépticas do produto dependerão da composição de cada fruto e da concentração de bioativos.

Os vinhos são provavelmente os produtos mais tradicionais entre os fermentados empregando a uva como matéria-prima. Contudo, devido a evolução das técnicas fermentativas e ao aproveitamento da produção frutícola, este produto passou também a ser produzido a partir de outras frutas, sendo então denominado de vinho de fruta ou de fermentado de fruta (JAGTAP e BAPAT, 2015). Neste contexto este estudo visa analisar, frutos com potencial fermentescível para produção de vinhos e o fruto guavira para produção de uma bebida fermentada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local do estudo

O estudo foi desenvolvido no laboratório de Biotecnologia, Bioquímica e Biotransformação do Centro de Estudos em Recursos Naturais – CERNA da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-UEMS/Dourados-MS.

2.2. Análise exploratória descritiva

Este estudo está estruturado em duas partes, a primeira traz a análise científica sobre a produção de vinhos tendo como matéria-prima diferentes frutas. E a segunda parte, uma avaliação dos tratamentos empregados para produção de um vinho guavira.

Para a pesquisa exploratória foi considerado o recorte temporal entre 2013 a 2022 e a base de dados adotada foi o *ScienceDirect*. Os termos utilizados para delimitar a busca foram (“wine, production, fermented, fruits”) em inglês. Os artigos foram selecionados conforme a relevância dentro do estudo, tendo como

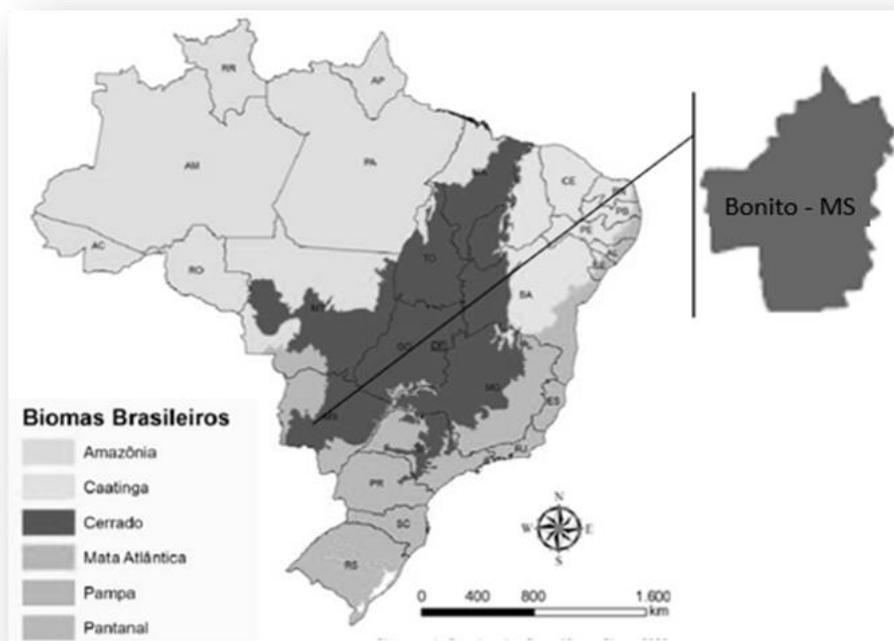
princípio norteador os seguintes critérios de inclusão e exclusão:

- a) Produção de vinho;
- b) Frutos empregados;
- c) Fermentação com leveduras;
- d) Artigo abertos on-line.

2.3. Local de obtenção dos Frutos

Os frutos de guavira obtidos no município de Bonito/MS. Foram lavados e acondicionados em sacos plásticos esterilizados e mantido em baixa temperatura (-4 °C). Os frutos foram transportados para o laboratório e armazenados em freezer para posterior utilização (Figura 1).

Figura 1 – Localização geográfica do Bioma Cerrado no Brasil



Fonte: Adaptado de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023).

