

EFEITO DA CONCENTRAÇÃO DE POLPA DE ABACAXI (ANANAS MILL) NA PRODUÇÃO DE HIDROMEL

Angélica Maria de Oliveira Mascarenhas¹; Ernesto Acosta Martinez²; Thaise Souza Amorim³ e Sílvia Maria Almeida de Souza⁴

1. Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: angelica.gel07@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ernesto.amartinez@yahoo.com.br
3. Participante, Departamento de Biologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: thaaise.s@gmail.com
4. Coordenadora do projeto, Departamento de Tecnologia, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ss_almeida@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: mel; abacaxi; fermentação;

INTRODUÇÃO

O abacaxi ou ananás pertence à família *Bromeliaceae* e gênero *Ananas Mill.* Esse gênero é vastamente distribuído nas regiões tropicais por intermédio da espécie *Ananas comosus (L.) Merr.*, a qual abrange todas as cultivares plantadas de abacaxi (Giacomelli, 1981). O abacaxi destaca-se pelo valor energético, devido à sua alta composição de açúcares, e valor nutritivo pela presença de sais minerais (cálcio, fósforo, magnésio, potássio, sódio, cobre e iodo) e de vitaminas (C, A, B1, B2 e Niacina). No entanto, apresenta teor proteico e de gordura inferiores a 0,5% (Franco, 1989) e apresenta excelente qualidade sensorial decorrente do sabor e aroma característicos (Botrel *et al.*, 1994 *apud* Antonioli *et al.*, 2005). O hidromel é uma bebida fermentada a partir do mel, água e leveduras, com teor alcoólico entre 4 e 14% (v/v) que pode ser suplementado com ácido cítrico, ervas, especiarias, polpas ou suco de frutas. A produção de hidromel ainda ocorre de maneira empírica e artesanal, demonstrando a necessidade de pesquisas que visem o aprimoramento do processo de fabricação, considerando desde a seleção do agente da fermentação, formulação do mosto, estudo dos parâmetros fermentativos, bem como a definição de padrões de identidade e qualidade do produto final (Sroka, Tuzynski, 2007; Gupta, Sharma, 2009). Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo estudar o processo fermentativo de obtenção de hidromel em função da concentração de polpa de abacaxi por *Saccharomyces cerevisiae*.

MATERIAL E MÉTODOS OU METODOLOGIA (ou equivalente)

Os abacaxis foram sanitizados com solução clorada (200 ppm) por 20 min e enxaguados com água potável. Foram descascados e despulpados em liquidificador dois abacaxis pérola (3,426 kg) obtendo 2,138 kg de polpa de abacaxi. Foram realizadas análises físico-químicas de pH, acidez, vitamina C e cinzas (Instituto Adolfo Lutz, 2008), proteínas (Galvani, Gaertner, 2006) e densidade e sólidos solúveis (°Brix) por refratômetro. O mel utilizado foi pasteurizado nas melhores condições segundo Anjos & Martínez (2015). Para a obtenção do mosto o mel foi diluído com água mineral para 30 °Brix. Inicialmente, foi realizada a esterilização da água mineral nas condições de 121°C durante 30 min em autoclave. As fermentações foram realizadas em frascos Erlenmeyer de 500 mL contendo 300 mL de meio, utilizando concentrações de polpa de abacaxi de

0, 10, 20 e 30% com relação ao mosto de mel contendo sulfato de amônio ((NH₄)₂SO₄) (0,3 g/L) e cloreto de magnésio (MgCl₂) (0,05 g/L) nas condições de pH 4,5, 30°C durante 288 h e inoculados com 3x10⁶ cel/mL de *S. cerevisiae* Montrachet. Durante o processo fermentativo foram retiradas amostras para análises de concentração de sólidos solúveis (°Brix) e concentração de células por contagem em câmara de Neubauer, densidade e etanol em densímetro automático DDM 2911 Rudolph Research Analytical.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas as características físico-químicas das polpas de abacaxi *in natura* e das polpas de abacaxi segundo outros autores.

Tabela 1. Características físico-químicas da polpa de abacaxi *in natura* e de polpas de abacaxi reportadas na literatura.

