

Produção de aguardente de manga (*Mangifera indica* L. cv Tommy Atkins) para valorização de agroindústria tropical

Patrícia Natielly de Oliveira¹, Paula Caroline Santos Gomes¹, Débora Eloá Lima Santos¹, André Ricardo Alcarde², Ana Karla de Souza Abud³, Antonio Martins de Oliveira Júnior³

¹Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, pattynatielly@gmail.com

²Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, ESALQ/Universidade de São Paulo, Doutor.

³Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, Doutor.

Palavras-chaves: Manga; empreendedorismo; aguardente; análise sensorial.

INTRODUÇÃO

A fruticultura se destaca por oferecer boa parte da matéria-prima utilizada na indústria alimentícia, gerando empregos e movimentando a renda do país. O Brasil se apresenta entres os maiores produtores de frutas no mundo, com diversidade de espécies, sendo a localização, o modo de cultivo e o clima tropical oportunidades a serem exploradas, criando condições propícias para a sua competitividade no mercado nacional e internacional (Teixeira et al., 2015; Andrade et al., 2017).

Nesse cenário, a manga se mostra em posição de grande importância econômica, com o país em sétimo lugar na categoria de grande produtor da fruta, produção aproximada de 976 toneladas e na lista de frutas frescas ou secas, sendo a mais exportada pelo Brasil (Anuário Brasileiro da fruticultura, 2017). Em contrapartida, os frutos são altamente perecíveis e possuem vida pós-colheita reduzida, uma vez que, em temperatura ambiente, seu amadurecimento é acelerado, mantendo a qualidade por apenas 8 dias (Cordeiro et al., 2014).

O uso de novas tecnologias para empregabilidade e elevação do consumo dessa matéria-prima. De acordo com Offia-Olua e Ekwunife (2015), condições de armazenamento inadequadas, transporte e características fisiológicas dos frutos *in natura* geram perdas relevantes e, em número, o país perde, anualmente, de 30 a 50% das frutas. Do ponto de vista mercadológico em organizações empreendedoras, inovações são essenciais para a permanência no mercado, cabendo ao produtor brasileiro acompanhar os avanços do setor, bem como as oportunidades do comércio, atendendo as exigências do consumidor, fator decisivo para comercialização de qualquer produto (Silvestre et al., 2017). A produção de bebidas alcoólicas, através de processos de fermentação e destilação, é uma proposta de inovação possível a ser empregadas na fruticultura. Apreciada no mundo todo, a aguardente possui aroma e sabor sensorialmente agradáveis a vários paladares, podendo sua qualidade sensorial ser também influenciada pelas condições de processo e método de armazenamento. Pela legislação brasileira, a aguardente de fruta é a bebida com graduação alcoólica de 36-54% em volume, a 20°C, devendo a destilação ser efetuada de forma que o destilado tenha o aroma e o sabor dos elementos naturais voláteis contidos no mosto fermentado, derivados dos processos de fermentação ou formados durante a destilação, ou em ambos (Brasil, 2009; Venturini Filho, 2016). Este trabalho visa o desenvolvimento de uma aguardente a partir da polpa da manga, a fim de fornecer um produto diversificado e com alto valor agregado.

MATERIAIS E MÉTODOS

A matéria-prima para a produção de aguardente foram mangas da variedade Tommy Atkins, selecionadas, sanitizadas e submetidas a branqueamento, método que reduz a viscosidade e evita o escurecimento. Em seguida,

realizou-se o despolpamento manual. Para a produção do fermentado, a polpa foi diluída em água e o caldo foi filtrado, chaptalizado para 18 °Brix e o pH ajustado em 4,5 com carbonato de sódio. Logo após, foram adicionados $MgSO_4$ (0,1 g/L) e $NH_4H_2PO_4$ (1 g/L), suplementos para o meio, sendo pasteurizado a 60 °C por 30 min, resfriado em banho de gelo e adicionado $Na_2S_2O_5$ (0,1 g/L). Inoculou-se a levedura *Saccharomyces cerevisiae* comercial (10 g/L), sendo a fermentação conduzida em recipiente de 20 L, adaptado com mangueira para liberação de CO_2 , e mantida a 26 °C até que o teor de sólidos solúveis (°Brix), acompanhado a partir de refratômetro, fosse constante.