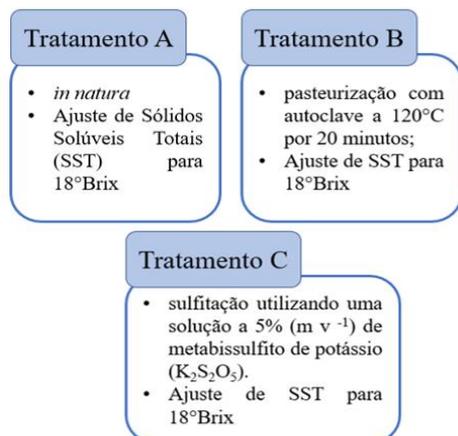
2.4. Preparo do substrato (mosto)

Os frutos passaram por um processo de classificação para a obtenção de uma matéria-prima mais homogênea de acordo com o estado de maturação. Em seguida foram pesados e

sanitizados com solução de hipoclorito de sódio 2% (m v⁻¹), na sequência lavados em água corrente. Posteriormente as cascas foram retiradas e fez-se o esmagamento manual, passando em peneira para a separação das

sementes. A polpa foi então preparada e dividida em diferentes tratamentos (Figura 2).

Figura 2 – Diferentes formas de preparo do substrato a base de polpa de guavira.



Fonte: Elaborada pelos autores.

2.5. Processo de fermentação

Foi providenciado um sistema de fermentação utilizando um recipiente plástico no qual adicionou-se 700 mL do substrato separando-os por tratamento e a fermentação foi conduzida em duas etapas. Na primeira fermentação foram adicionadas 0,2 g L⁻¹ da linhagem de *S. cerevisiae* Red Star liofilizada. O conjunto foi mantido em incubação a 30°C por 15 dias como o consumo de açúcar do mosto sendo acompanhado com um refratômetro portátil e posteriormente realizou-se uma filtração com peneira para retirada dos sólidos maiores, mantendo uma certa quantidade de fermento no filtrado. Os frascos foram mantidos sob refrigeração para a maturação das propriedades organolépticas por mais 30 dias. Neste período, considerado como segunda fermentação, o fermentado foi novamente filtrado.

2.6. Análise dos parâmetros físico-químicos e rendimento do vinho

O pH foi analisado com o auxílio de um pHmetro previamente calibrado da marca HANNA (modelo HI 221).

O rendimento foi calculado de acordo com a Equação 1, sendo levado em consideração o volume inicial do mosto e o volume final (mL) do fermentado com o resultado expresso em percentagem.

$$\text{Rendimento} = \frac{V_f}{V_m} \cdot 100 \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde:

V_f o volume do fermentado em mL

V_m o volume do mosto em mL

Para a determinação da acidez total foi utilizado o método gravimétrico de titulação direta da amostra diluída utilizando hidróxido de sódio como titulante. O resultado foi expresso em relação ao teor de ácido cítrico, utilizando a Equação 2:

$$\text{AcT} = \frac{M \cdot V_g \cdot \text{mEq}}{V_a} \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde:

AcT = Acidez Total (mol L⁻¹)

M = Concentração da base (mol L⁻¹)

V_g = Volume utilizado de base (mL)

mEq = Mili equivalente de ácido cítrico 0,06404

V_a = Volume da alíquota (amostra) (mL).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

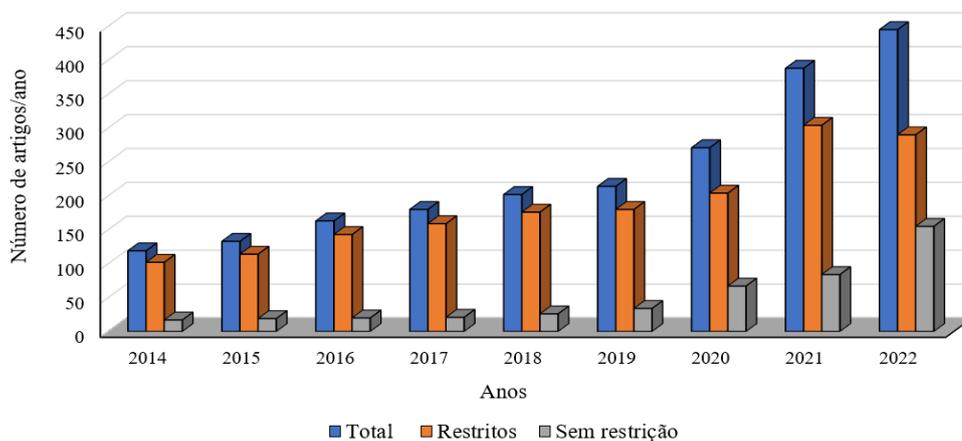
O mercado de vinhos está em constante expansão devido a uma combinação de fatores, incluindo a diversidade de opções disponíveis, a demanda crescente por vinhos de alta qualidade e o aumento do poder aquisitivo de consumidores mais exigentes. Para atender a esta demanda novas pesquisas estão em desenvolvimento

