

**ANÁLISE QUIMIOMÉTRICA DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE BEBIDAS
FERMENTADAS DE LICHIA (*Litchi chinensis* Sonn)**

JULIANA ALVARENGA ALVES; LUIZ CARLOS DE OLIVEIRA LIMA; CLEITON ANTÔNIO NUNES; DISNEY RIBEIRO DIAS; ROSANE FREITAS SCHWAN

RESUMO

Este estudo teve como objetivo elaborar e caracterizar bebidas fermentadas de lichia (*Litchi chinensis* Sonn) utilizando fermentação inoculada e fermentação espontânea do mosto. A partir da polpa dos frutos foram formulados mostos com teores de sólidos solúveis de 24 °Brix. Esses foram autoclavados e inoculados com leveduras selecionadas UFLA CA116, UFLA CA1183, UFLA CA1174 e, em outros recipientes, foi conduzido o processo fermentativo espontâneo. Todos os processos fermentativos foram conduzidos sob as mesmas condições a 20 ± 2 °C. Ao término da fermentação as bebidas foram transferidas para recipientes limpos, eliminando o excesso da borra formada. Estas foram submetidas aos processos de colagem, trasfega e filtração. As bebidas obtidas, após o término da fermentação, foram avaliadas quanto à composição química (ácidos orgânicos, carboidratos, álcoois, ésteres e aldeídos). As bebidas elaboradas apresentaram diferente composição quanto aos constituintes analisados com maiores variações quantitativas que qualitativas. A análise dos componentes principais e a análise hierárquica dos agrupamentos permitiram a percepção clara da separação das quatro bebidas em dois grupos bem distintos com base nas concentrações de álcoois, ácidos orgânicos, aldeídos e ésteres nas bebidas. UFLA CA116 e UFLA CA1183, reunidas em um grupo, e UFLA CA1173 e a bebida obtida pela fermentação espontânea, em outro.

Palavras-chave: lichia (*Litchi chinensis* Sonn); bebida fermentada; leveduras; composição química; quimiometria

INTRODUÇÃO

A lichia é uma fruta subtropical nativa do Sul da China. É o membro da família Sapindaceae mais significativo comercialmente. Segundo Food Agricultural Organization - FAO (2002) estima-se que a produção mundial de lichia seja de aproximadamente 2,11 milhões de toneladas, com mais de 95% de toda cultura produzida na Ásia. A lichia é um fruto cuja comercialização internacional tem apresentado significativo crescimento nos últimos anos devido ao excelente sabor e aroma de sua parte comestível, o arilo.

Em plena maturidade, as lichias são cobertas com cascas vermelhas que têm a coloração degradada, tornando-se marrons 3 a 5 dias após a colheita, o que diminui a aceitação por parte do consumidor na hora da compra. Normalmente, são descascadas e consumidas na forma fresca, ou comercialmente enlatadas ou congeladas (Mahattanatawee et al., 2007) a fim de evitar perdas pós-colheita.

Tradicionalmente, a fermentação de vinhos é proveniente de mostos de uvas, que são utilizadas como matérias-primas principais para produção de vinhos. Porém, muitos grupos de pesquisa estudam a conveniência de frutos diferentes de uvas, a exemplo de maçã (Joshi et al., 1991), manga (Reddy & Reddy, 2005), laranja (Corazza et al., 2001), jaboticaba (Asquiere et al., 2004), cajá e cacau (Dias et al., 2003, 2007), gabirola (Duarte et al., 2009), com a finalidade de produzir bebidas fermentadas. Diversas frutas têm boas características sensoriais para vinhos e, aliada à necessidade de se ampliar as suas produções e consumo em diversos países, a produção destes “vinhos de frutas” alternativos tem sido bastante pesquisada e incentivada.

De acordo com a Lei nº 7.678, a denominação vinho é privativa da uva, sendo vedada sua utilização para produtos obtidos de quaisquer outras matérias-primas (Brasil, 1988). Segundo o Ministério da Agricultura (Instrução Normativa oriunda da Portaria nº 64, de 23 de abril de 2008, fermentado de frutas é a bebida com graduação alcoólica de quatro a quatorze por cento em volume, a

¹ Doutoranda em Ciência dos Alimentos (DCA/UFLA), juliana_alvarenga@yahoo.com.br

² Doutorando em Agroquímica (DQI/UFLA), cleiton.qmc@gmail.com

³ Professor Adjunto, DCA/UFLA, lcolima@ufla.br; diasdr@uol.edu.br

⁴ Professora Adjunta, DBI/UFLA, rschwan@ufla.br

vinte graus Celsius, obtida da fermentação alcoólica do mosto de fruta sã, fresca e madura (Brasil, 2008).