Propriedades	Média ± DP	Gonçalves <i>et al.</i> (2010)	Bortolatto & Lora (2008)	Ramos <i>et al.</i> (2008)
pH	3,68 ± 0,012	3,69 ± 0,03	-	3,99 ± 0,11
Sólidos solúveis (SS, °Brix)	7,8 ± 0,047	14 ± 0,30	-	13,8 ± 1,25
Acidez titulável (AT, %)	6,37 ± 0,252	0,54 ± 0,03	-	0,58 ± 0,08
SS/AT	1,241 ± 0,049	25,92 ± 0,12	-	23,7 ± 4,07
Vitamina C (mg%)	10,98 ± 0,815	22,02 ± 1,30	28,10 ± 0,127	-
Cinzas (%)	0,41 ± 0,018	2,16 ± 0,29	0,38 ± 0,05	-
Proteínas (%)	3,16 ± 0,251	3,75 ± 0,03	1,47 ± 0,197	-
Densidade (g/mL)	0,67 ± 0,068	-	-	-

O valor de pH encontrado neste trabalho foi de 3,68 próximos aos reportados por Gonçalves *et al.* (2010) e Ramos *et al.* (2008), respectivamente. O teor de sólidos solúveis totais de 7,8 °Brix, que relacionado com o teor de acidez total titulável de 6,37 %, permite a comprovação de seu sabor doce (SS/AT = 1,241). Menores valores de SS e maiores de AT foram encontrados por Gonçalves *et al.* (2010) e Ramos *et al.* (2008). A diferença entre os valores de SS pode estar relacionada com o grau de maturação das frutas, o tipo de solo e nutrientes assim como das condições climáticas durante o cultivo. A polpa de abacaxi apresentou um valor médio de vitamina C de 10,98 mg%, que é 50% menor que o relatado por Gonçalves *et al.* (2010) e aproximadamente 60% menor que o reportado por Bortolatto & Lora (2008). Os teores de cinzas resultaram em 0,41%, ficando similar ao encontrado por Bortolatto & Lora (2008) e inferior ao reportado por Gonçalves *et al.* (2010). Os teores de proteína resultaram em 3,16%, ficando próximo a 3,75% encontrado por Gonçalves *et al.* (2010) e 50% maior que encontrado por Bortolatto & Lora (2008). A densidade encontrado foi 0,67g/mL que é menor que a densidade da água (1,0 g/mL).

Na Figura 1 A e B apresentam-se os perfis de concentração de açúcares (sacarose, glicose e frutose), etanol, glicerol, ácido acético e células durante a fermentação do mosto de mel e água (30 °Brix) e de Sólidos solúveis, etanol e células com 10, 20 e 30% de polpa de abacaxi pela levedura *S. cerevisiae* Montrachet, respectivamente. O mosto água e mel tinha uma composição inicial de 53,1 g/L de sacarose, 112,2 g/L de glicose e 127,9 g/L de frutose. Pode ser verificado que a concentração de sacarose se manteve praticamente constante ao longo do processo fermentativo. Este fato está relacionado com a impossibilidade do metabolismo deste dissacarídeo pela levedura (Figura 1 A). Após 48 h de fermentação foram constatados consumos de 56,25% de glicose e de 20,13% de frutose pela *S. cerevisiae* os quais foram usados na produção de 60,0 g/L de etanol (7,55% v/v), 9,4 g/L de glicerol e 1,5 g/L de ácido acético assim como para o crescimento celular (6,2 x 10⁷ cel/mL) (Figura 1 A).