principalmente as relacionadas com novas matérias-primas, processos e mesmo as características organolépticas (LIANG et al., 2021).

Alguns países da Europa, como França, Itália e Espanha, são líderes tanto na produção quanto no consumo de vinho, contudo há um mercado emergente, composto pela China e Índia, que está em pleno crescimento. Fatores como a popularidade da cultura do vinho tem influenciado no desenvolvimento de novos produtos, o que refletiu diretamente no número de artigos publicados (Figura 3). Notadamente, o número de publicações triplicou em 2022 quando comparado a 2014.

Segundo Gobbi et al. (2022), Lucini Rocchetti e Trevisan (2020), o *terroir* também pode ter impulsionado o desenvolvimento de pesquisas. Os autores explicam que o *terroir* é o resultado de fatores bióticos e abióticos que influenciam na produção de vinho. Estes fatores possuem um impacto significativo na qualidade e no sabor dos vinhos produzidos em uma determinada região compondo, assim, a identidade do vinho (OTTO et al., 2022). Isso explica a grande variação das características organolépticas de vinhos de diferentes vinícolas de uma mesma região que utiliza a mesma cultivar como matéria-prima (FERNANDES et al., 2023).

Figura 3 – Panorama do quantitativo de artigos publicados no período de 2014 a 2022, utilizando frutas como matéria-prima para a produção de vinho.



Fonte: Dados da pesquisa.

A produção de vinhos vem sendo ainda estimulada por novas tendências como o aumento da procura por vinhos com sabores distintos, com aroma leve e menor conteúdo alcoólico. Alguns destes vinhos são destilados e produzidos como bebidas alcoólicas fortes, enquanto outros são produzidos como bebidas mais leves e refrescantes, possuem sabores exclusivos e são considerados uma alternativa saudável aos vinhos tradicionais. Estes produtos inovadores

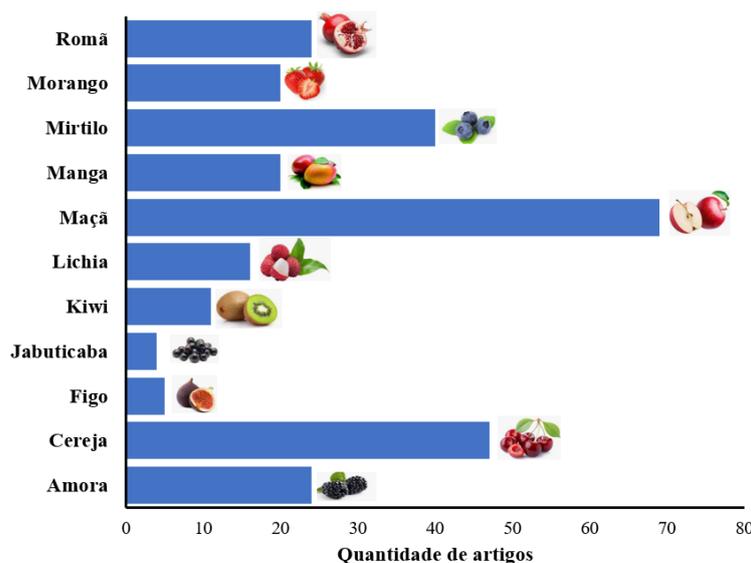
possibilitam a exploração de sabores diferentes e novas harmonizações (KEŞA et al., 2021).