Portanto, a seleção da levedura adequada para cada tipo de fermentação é uma estratégia importante para garantir uma fermentação completa, assim como para melhorar as características finais do vinho. Ainda que seja evidente que a qualidade do vinho esteja associada à variedade e à qualidade da uva, as leveduras podem produzir compostos que proporcionam um toque de distinção ao produto final obtido. Leveduras selecionadas têm sido utilizadas com excelentes resultados em muitos países, onde os produtos finais obtidos são de qualidade mais uniforme que os produzidos por fermentações espontâneas (Dequin, 2001).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi elaborar e caracterizar bebidas fermentadas de lichia (*Litchi chinensis* Sonn), além de avaliar o efeito da utilização de fermentação inoculada (com diferentes cepas de *Saccharomyces cerevisiae*) e da fermentação espontânea do mosto sobre as características químicas, físico-químicas e sensoriais das bebidas produzidas.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção da polpa e preparo do mosto

Os frutos de lichia cv. bengal foram provenientes de uma área de produção do município de Lavras, MG. Após processo de higienização, 40 kg de polpa de lichia foram extraídas manualmente com a retirada da casca e da semente, embaladas em sacos plásticos de 5000g e armazenadas à -20°C.

Para a preparação do mosto, as polpas foram descongeladas à temperatura ambiente, trituradas em liquidificador industrial e filtradas em peneira comercial. O mosto de lichia foi preparado de acordo com as metodologias propostas por Dias et al. (2007) com algumas modificações. Foi utilizada sacarose comercial (açúcar cristal) para a chaptalização do mosto até 24°Brix. Após a correção do Brix o volume total do mosto foi dividido em quatro erlenmeyers de dois litros cada um com 1,1L de mosto, três deles foram esterilizados por 15 minutos a 121°C e depois de esterilizados foram inoculados com diferentes cepas de leveduras *Saccharomyces cerevisiae* (pertencentes à coleção de leveduras do Laboratório de Fisiologia de Microorganismos do DBI/UFLA codificados como UFLA CA116, UFLA CA1174, UFLA CA1183) e o quarto, permitiu a fermentação espontânea. Foram adicionadas ao mosto enzimas pectinolítica e 200 mg L⁻¹ de metabissulfito de potássio (K₂S₂O₅). Posteriormente foram incubados em sala refrigerada a 20°C ± 2°C. Após a estabilização do °Brix, as bebidas fermentadas de lichia foram transferidas para recipientes limpos, eliminando o excesso da borra formada. Adicionou-se bentonite (1g.L⁻¹) às bebidas e as armazenou em câmara-fria a 10°C. Depois de 5 dias sob a temperatura de 10°C, foi feita uma trasfega na bebida com aeração e as bebidas foram recolocadas à temperatura de 10°C por mais 10 dias e foi realizada uma segunda trasfega sem aeração. A bebida ficou por mais 5 dias sob temperatura de 10°C. Ao fim dos últimos 5 dias à 10°C, as bebidas foram filtradas sob vácuo em frasco tipo kitassato, acondicionadas em garrafas de vidro com capacidade para 750 mL e armazenadas a 12°C, em B.O.D.

Análises de álcoois, ácidos orgânicos, aldeídos, ésteres e carboidratos

As concentrações dos álcoois (metanol, etanol e glicerol); dos ácidos orgânicos (acético, láctico, málico, succínico, tartárico, cítrico, propiônico e oxálico) e dos carboidratos (glicose, frutose e sacarose) foram determinadas por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE), segundo Schwan et al. (2001).

Análise estatística

As diferenças nas quantidades de cada constituinte determinado nas bebidas fermentadas de lichia foram analisadas pela análise dos componentes principais (PCA, *Principal Component Analysis*). Os dados obtidos foram autoescalados como forma de pré-processamento antes das análises por PCA e AHA (análise hierárquica de agrupamento). Para ambas as análises utilizou-se o software MATLAB (Versão 7.5, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para os compostos determinados nas bebidas fermentadas de lichia foram submetidos à análise do componente principal (PCA). A PCA foi aplicada com o intuito de estudar as características químicas das bebidas ao se empregarem quatro tipos de tratamentos, variando o agente fermentativo (leveduras).

Através da representação gráfica das duas primeiras componentes principais, que explicam 68,95 % da variabilidade total entre as bebidas (Figura 1), pode-se observar que quatro grupos foram claramente definidos. A primeira componente principal (CP1) explica 43,51% do total de variação e a segunda componente principal explica apenas 25,44%. Verifica-se o agrupamento das amostras de acordo com as maiores concentrações de ácidos, álcoois, aldeídos e ésteres presentes nas bebidas. As bebidas obtidas pela fermentação com as leveduras UFLA CA116 e UFLA CA1183 aparecem destacadamente à esquerda na Figura 1, enquanto as bebidas obtidas pela fermentação espontânea e pela inoculação com a levedura UFLA CA1174 aparecem do outro lado, à direita do gráfico dos escores.

