



ESTUDO COMPARATIVO ENTRE FERMENTADOS DE DIFERENTES FRUTAS

Comparative study among wines from different fruits

Tamyres QUINES¹, Marcio Oliveira HORNES^{2*}, Ana Paula REZER³, Bárbara Cecconi DEON⁴, Vanusa GRANELLA⁵

RESUMO: Nos últimos anos pode-se constatar o lançamento de diferentes bebidas alcoólicas em relação às tradicionais. Os fermentados de frutas se destacam pela possibilidade de elaborar bebidas com diferentes cores e sabores, já que no Brasil há uma imensa variedade de frutas. Em face disso, o trabalho tem por objetivo a elaboração de diferentes fermentados de frutas (laranja, maçã, amora, morango, manga e pêssego) e sua avaliação físico-química. As frutas foram coletadas em árvores localizadas no Campus de São Vicente do Sul – IFFarroupilha ou adquiridas no comércio local e encaminhadas ao Setor de Frutas, e então selecionadas, lavadas e maceradas. Os experimentos foram realizados em fermentadores de aço inox com temperatura controlada de 20°C. O fermentado foi submetido à trasfega e clarificado por filtração e adição de gelatina, e em seguida engarrafado e maturado por um período mínimo de três meses. Foram analisados o pH, sólidos solúveis, densidade, acidez total, teor alcoólico, turbidez, extrato seco e açúcares redutores. Os resultados mostraram que em geral os fermentados de frutas estão de acordo com os limites estabelecidos pela legislação brasileira, podendo ser uma alternativa econômica para pequenos produtores.

Palavras-chave: Fermentação. Mosto de frutas. Tecnologia. Avaliação físico-química.

ABSTRACT: In the last few years a several unusual alcoholic beverages when compared with traditional ones were formulated. Fruit processing for beverage production can originate alcoholic beverages showing different colors and flavors, due to a large diversity of fruits in Brazil. Thus, the objective of this work was the physic-chemical characterizing of different fruit wines (orange, apple, blackberry, strawberry, mango and peach. Fruits were collected from trees located in IFFarroupilha - São Vicente do Sul Campus or purchased in local market, took to Fruit Section and then selected and washed. The experimentations were carried out in inox containers at 20° C. The beverage was clarified by means of racking, filtration and gelatin addition, then was put in bottles and stored for three months. pH, soluble solids, density, total acidity, alcoholic degree, turbidity, dry extract and reducing sugars were analyzed. The chemical results showed that fermented beverages are in accordance at the limits settled by the Brazilian legislation and can be an economical alternative for small farmers.

Key words: Fermentation. Fruits most. Technology. Physic-chemical characterization.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 20/04/2021; aprovado em 05/06/2021

¹Técnico em Alimentos, Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul, tamyquines@gmail.com

²Doutor, Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul, marcio.hornes@iffarroupilha.edu.br*

³Mestre, Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul, ana.rezer@iffarroupilha.edu.br

⁴Mestre, Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul, barbara.deon@iffarroupilha.edu.br

⁵Doutor, Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul, vanusa.granella@iffarroupilha.edu.br

INTRODUÇÃO

O vinho é definido legalmente como sendo uma bebida proveniente exclusivamente da fermentação alcoólica de uva madura e fresca ou do suco de uva fresca (AQUARONE et al., 2001). O fermentado de fruta é a bebida com graduação alcoólica entre 4-14% v/v a 20°C, obtida da fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura de uma única espécie, do respectivo suco integral ou concentrado, ou polpa, que poderá nestes casos, ser adicionado de água (BRASIL, 2004). Pela legislação brasileira, os vinhos elaborados com outras frutas diferentes da uva devem ser obrigatoriamente rotulados com a denominação “vinho”, acompanhada do nome da fruta a qual se originou, como vinho de laranja, vinho de maçã, vinho de pêssego, etc (BRASIL, 1988). Os vinhos têm sua classificação compreendida quanto ao teor de sólidos solúveis final, sendo designado como licoroso, macio, doce, suave ou seco; quanto à coloração, podendo ser branco, rosé ou tinto; entre outras classificações (BRASIL, 2004).

A composição do vinho é complexa, possuindo aproximadamente duas centenas de constituintes: açúcares (15-30%, sendo glicose e frutose predominantes), álcoois variados (dentre os quais o álcool etílico com até 20%), água (85-90%), diferentes ácidos livres ou combinados, entre outras substâncias (AQUARONE et al., 2001).