Estes vinhos são obtidos por meio de processos de fermentação convencional, mas que utiliza outras frutas que não seja a uva. As frutas mais utilizadas são a maçã, a cereja, o mirtilo e a romã (Figura 4), além de outras que podem ser empregadas para este tipo de processo. No entanto, deve-se observar a condição de sazonalidade da fruta assim como de outros

ingredientes que podem vir a ser adicionados e contribuir para a harmonização organoléptica

(MANHONGO et al., 2021).

Figura 4 –As principais frutas utilizadas para a produção de bebidas fermentadas como vinho.



Fonte: Dados da pesquisa.

Contudo, outras frutas podem ser utilizadas para a produção de vinho, como as frutas do Cerrado que possuem características organolépticas peculiares. Algumas destas frutas são ricas em compostos bioativos importantes para a saúde. E seus frutos possuem sabores e aromas únicos ou mesmo exóticos, além de elevados teores de açúcares, proteínas vitaminas e sais minerais; que tanto podem ser consumidos de forma *in natura*, ou na forma de sucos, sorvetes, geleias e mesmo em produtos

fermentados como licores e vinhos (ANTONY; KUNHIRAMAN; ABDULHAMEED, 2020).

Dentre as frutas do Cerrado a guavira (*Campomanesia* sp.), apresenta alto potencial para a produção de licores e vinhos. O processamento da polpa da guavira resultou em um mosto que foi utilizado para a produção de vinho. O rendimento foi mais expressivo para o tratamento A, que consistiu na utilização da polpa *in natura* e para o tratamento C com processo de sulfitação, 77 e 80% respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1 – Avaliação do rendimento do mosto em função dos tratamentos

Tratamentos	Volume do mosto (mL)	Volume do fermentado(mL)	Rendimento (%)
A	700	539	77,0 %
B	700	385	55,0 %
C	700	560	80,0 %

Fonte: Dados da pesquisa.

Os desafios da produção de vinho moderna giram em torno de questões como o rendimento de produto, o controle da fermentação,

e de parâmetros de qualidade, incluindo o aroma e os atributos sensoriais, ademais, o rendimento de produto está relacionado às questões econômicas,

ao custo-benefício da produção (MARCO-LAJARA et al., 2022). É importante para os produtores alcançar um alto rendimento de produto para maximizar sua margem de lucro, entretanto, este rendimento deve estar equilibrado com os padrões de qualidade para atender os consumidores (DURHAM e MIZIK, 2021).

Para garantir a qualidade do produto outros parâmetros devem ser acompanhados, como a

concentração de sólidos solúveis (°Brix) e o pH. Os dados mostram que ocorreu uma variação dos parâmetros analisados em relação ao tempo. Observa-se que no tratamento C ocorreu uma maior alteração na concentração de Brix e manutenção do pH, possivelmente tenha alcançado um maior teor alcoólico (Tabela 2).

Tabela 2 – Análise dos parâmetros químicos em relação aos tratamentos e tempo de fermentação.

Tempo (dias)	Tratamentos					
	A		B		C	
	°Brix	pH	°Brix	pH	°Brix	pH
1	18	4,26	18	4,39	18	4,53
15	12	3,67	5	4,01	4,5	3,67
30	10	3,48	3,6	3,98	4,0	3,76
90	7	3,30	3,6	3,0	4,0	3,24
120	7	3,44	3,6	3,37	4,0	3,40

Fonte: Elaborada pelos autores.

O pH pode afetar a atividade das enzimas envolvidas na fermentação, assim como a performance fermentativa das leveduras durante a fermentação, neste sentido pode causar alterações na cor, aroma e sabor do vinho, já a concentração de °Brix é importante para determinar o potencial alcoólico final do vinho, bem como para ajustar o nível de açúcares se necessário (MATALLANA e ARANDA, 2017; PARAPOULI et al., 2020; ROMANO et al., 2022).