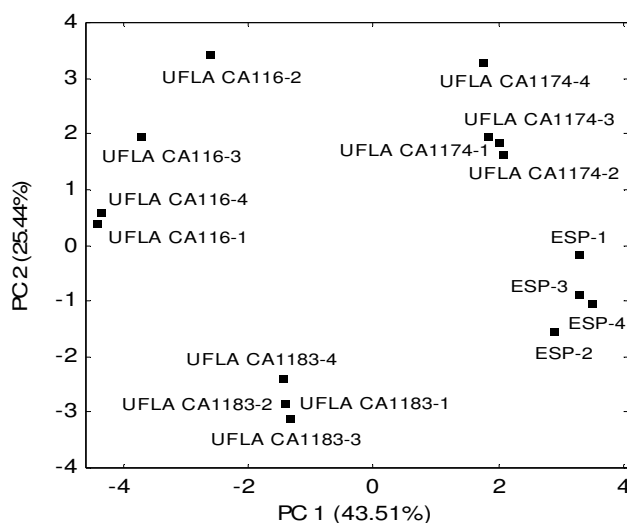


FIGURA 1 Gráfico de escores da análise dos componentes principais (PCA) das bebidas fermentadas de lichia.

A partir do gráfico de escores (Figura 1) pode-se avaliar, também, a variação entre as repetições de uma mesma bebida. Os dados mostraram que as bebidas fermentadas com a levedura UFLA CA116 apresentaram maior variação entre as repetições, enquanto as bebidas fermentadas pela levedura UFLA CA1183 foram mais semelhantes umas às outras.

Observando a Figura 2, que representa os pesos (este gráfico traz informações sobre as variáveis), as bebidas fermentadas pelas leveduras UFLA CA1174 e por fermentação espontânea estão localizados na parte positiva do primeiro componente. Altas concentrações de acetaldeído, 1-hexanol, fenilacetato, glicerol, ácido lático e 2,3-butanediol parecem ser responsáveis pela variação explicada por este componente. Certamente, as altas concentrações destes compostos contribuíram para o desenvolvimento de características indesejadas nas bebidas, sendo responsáveis pela baixa aceitação destas por um grupo de provadores não treinados.

As bebidas fermentadas de lichia inoculadas com as leveduras UFLA CA116 e UFLA CA1183, localizadas na parte negativa do primeiro componente, estão fortemente relacionadas a altas concentrações dos ácidos succínico, málico cítrico, isobutírico e dietilsuccinato.

Uma forma possível de discriminação entre as amostras, considerando as semelhanças entre as composições, é sugerida pela análise hierárquica de agrupamentos. Com esta análise é possível confirmar os resultados obtidos com a PCA e visualizar claramente alguns grupamentos formados pelo conjunto das amostras que não apresentaram grupos evidentes na PCA.

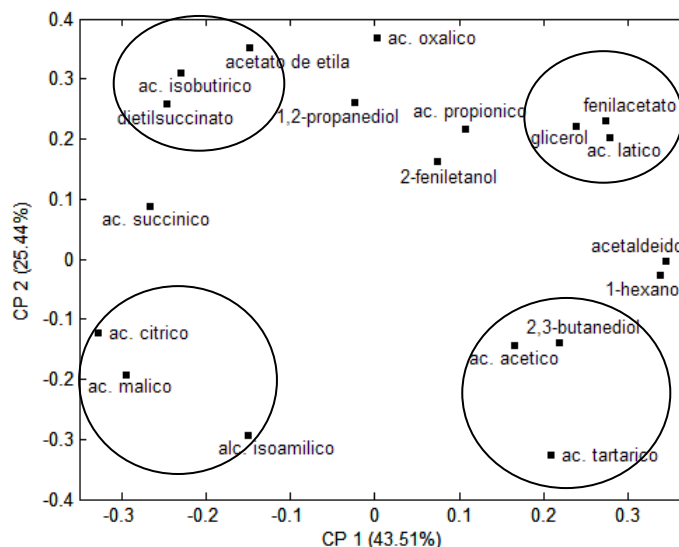


FIGURA 2 Gráfico de pesos da análise dos componentes principais (PCA) das bebidas fermentadas de lichia.

A partir da Figura 3 pode-se observar uma separação das bebidas fermentadas de lichia em dois grupos, um deles composto pelas bebidas fermentadas com as leveduras UFLA CA116 e UFLA CA1183 e o outro, formado pelas bebidas fermentadas pela levedura UFLA CA1174 e pela fermentação espontânea (ESP), confirmando o resultado encontrado pelos gráficos de escores e pesos na análise do componente principal.