A fermentação alcoólica consiste no consumo da sacarose por levedura, principalmente *Saccharomyces cerevisiae*, que pode ser natural do alimento ou adicionada artificialmente, na qual irá ter como produto gás carbônico, etanol e outros compostos provenientes da fermentação. As matérias-primas com umidade suficiente, elevados teores de açúcar e nutrientes constituem-se excelente fonte para obtenção de um vinho com boa qualidade. Ao conjunto de operações realizadas para transformar o mosto em vinho denomina-se vinificação (AQUARONE et al., 2001; BORZANI et al., 2001; EMBRAPA, 2004; FILHO et al., 2010).

Vinhos de boa qualidade não devem apresentar determinados problemas que são perceptíveis durante a degustação, seja através de exame visual, olfativo ou gustativo. Como primeiro requisito, o vinho deve se apresentar límpido e não ter cheiros ou gostos estranhos. Várias causas podem ser atribuídas a estes problemas. A turbidez e o cheiro de vinagre podem ser causados pela utilização de frutas com podridão, pela não utilização do metabisulfito, não realização de atesto, entre outros. Já uma longa maceração pode provocar gosto amargo e adstringente (RIZZON et al., 1994; SILVA et al., 2008).

Embora os vinhos sejam elaborados principalmente pela fermentação de mostos de uvas, a produção de fermentados a partir de outras frutas pode ser considerada uma alternativa viável para atingir o mercado consumidor, desde que sejam utilizadas técnicas similares às adotadas para a fermentação de mostos de uvas (BRASIL, 1988; RIZZON et al., 1994; CORAZZA et al., 2001; FILHO et al., 2010; SILVA et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2011). De acordo com Dias et al. (2003) o Brasil é um dos países com maior produção mundial de frutas, incluindo a fruticultura tropical. Em

2011 a produção anual de frutas superou a marca de 44 milhões de toneladas, com destaque para a laranja (19.811.064 T), banana (7.329.471 T), abacaxi (3.187.463 T) e melancia (2.198.624 T). Neste contexto, o Rio Grande do Sul contribui com 2.778.620 toneladas, sendo o terceiro maior estado em produção de frutas (IBGE, 2011). O Brasil apresenta diversidade de espécies única no mundo, e mesmo que ainda seja comum às pessoas cultivarem seus pomares domésticos, principalmente no interior do País, a atividade se consolida como uma das que mais gera empregos e renda dentro do agronegócio nacional (KIST et al., 2018). Historicamente ocorre grande desperdício pós-colheita em todos os casos, o que, notadamente, gera prejuízos (DIAS et al., 2003). São muitos os motivos que contribuem para isso, como alta produção por árvore, curto período de produção, vida útil muito curta da fruta *in natura* e falta de conhecimento tecnológico para a sua industrialização, contribuindo para que a utilização de seus frutos e elaboração de subprodutos seja pouco explorada (DIAS et al., 2003; LAGO et al., 2006; ASQUIERI et al., 2008).

As frutas são tradicionalmente consumidas na forma de polpa, sorvete, doce, suco ou *in natura*. Desse modo, torna-se importante a utilização de métodos que visam desenvolver novos produtos, como o fermentado de frutas, que possui maior vida útil e valor agregado, e pode contribuir para reduzir as perdas pós-colheita e aumentar a renda do agricultor. Isso acarretará num melhor aproveitamento dessas matérias-primas na forma processada através do lançamento no mercado de um produto alternativo e atrativo aos consumidores.

Com base nas informações apresentadas, o trabalho teve como objetivo avaliar comparativamente diferentes fermentados de frutas quanto ao aspecto físico-químico e sensorial, buscando-se uma bebida com real potencial para produção comercial, utilizando três grupos de frutas: frutas de fácil aquisição e baixo custo nos mercados e fruteiras, frutas que já foram alvo de pesquisas científicas e que geraram resultados positivos ou então frutas consideradas exóticas na elaboração de bebidas alcoólicas.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Produção dos fermentados de frutas

As matérias-primas utilizadas para produção de fermentados de frutas foram laranja, pêssego (Royal), maçã (Fuji) manga, amora e morango. A elaboração dos fermentados compreendeu as seguintes etapas:

1.1. Recepção e classificação dos frutos: Os frutos foram obtidos na cidade de São Vicente do Sul – RS, através de colheita direta nas árvores locais ou adquiridos no comércio local e acondicionados em recipientes de PVC, com capacidade para 20 Kg de fruta, e encaminhados ao Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul, Laboratório da Agroindústria. As frutas colhidas no campus foram classificadas de acordo com o grau de maturação e selecionadas para a separação dos frutos deteriorados, folhas, gravetos e insetos. As amostras foram avaliadas quanto ao teor de açúcar (^oBrix), buscando-se a condição do melhor ponto de maturação. Os frutos

selecionados juntamente com aqueles obtidos no comércio local foram novamente pesados e lavados com água corrente em abundância (150 ppm de cloro livre) por imersão para a retirada de sujidades. Após foi feita uma segunda lavagem e, em seguida, uma segunda seleção. Os frutos higienizados foram acondicionados em recipientes de PVC perfurados e colocados sobre uma mesa de aço inox para escoamento de toda a água de enxágue.

1.2. Obtenção da polpa ou suco: A extração da polpa com posterior obtenção do mosto foi feita de acordo processo tecnológico adequado para cada tipo de fruta.

1.2.a. Laranja: A fruta foi submetida à extração direta em espremedor elétrico convencional dotado de peneira para realizar a filtração do suco.

1.2.b. Maçã, amora e morango: Foram despulpados diretamente em despulpadeira com peneira de 0,8 mm.

1.2.c. Manga e pêssego: Após a retirada das cascas, as frutas foram cortadas com faca de aço inoxidável e a separação do caroço feita manualmente. Em seguida a massa resultante foi despulpada diretamente em despulpadeira com peneira de 0,8 mm.

As frutas foram homogeneizadas com água na proporção de 0,7:0,3 p/v (fruta:água) com o auxílio de um mixer, obtendo-se assim o mosto de frutas.

1.3. Sulfitação do mosto: Adicionou-se metabissulfito de sódio na proporção de 15 g/hL de mosto.

1.4. Correção do açúcar e acidez: Foi retirada uma pequena amostra para leitura do °Brix em refratômetro manual Atago N-1E, previamente calibrado em banho termostático a 20°C com água deionizada. A correção foi realizada até atingir aproximadamente 24 °Brix, buscando-se obter um vinho com graduação alcoólica de 12%.

A determinação da acidez total foi feita por titulação volumétrica com solução de NaOH 0,1 mol/L, e a solução alcoólica de fenolftaleína a 1% ou azul de metileno 1% como indicador. Utilizou-se em cada titulação 10 mL do mosto, diluído a 50 mL com água destilada. A acidez foi corrigida até um valor aproximado de 133 mEq/L (AQUARONE, 1990). As correções de açúcar e acidez foram realizadas com adição de sacarose e solução de CaCO₃, respectivamente.

1.5. Preparo do inóculo: Utilizou-se a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, própria para elaboração de vinhos tintos ou brancos, obtida na forma desidratada, na concentração inicial de 1,0 g/L de mosto. A mesma foi inicialmente ativada com 200 mL de mosto aquecido a 25-30°C até ser observada a formação de espuma, indicando assim o início de sua atividade biológica.

Para os fermentados de laranja, pêssego (Royal), maçã (Fuji) e manga foram utilizadas cepas de *S. cerevisiae* específica para vinhos brancos. Para os fermentados de amora e morango foram utilizadas cepas de *S. cerevisiae* específica para vinhos tintos.

1.6. Fermentação: A fermentação ocorreu em fermentador de aço inox com capacidade para 10 L. O fermentador foi colocado em um refrigerador adaptado com dois controladores de temperatura para manter o ambiente interno a 20°C (±0,1°C). O cultivo foi inicialmente aerado (aerador com sistema de filtração de

ar) para que ocorra a multiplicação microbiológica, sendo em seguida mantido em condição anaeróbica através da vedação do fermentador e da utilização de um sistema que permita a verificação da saída do CO₂ (válvula *air lock*). O término do processo fermentativo foi determinado em função da redução da concentração de açúcar (°Brix), buscando-se atingir o valor de 3,0-4,0 °Brix

1.7. Filtração e trasfega: Após o processo fermentativo o meio foi mantido em repouso por 24 h à 5°C para promover a decantação dos sólidos. O fermentado foi transferido para outro recipiente (trasfega) e filtrado com o auxílio de um pano higienizado.

1.8. Clarificação: Foi realizada através da adição de gelatina na concentração de 1 g/L, efetuando uma nova trasfega após o período de 24 h.