O vinho é resultado das interações entre o mosto da uva e a microbiota presente nesta matéria-prima, principalmente das leveduras, *Saccharomyces spp*, um microrganismo robusto que possuem o papel de catalisar os açúcares em álcoois, sendo o principal o etanol (VAN WYK

et al., 2019). Assim, as condições de cultivo e fermentação, devem ser controladas principalmente o tempo de fermentação, temperatura, níveis de oxigênio, composição do mosto e tamanho do inóculo, pois podem influenciar o desempenho destes microrganismos e por consequência a composição e o aroma do vinho.

Em ambientes naturais, as leveduras vivem em comunidades microbianas, sendo que cada microrganismos pertence ao seu nicho, contribuindo para o ecossistema (MOZZACHIODI et al., 2022). As leveduras habitam uma variedade de nichos, o solo, o ar, a água, a superfícies de plantas e frutos. Possivelmente o ambiente mais favorável seja os frutos, os quais atuam diretamente na degradação

dos açúcares promovendo o processo fermentativo (PALMIERI, et al., 2022). No ambiente natural, as leveduras podem realizar seu metabolismo e atividade fermentativa satisfatoriamente, pois possuem os nutrientes e substratos necessários.

4. CONCLUSÃO

Os vinhos produzidos a partir de frutos em função de sua suavidade e características organolépticas, tem despertado o consumo e o desenvolvimento de um mercado em ascensão e inúmeros estudos. As frutas mais empregadas para produção de vinhos maçã, a cereja, o mirtilo e a romã.

Na avaliação dos tratamentos utilizados para a produção de vinho de guavira, o que mais apresentou rendimento foi tratamento C, bem como menor consumo de sólidos solúveis e alteração do pH. Este importante fruto do cerrado apresentou potencial para a produção de vinhos.

5. AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS); Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) (71/700.139/2018; 036/20108 e SIAFEM 028991). Financiadora de Inovação e Pesquisas (FINEP); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) código 001 pela concessão de bolsa de Doutorado a MSM.

REFERÊNCIAS

ANTONY, Asha P.; KUNHIRAMAN, Swapna; ABDULHAMEED, Sabu. Bioprocessing with cashew apple and its by-products. Valorisation of Agro-

industrial **Residues–Volume II: Non-Biological Approaches**, p. 83-106, 2020.

BATISTOTE, Margareth; DO SOCORRO MASCARENHAS, Maria. Frutos do Cerrado: fonte de compostos bioativos com alto potencial de aplicabilidade. **Revista Cereus**, v. 14, n. 4, p. 239-250, 2022.

BIAZOTTO, Katia Regina et al. Brazilian biodiversity fruits: discovering bioactive compounds from underexplored sources. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 67, n. 7, p. 1860-1876, 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. O Bioma Cerrado. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acesso em: 03 de janeiro de 2023.

DE ANDRADE MARQUES, Layenne Caroline Oliveira; ANTUNES, Juliana Aloy Pinheiro; GAMA, Larissa Lovatto Amorin. Desenvolvimento de um sorvete de chocolate com potencial funcional: caracterização físico-química e microbiológica. **e-Scientia**, v. 10, n. 2, p. 18-30, 2018.

DURHAM, Timothy C.; MIZIK, Tamás. Comparative economics of conventional, organic, and alternative agricultural production systems. **Economies**, v. 9, n. 2, p. 64, 2021.

FERNANDES, Paulo et al. Epiphytic Microbiome of Alvarinho Wine Grapes from Different Geographic Regions in Portugal. **Biology**, v. 12, n. 2, p. 146, 2023.

GALLONE, Brigida et al. Interspecific hybridization facilitates niche adaptation in beer yeast. **Nature Ecology & Evolution**, v. 3, n. 11, p. 1562-1575, 2019.

GOBBI, Alex et al. A global microbiome survey of vineyard soils highlights the microbial dimension of viticultural terroirs. **Communications Biology**, v. 5, n. 1, p. 241, 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Biomas. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em 10 de fevereiro de 2023.