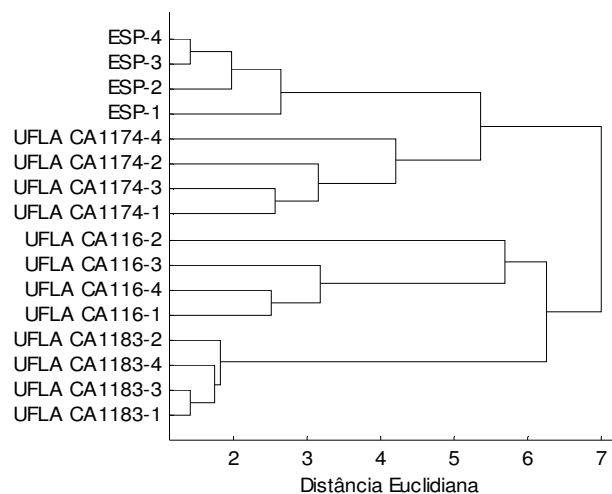


FIGURA 3 Dendrograma obtido na análise hierárquica de agrupamento das quatro bebidas fermentadas de lichia.

CONCLUSÃO

A análise dos componentes principais e a análise hierárquica dos agrupamentos permitiram a percepção clara da separação das quatro bebidas em dois grupos bem distintos com base nas concentrações de álcoois, ácidos orgânicos, aldeídos e ésteres nas bebidas. UFLA CA116 e UFLA CA1183, reunidas em um grupo, e UFLA CA1173 e a bebida obtida pela fermentação espontânea, em outro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASQUIERI, E.R.; CANDIDO, M.A.; DAMIANI, C.; ASSIS, E.M. Fabricación de vino blanco y tinto de jaboticaba (*Mirciaria jaboticaba Berg*) utilizando la pulpa y la cáscara respectivamente. **Alimentaria**, Madrid, v.355, n.1, p.97-109, 2004.
- BRASIL. **Lei n. 7678**, de 8 de outubro de 1988. Dispõe sobre a produção, circulação e comercialização do vinho e derivados da uva e do vinho, e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1988. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/leis.asp?lei=7678>>. Acesso em: 6 mai. 2010.
- CORAZZA, M.L.; RODRIGUES, D.G.; NOZAKI, J. Preparação e caracterização do vinho de laranja. **Química Nova**, São Paulo, v.24, n.4, p.449-452, ago. 2001.
- DEQUIN, S. The potential of genetic engineering for improving brewing, wine-making and baking yeasts. **Applied Microbiology and Biotechnology**, New York, v.56, n.5/6, p.577-588, 2001.
- DIAS, D.R.; SCHWAN, R.F.; FREIRE, E.S.; SERÔDIO, R.S. Elaboration of a fruit wine cocoa (*Thebroma cacao* L.) pulp. **International Journal of Food Science and Technology**, Oxford, v.42, p.319-329, Mar. 2007.
- DIAS, D.R.; SCHWAN, R.F.; LIMA, L.C.O. Methodology for elaboration of fermented alcoholic beverage from yellow mombin (*Spondias mombin*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, n.3, p.342-350, 2003.
- DUARTE, W.F.; DIAS, D.R.; PEREIRA, G.V.M.; GERVÁSIO, I.M.; SCHWAN, R.F. Indigenous and inoculated yeast fermentation of gabioba (*Campomanesia pubescens*) pulp for fruit wine production. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**, 2009. DOI 10.1007/s10295-009-0526-y.
- FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION. **Lychee production in the Asian-pacific region**. Bangkok: RAP, 2002. 135p.
- JOSHI, V.K.; SANDHU, D.K.; ATTRI, B.L.; WALLA, R.K. Cider preparation from apple juice concentrate and its consumer acceptability. **Indian Journal of Horticulture**, New Delhi, v.48, p.321, 1991.
- MAHATTANATAWEE, K.; PEREZ-CACHO, P.R.; VENPORT, T.; ROUSEFF, R. Comparison of three lychee cultivar odor profiles using gas chromatography–olfactometry and gas chromatography–sulfur detection. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v.55, n.5, p.1939-1944, 2007.
- REDDY, L.V.A.; REDDY, O.V.S. Production and characterization of wine from mango fruit (*Mangifera indica* L.). **World Journal of Microbiology e Biotechnology**, Oxford, v.21, n.8/9, p.1345-1350, Dec. 2005.
- SCHWAN, R.F.; MENDONÇA, A.T.; SILVA JÚNIOR, J.J. Microbiology and physiology of *cachaça* (*aguardente*) fermentations. **Antonie van Leeuwenhoek**, Amsterdam, v.79, p.89-96, 2001.