1.9. Engarrafamento/Maturação: O fermentado clarificado foi engarrafado em garrafas de vidro âmbar de 600 mL e arrolhado utilizando-se arrolhador manual, tomando-se o cuidado para não ocorrer a incorporação excessiva de ar. Após as garrafas foram estocadas em ambiente escuro na posição horizontal por um período aproximado de 3 meses para a sua maturação.

2. Determinação das características físico-químicas

Após a etapa de maturação o fermentado foi analisado quanto ao pH, sólidos solúveis, densidade, acidez total, teor alcoólico, extrato seco, turbidez e açúcares redutores.

O pH foi determinado após filtração em papel filtro (porosidade de 14 µm) por medição direta em pHmetro digital (Marconi, modelo PA 200) previamente calibrado. Os sólidos solúveis por medição direta em refratômetro (IAL, 1985). A densidade foi realizada por leitura direta em aerômetro a 20°C (IAL, 1985). A acidez total foi determinada através da titulação com NaOH 0,1N utilizando como indicador fenolftaleína (IAL, 1985). A determinação do teor alcoólico foi por uso de alcoômetro de Gay-Lussac inserido diretamente em volume de 200 mL de destilado a 20°C (IAL, 1985). O extrato seco foi determinado por evaporação de 25 mL do fermentado em banho-maria seguido de secagem em estufa. A turbidez foi determinada diretamente por leitura em turbidímetro (Tecnocon, modelo TB 1000). Os açúcares redutores foram determinados pelo método de Eynon-Lane (IAL, 1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho foi realizado um total de seis experimentos obtendo-se assim igual número de fermentados de frutas, tendo sido empregadas as seguintes matérias-primas: maçã, amora, morango, laranja, manga e pêssego. Conforme pode ser verificado no item 1.9, os fermentados foram maturados por um período aproximado de três meses.

A graduação alcoólica para os fermentados de maçã, amora, morango e pêssego estão de acordo com que a legislação brasileira estabelece para os fermentados de frutas, ou seja, entre 4 e 14 °GL. Os fermentados de laranja e manga apresentaram valores

superiores de álcool, demonstrando um excesso de adição de sacarose na chaptalização.

De acordo com o padrão de identidade e qualidade para fermentado de fruta a acidez total deve apresentar um valor mínimo de 50 e máximo de 130 mEq/L (BRASIL, 2004). A manutenção deste parâmetro é importante, pois confere frescor ao vinho além de impedir o desenvolvimento de microrganismos indesejáveis (AQUARONE; BORZANI, 2001). A análise da Tabela 1 mostra que os fermentados de amora, laranja, pêssego e manga ficaram na faixa indicada. Os

fermentados de maçã e morango apresentaram valores inferiores a 50 mEq/L, tornando-se neste caso um meio propício ao desenvolvimento microbiológico, como as bactérias acéticas e lácticas. Contudo, no que se refere a acidez volátil, todos os fermentados estão de acordo com a legislação (máximo de 20 mEq/L) (BRASIL, 2004). Isso indica a presença de pequenas quantidades de ácido succínico, acético, propiônico e butírico, sendo a presença e proporção de cada um irá depender do tipo de fermentado.

Tabela 1 – Resultados da análise físico-química dos fermentados de maçã, amora, morango, laranja, pêssego, e manga

Parâmetro	Maçã	Amora	Morango	Laranja	Pêssego	Manga
pH	3,64	3,36	3,28	3,32	3,37	3,53
Acidez Total	26,7±3,4	90,5±0,4	23,8±1,9	49,9±10,8	52,0±0,4	88,0±7,5
Acidez Volátil	4,5±0,7	2,5±0,7	2,0	1,5±0,7	4,5±0,7	5,0±0,0
Densidade	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000	< 1,000
Sólidos Solúveis	4,0±0,0	3,0±0,0	3,0±0,0	4,1±0,0	2,5±0,0	5,0±0,0
Açúcar Redutor	0,37±0,06	1,45±0,25	0,32±0,00	0,23±0,01	0,16±0,01	0,27±0,00
Açúcares Redutores Totais	0,51±0,00	1,10±0,07	0,49±0,01	0,55±0,00	0,41±0,01	0,91±0,00
Turbidez	6,2±1,0	90±27	7,2±3,3	4,5±1,1	432±21	1216±3,5
Extrato Seco	19,4±0,3	26,3±0,5	20,3±0,2	36,0±0,4	20,1±0,6	23,66±0,18
Extrato Seco Reduzido	15,7	11,8	17,1	33,7	18,5	21,0
Cinzas	2,97±0,06	4,11±0,81	3,95±0,82	5,42±0,26	2,90±0,09	2,92±0,26
Grau Alcoólico	8,0	10,0	13,0	15,0	5,0	20,0