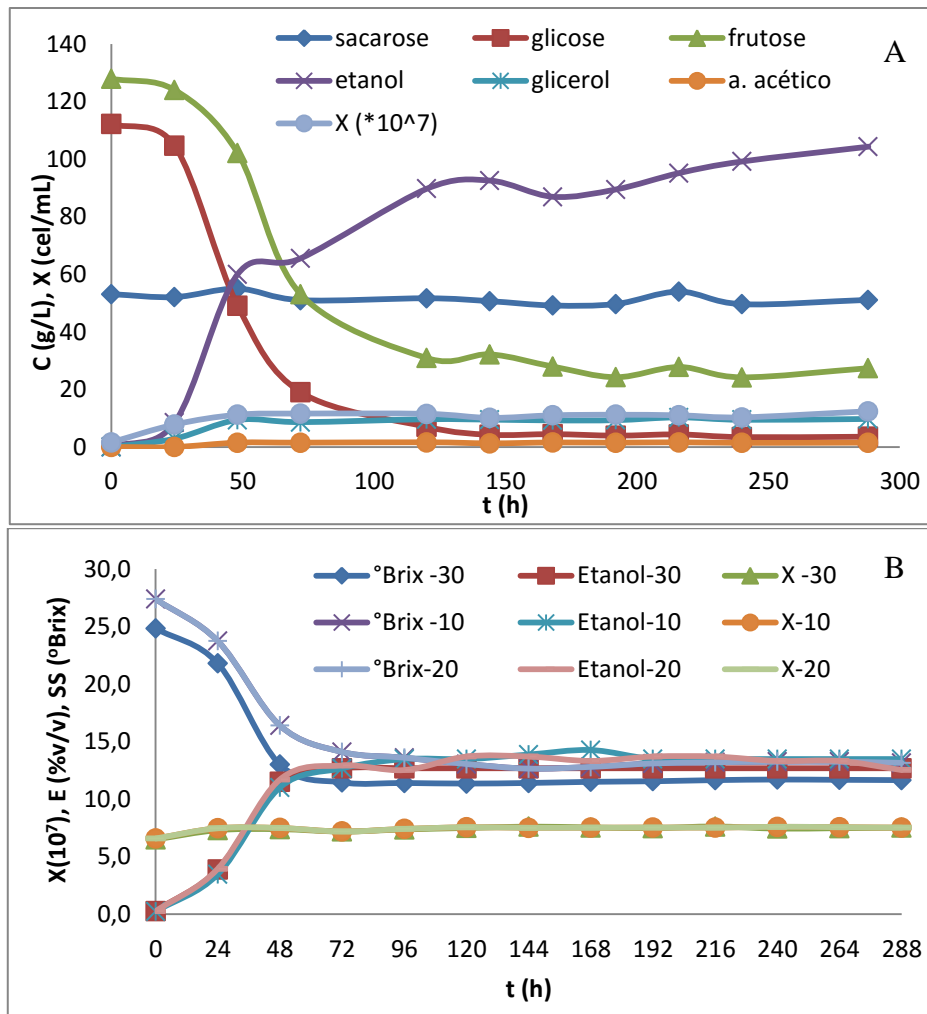


Figura 1: A. Concentrações de açúcares (sacarose, glicose e frutose), etanol, glicerol, ácido acético e concentração celular durante a fermentação do mosto de mel e água (30 °Brix) e B: Perfis de sólidos solúveis (°Brix), concentração de etanol e células durante a fermentação do mosto de mel e água (30 °Brix) com 10, 20 e 30% de polpa de abacaxi pela levedura *S. cerevisiae* Montrachet.

Consumos de 83,1% e 58,52% de glicose e frutose, respectivamente e a produção de 65,5 g/L de etanol e 10×10^7 cel/mL foram verificados após 72 h de fermentação. Ao final do processo fermentativo foi produzido um hidromel contendo 3,6 g/L de glicose (96,8% de consumo), 27,4 g/L de frutose (78,6% de consumo), 104,3 g/L de etanol (14,7% v/v) e concentração celular de $12,4 \times 10^7$ cel/mL (Figura 1 A). Nas primeiras 48 h de fermentação, independentemente da concentração de polpa utilizada no mosto, observa-se uma diminuição acentuada dos sólidos solúveis (°Brix) e um aumento na produção de etanol pela levedura (Figura 1 B). Após 48 h de fermentação foram constatados consumos aproximados de 40, 45 e 47,8% de açúcares (°Brix) pela *S. cerevisiae* os quais foram usados na produção de 86,9 g/L (11% v/v), 92,3 g/L (11,7% v/v) e 90,7 g/L (11,5% v/v) de etanol, assim como para o crescimento celular (3×10^7 cel/mL, $2,3 \times 10^7$ cel/mL e $2,4 \times 10^7$ cel/mL) na concentração com 10, 20 e 30% de polpa de abacaxi, respectivamente (Figura 1 B). Após 72 h de fermentação o teor de sólidos solúveis e a concentração de etanol se mantiveram praticamente constantes e pode ser verificado que o número de célula se manteve praticamente constante no processo fermentativo nas três concentrações de polpa de abacaxi utilizadas. Similares resultados em relação aos valores de sólidos solúveis e etanol constantes foram relatados por Ilha *et al.* (2008). Consumos de 14, 13 e 11,5% de açúcares, a produção de