Para a destilação foi utilizada uma coluna de destilação de pratos com recheio, com capacidade para 4,5 L de mosto. Após início da destilação, foram coletadas amostras para a medição do teor alcoólico a partir de densímetro digital portátil. Amostras com valores acima de 60% de teor alcoólico constituíram a fração "cabeça"; entre 60 e 29%, a fração "coração"; e de 29% a 3%, a fração "cauda".

Realizou-se a análise sensorial da aparência e do aroma da aguardente obtida comparando-a com uma bebida comercial, servidas aos provadores em recipientes de vidro transparente para melhor visualização. As amostras foram avaliadas quanto à aceitabilidade da aparência e do aroma por meio da escala hedônica de 9 pontos, com o valor máximo correspondendo a "gostei extremamente", o médio a "nem gostei/nem desgostei" e o mínimo a "desgostei extremamente" (Teixeira et al., 1987; Ferreira, 2000). As letras representam a análise de variância e teste ANOVA para verificar as diferenças entre as amostras ao nível de 5% de probabilidade.

Figura 1. Etapas do desenvolvimento da aguardente de manga



A aguardente obtida foi analisada na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) de forma a atender o disposto no Anexo VI da Portaria nº 65, de 23 de abril de 2008, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Foram realizadas análises de compostos voláteis por cromatografia em fase gasosa (GC-FID) e de furfural e 5-hidroximetilfurfural por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC).

RESULTADOS

A Tabela 1 denota os resultados e os parâmetros permitidos pela legislação brasileira para aguardente de fruta, assegurando que a utilização da fruta foi eficiente na produção de uma bebida destilada.

Tabela 1. Caracterização da aguardente de manga e parâmetros de qualidade do MAPA para aguardente de frutas

	Legislação	Bebida
Grau alcoólico real a 20°C (v/v)	36-54	52,93
Acidez volátil em ácido acético*	0-150	11,81
Aldeídos em aldeído acético*	máx 30	12,56
Ésteres em acetato de etila*	máx 250	7,08
Álcool metílico*	<20	9,58
Álcool sec-butanol*	0-10	nd
Álcool n-butílico*	0-3	1,57
Alcoois superiores*	máx 360	354,88
Furfural*	máx 5	nd
Coefficiente de congêneres*	200-650	386,34
Teor de açúcar (g/L)	< 6 normal	5,97

nd = não detectado *mg/100mL de álcool anidro

A bebida produzida foi conduzida para teste sensorial com 36 provadores, onde 25 foram do sexo feminino e 11 do sexo masculino. Avaliou-se a amostra quanto à cor e ao aroma, comparando-a com uma bebida comercial. Na Tabela 2, observam-se as médias e o desvio das notas dadas pelos provadores.

Tabela 2. Média e desvio padrão dos atributos de qualidade sensorial das aguardentes

Aguardente	Atributos	
	Cor	Aroma
Manga	7,31 ± 1,39 ^a	6,49 ± 1,74 ^a
Comercial	7,14 ± 1,56 ^a	5,31 ± 1,57 ^b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si (ANOVA, ao nível de 5% de probabilidade).

Não houve diferenças significativas para o atributo cor entre os resultados atribuídos pelos provadores para as amostras. Entretanto, para o aroma, a amostra desenvolvida apresentou diferença significativa quando comparada à bebida comercial.

Avaliou-se, também, o índice de aceitabilidade (IA) das bebidas (Tabela 3), notando-se que, na bebida elaborada, tanto a cor quanto o aroma apresentaram valores superiores ao da aguardente comercial. Segundo Batista et al. (2015), um IA maior que 70% indica a possibilidade de boa aceitação do produto pelo consumidor.

Tabela 3. Índice de aceitabilidade para os atributos avaliados para as aguardentes

Aguardente	IA (%)	
	Cor	Aroma
Manga	81,3	72,1
Comercial	79,4	59,0

CONCLUSÕES

O processo de desenvolvimento do destilado de manga mostrou-se uma alternativa diferenciada e segura para a sua comercialização. Sensorialmente, a bebida obteve bom índice de aceitação sensorial para as características analisadas (aparência e aroma) frente a uma aguardente já comercializada, estes fatores são decisivos no momento da compra. Novos testes podem ser efetuados, desta vez, avaliando-se o sabor e a estabilidade do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento, à Universidade Federal de Sergipe (UFS) pelo espaço para desenvolvimento da pesquisa e à ESALQ pelas análises cromatográficas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. E. E. S.; COSTA, P. G.; LEITE, A. A. M. Análise da estratégia de operações na produção de manga para exportação. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, 10, 115-136, 2017.
ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul. Gazeta Santa Cruz, p.88, 2017.