JAGTAP, Umesh B.; BAPAT, Vishwas A. Wines from fruits other than grapes: Current status and future prospectus. **Food Bioscience**, v. 9, p. 80-96, 2015.

KEŞA, Ancuța-Liliana et al. Strategies to improve the potential functionality of fruit-based fermented beverages. **Plants**, v. 10, n. 11, p. 2263, 2021.

LIANG, Zijian et al. The art of flavored wine: Tradition and future. **Trends in Food Science & Technology**, v. 116, p. 130-145, 2021.

LUCINI, Luigi; ROCCHETTI, Gabriele; TREVISAN, Marco. Extending the concept of terroir from grapes to other agricultural commodities: An overview. **Current Opinion in Food Science**, v. 31, p. 88-95, 2020.

MANHONGO, T. T. et al. Current status and opportunities for fruit processing waste biorefineries. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 155, p. 111823, 2022.

MARCO-LAJARA, Bartolomé et al. The effect of green intellectual capital on green performance in the Spanish wine industry: A structural equation modeling approach. **Complexity**, v. 2022, 2022.

MATALLANA, E.; ARANDA, A. Biotechnological impact of stress response on wine yeast. **Letters in Applied Microbiology**, v. 64, n. 2, p. 103-110, 2017.

MORZELLE, MARESSA CALDEIRA et al. Caracterização química e física de frutos de curriola, gabirola e murici provenientes do cerrado brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 37, p. 96-103, 2015.

MOZZACHIODI, Simone et al. Yeasts from temperate forests. **Yeast**, v. 39, n. 1-2, p. 4-24, 2022.

OTTO, Tatiane et al. Adaptability of Different International Grape Varieties in Diverse Terroirs: Impact on Grape and Wine Composition. In: Recent Advances in Grapes and Wine Production-New Perspectives for Quality Improvement. **IntechOpen**, 2022.

PALMIERI, Davide et al. Advances and perspectives in the use of biocontrol agents against fungal plant diseases. **Horticulturae**, v. 8, n. 7, p. 577, 2022.

PARAPOULI, Maria et al. *Saccharomyces cerevisiae* and its industrial applications. **AIMS Microbiology**, v. 6, n. 1, p. 1, 2020.

REIS, Amanda Figueiredo; SCHMIELE, Marcio. Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, 2019.

ROMANO, Patrizia et al. Role of yeasts on the sensory component of wines. **Foods**, v. 11, n. 13, p. 1921, 2022.

SALGADO, J. (2017). Alimentos funcionais. Oficina de Textos. Disponível em: <https://url.gratis/mW66>. Acesso em 27 de outubro de 2022.

SARKAR, Tanmay et al. Minor tropical fruits as a potential source of bioactive and functional foods.

Critical Reviews in Food Science and Nutrition, p. 1-45, 2022.

SILVA, Andriely Lucas Lima et al. “Cerrado” cashew (*Anacardium othonianum* Rizz.) juice improves metabolic parameters in women: A pilot study. **Journal of Functional Foods**, v. 69, p. 103950, 2020.

VAN WYK, Niël et al. The whiff of wine yeast innovation: Strategies for enhancing aroma production by yeast during wine fermentation. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 67, n. 49, p. 13496-13505, 2019.

WALKER, Graeme M.; STEWART, Graham G. *Saccharomyces cerevisiae* in the production of fermented beverages. **Beverages**, v. 2, n. 4, p. 30, 2016.

ZHU, X. et al. Influence of *Saccharomyces cerevisiae* autochthonous MQ3 strain on terpenes during the alcoholic fermentation of Chardonnay dry white wine. **Australian Journal of Grape and Wine Research**, v. 28, n. 1, p. 41-49, 2022.

Autor (a) negrito, Times New Roman, 10
Mini-curriculo, Times New Roman, 10

Autor (a) negrito, Times New Roman, 10
Mini-curriculo, Times New Roman, 10

Autor (a) negrito, Times New Roman, 10
Mini-curriculo, Times New Roman, 10