Acidez Total (mEq/L); Acidez Volátil (mEq/L); Densidade (g/L); Sólidos Solúveis (°Brix); Açúcar Redutor (%); Açúcares Redutores Totais (%); Turbidez (NTU); Extrato Seco (g/L); Extrato Seco Reduzido (g/L); Cinzas (g/L); Grau Alcoólico (°GL)

Os valores de pH situaram-se entre 3,13 e 3,64, e estão de acordo com aqueles encontrados em diversos trabalhos (Tabela 2), como o fermentado de caju, jaca, laranja e umbu (NETO et al., 2006; PARTECA; NIERADKA, 2006; ASQUIERI et al., 2008; DANTAS; SILVA, 2017).

Os teores de açúcares redutores totais encontrados ficaram entre 0,41 e 1,10%. Portanto os fermentados de morango e pêssego podem ser comparados com os vinhos de mesa secos, enquanto que os fermentados de maçã, amora, laranja e manga podem ser comparados com os vinhos meio secos (BRASIL, 1988).

De acordo com Rizzon e Miele (1996) o extrato seco total é composto por ácidos fixos, sais orgânicos e minerais, poliálcoois, compostos fenólicos, compostos nitrogenados, açúcares e polissacarídeos. Os

fermentados com maiores valores tendem a ser considerados mais encorpados, o que é um fator desejável. Entretanto, teores elevados de extrato seco reduzido, parâmetro obtido a partir do extrato seco descontado do teor de açúcares redutores, podem refletir uma maceração prolongada, na qual as partes sólidas presentes as cascas das frutas são transferidas para o mosto (SILVA et al., 1999). Todos as bebidas, com exceção do fermentado de laranja, apresentaram baixos teores de extrato seco reduzido, e estão em consonância com outros trabalhos como, por exemplo, o estudo feito por Segtowitz et al. (2013) em fermentado de acerola elaborado a partir da polpa, que obtiveram valores de 18,67 e 19,21 g/L para o fermentado seco e semiseco, respectivamente.

Tabela 2. Caracterização físico-química para diferentes fermentados de frutas

Fermentado	pH	AT	AV	SSol	TeA	AR	ART	Dens.	ExS	ExSR
Caju ¹	3,5	-	-	3,6	11,5	-	-	-	-	-
Jaca ²	3,91	100,0	6,00	12	13,0	0,83	-	1,03	-	-
Laranja ³	3,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umbu ⁴	3,56	-	-	3,4	5,9	-	0,39	-	-	-
Legislação										
Vinho Mesa						0,5-2,0				
Ferm. Fruta		50-130			4-14					Min. 7,0

AT: Acidez total (mEq/L); AV: Acidez volátil (mEq/L); SSol: Sólidos solúveis (°Brix); TeA: Teor alcoólico (°GL); AR: Açúcares redutores (%); ART: Açúcares redutores totais (%); Dens: Densidade (g/L); ExS: Extrato seco (g/L); ExSR: Extrato seco reduzido (g/L); Cinzas (%).

¹ Neto et al. (2006); ² Asquieri et al. (2008); ³ Parteca; Nieradka (2006); ⁴ Dantas; Silva (2017)

Para Filho et al. (2010), valores elevados de cinzas podem estar relacionados com a adição em excesso de açúcar, prática considerada ilegal. Os valores de cinzas encontraram-se para todos os fermentados analisados

dentro do estabelecido pela legislação brasileira, ou seja, mínimo de 1,5 g/L para vinhos tintos e 1,3 g/L para vinhos brancos (BRASIL, 1988). Também estão próximos aos determinados por Dantas e Silva (2017),

que encontraram um valor de 3,65 g/L para o fermentado obtido da polpa de umbu.

A densidade dos vinhos varia de acordo com o teor de açúcar e álcool neles contido. À medida que decresce o teor de açúcar no vinho, sua densidade diminui. Nos vinhos completamente fermentados e isentos de açúcares, a densidade é geralmente inferior a 1,0 g/L, o que foi constatado em todos os fermentados de frutas (Tabela 1). Isso mostra que nos fermentados não permaneceram açúcares fermentescíveis, uma vez que as bebidas com teores de açúcares maiores e teores alcoólicos menores apresentaram densidades superiores a 1,0.