BATISTA, M. A.; GAMA, L. L. A.; ALMEIDA, L. P.; ORNELLAS, C. B. D.; SANTOS, L. C.; CRUZ, L. L.; SILVESTRE, M. P. C. Desenvolvimento, caracterização e análise sensorial de formulações alimentares com proteínas do soro de leite ou albumina para crianças. Brazilian Journal of Food Technology, 18, 31-41, 2015.

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Brasília, 2009.

CORDEIRO, M. H. M.; MIZOBUTSI, G. P.; SILVA, N. M.; OLIVEIRA, M. B.; MOTA, W. F.; SORAL, R. R. S. Conservação pós-colheita de manga var. Palmer com uso de 1-metilciclopropeno. Magistra, 26, 103-114, 2014.

FERREIRA, V. L. P. (Coord.). Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos (SBCTA), p. 127, 2000.

Offia-Olua, B. I.; Ekwunife, O. A. Production and evaluation of the physico-chemical and sensory qualities of mixed fruit leather and cakes produced from apple (*Musa Pumila*), banana (*Musa Sapientum*), pineapple (*Ananas Comosus*). Nigerian Food Journal, 33, 22-28, 2015.

SILVESTRE, J.; BORGES, A. F.; ENOQUE, A.G.O.; ALMEIDA, L. L. S. Processo Empreendedor de Criação e Desenvolvimento de Negócios: Estudo de Caso em um Alambique de Produção de Cachaça Artesanal de Minas Gerais. XX SEMEAD – Seminários em Administração, 2017.

BATISTA, M. A.; GAMA, L. L. A.; ALMEIDA, L. P.; ORNELLAS, C. B. D.; SANTOS, L. C.; CRUZ, L. L.; SILVESTRE, M. P. C. Desenvolvimento, caracterização e análise sensorial de formulações alimentares com proteínas do soro de leite ou albumina para crianças. Brazilian Journal of Food Technology, 18, 31-41, 2015.

BRASIL. Decreto nº 6.871, de 4 de junho de 2009. Regulamenta a Lei nº 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. Brasília, 2009.

CORDEIRO, M. H. M.; MIZOBUTSI, G. P.; SILVA, N. M.; OLIVEIRA, M. B.; MOTA, W. F.; SORAL, R. R. S. Conservação pós-colheita de manga var. Palmer com uso de 1-metilciclopropeno. Magistra, 26, 103-114, 2014.

FERREIRA, V. L. P. (Coord.). Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos (SBCTA), p. 127, 2000.

Offia-Olua, B. I.; Ekwunife, O. A. Production and evaluation of the physico-chemical and sensory qualities of mixed fruit leather and cakes produced from apple (*Musa Pumila*), banana (*Musa Sapientum*), pineapple (*Ananas Comosus*). Nigerian Food Journal, 33, 22-28, 2015.

SILVESTRE, J.; BORGES, A. F.; ENOQUE, A.G.O.; ALMEIDA, L. L. S. Processo Empreendedor de Criação e Desenvolvimento de Negócios: Estudo de Caso em um Alambique de Produção de Cachaça Artesanal de Minas Gerais. XX SEMEAD – Seminários em Administração, 2017.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial de alimentos. Série didática, Editora UFSC, p. 18-102, Florianópolis, 1987.

TEIXEIRA, L.F.N.; SANTOS, E.C.G.; SANTANA, R.F.; MIRANDA, A.S.; NERES, C.J.A.; VIANA JÚNIOR, N.M. Análise microbiológica de polpa congelada de manga de diferentes marcas comercializadas em vitória da Conquistaba. Revista de Inovação, Tecnologia e Ciências (RITEC), 1, 209-212, 2015.

VENTURINI, W.G.F. Bebidas alcoólicas: ciência e tecnologia. 2ª.ed. São Paulo: Blucher, v.1, 2016.