A turbidez para os fermentados de manga e pêssigo foi consideravelmente superior aos demais, e pode estar relacionada com a característica da fruta e a consequente forma de obtenção do mosto. Essas frutas apresentam uma polpa mais rígida e com maior dificuldade de diluição, contribuindo assim para a dispersão dos compostos insolúveis e em suspensão que causam a elevação da turbidez no mosto e, conseqüentemente, no produto final.

CONCLUSÕES

Os fermentados de frutas analisados no presente trabalho estão de acordo com os resultados obtidos em literatura e, de forma geral, dentro dos padrões de identidade e qualidade para fermentados de fruta. Os fermentados de morango e maçã apresentaram um teor de acidez total abaixo do limite estabelecido pela legislação brasileira, enquanto que os fermentados de manga e laranja apresentaram teor alcoólico superior ao máximo estabelecido pela legislação.

REFERÊNCIAS

- AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; et al. Biotecnologia industrial: Biotecnologia na produção de alimentos. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W. Alimentos e bebidas produzidos por fermentação. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.
- ASQUIERI, E.R.; RABELO, A.M.S.; SILVA, A.G.M. Fermentado de jaca: estudo das características físico-químicas e sensoriais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, p. 881-887, 2008.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria n. 229, de 25 de outubro de 1988. Complementação dos padrões de identidade e qualidade do vinho. *Diário Oficial da União, Brasília*, 1988.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Lei n. 10970, de 12 de novembro de 2004. Altera dispositivos da Lei n. 7.678, de 8 de novembro de 1988, que dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. *Diário Oficial da União, Brasília*, 2004.
- CORAZZA, M.L.; RODRIGUES, D.G.; NOZAKI, J. Preparação e caracterização do vinho de laranja. *Química Nova*, v. 24, p. 449-452, 2001.
- DANTAS, C.E.A.; SILVA, J.L.A. Fermentado alcoólico de umbu: produção, cinética de fermentação e caracterização físico-química. *Holos*, v. 2, p. 108-121, 2017.
- DIAS, D.R.; SCHWAN, R.F.; LIMA, L.C.O. Metodologia para elaboração de fermentado de cajá (*Spondias mombin* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 23, p. 342-350, 2003.
- FILHO, W.G.V. Bebidas alcoólicas: Ciência e tecnologia. São Paulo: Blücher, 2010, v. 1.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 3. ed. São Paulo, 1985. v.1, 533p.
- KIST, B. B.; SANTOS, C. E.; CARVALHO, C.; BELING, R. R. Anuário Brasileiro da Fruticultura. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2018. 96 p.
- LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geléia de jambolão (*Syzygium cumini* Lamarck): processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 4, p. 847-852, 2006.
- NETO, A. B. T.; SILVA, M. E.; SILVA, W. B.; SWARNAKAR, R.; SILVA, F. L. H. Cinética e caracterização físico-química do fermentado do pseudofruto do caju (*Anacardium occidentale* L.). *Química Nova*, v. 29, n. 3, p. 489-492, 2006.
- OLIVEIRA, A. S.; SANTOS, D. C.; OLIVEIRA, E. N. A.; SILVA, F. L. H. Produção de fermentado alcoólico do fruto de mandacaru sem espinhos (*Cereus jamacaru*). *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 13, p. 269-275, 2011.
- QUEIROZ, M. I.; TREPTOW, R. O. Análise sensorial para a avaliação da qualidade dos alimentos. Rio Grande: Ed. da FURG, 2006.
- RIZZON, L.A.; MIELE, A. Extrato seco total de vinhos brasileiros: comparação de métodos analíticos. *Ciência Rural*, v. 25, n. 2, p. 297-300, 1996.
- SEGTOEWICK, E.C.S.; BRUNELLI, L.T.; FILHO, W. G.V. Avaliação físico-química e sensorial de fermentado de acerola. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 16, n. 2, p. 147-154, 2013.
- SILVA, T. G.; REGINA, M. A.; ROSIER, J. P.; CHALFUN, N. N. J. Diagnóstico vinícola do sul de Minas Gerais I. Caracterização físico-química dos vinhos. *Ciência Agrotécnica*, v. 3, p. 632-637, 1999.