100,00g/L, 101,9g/L e 100,06g/L de etanol e $1,5 \times 10^7$ cel/mL, $2,69 \times 10^7$ cel/mL e $1,54 \times 10^7$ cel/mL foram verificados após 72 h de fermentação na concentração com 10, 20 e 30% de polpa de abacaxi, respectivamente. Ao final do processo fermentativo (288 h) foram produzidos hidroméis contendo concentrações de etanol e de células de 106,36 g/L (13,48% v/v) e $3,28 \times 10^7$ cel/mL, 98,80 g/L (12,52% v/v) e $3,24 \times 10^7$ cel/mL e 100,06 g/L (13,48% v/v) e $3,23 \times 10^7$ cel/mL com o uso de 10, 20 e 30% de polpa de abacaxi no mosto, respectivamente (Figura 1 B). A viabilidade celular foi maior ao longo do processo fermentativo realizado com polpa de abacaxi (99,5%) que no meio sem polpa (96%).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A polpa de abacaxi possui propriedades físico-químicas que permitem seu uso na produção de bebidas fermentadas. É possível, a partir das 48 h de fermentação, obter hidroméis com concentrações entre 87 e 92 g/L de etanol em mostos com adição de polpas de abacaxi que são 30% superiores ao obtido em mosto mel e água sem adição de polpa. A viabilidade celular foi maior com o uso de polpa de abacaxi no meio de fermentação. O uso de maiores concentrações de polpa no meio de fermentação poderá inferir na diminuição de custos no processo relacionados com o preço do mel.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, M. B.; MARTINEZ, E. C. 2015. *Efeito do tratamento térmico nas propriedades físico-químicas e microbiológicas do mosto do mel*. Trabalho de Iniciação Científica – PROBIC. Feira de Santana.
- ANTONIOLLI, L. R.; BENEDETTI, B. C.; FILHO, M. S. M.; GARRUTI, D. S. 2005. Influência da posição e formato de corte na preferência sensorial de abacaxi ‘pérola’ minimamente processado. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27(3): 511-513.
- BORTOLATTO, J.; LORA, J. 2008. Avaliação da composição centesimal do abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill) liofilizado e *in natura*. Disponível em: <<http://periodicos.unesc.net/index.php/saude/article/view/142>>. Acesso em: 30 jul. 2017.
- GALVANI, F.; GAERTNER, E. 2006. *Adequação da Metodologia Kjeldahl para determinação de Nitrogênio Total e Proteína Bruta*, Corumbá-MS., Maio. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/CT63.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2015.
- GIACOMELLI, E. J.; PY, C. 1981. *Abacaxi no Brasil*. Campinas: Fundação Cargill, 101 p
- GONÇALVES, S. S.; ANDRADE, J. S.; SOUZA, R. S. 2010. Influência do branqueamento nas características físico químicas e sensoriais do abacaxi desidratado. *Alim. Nutr.*, araraquara, 21 (4) : 651-657, out./dez.
- GUPTA, J. K.; SHARMA, R. 2009. Production technology and quality characteristics of mead and fruit-honey wines: A review. *Natural Products Radianance*, 8 (4):345-355.
- FRANCO, G. 1989. *Tabela de composição química dos alimentos*. 8.ed. Rio de Janeiro: Livraria Atheneu. 230 p.
- ILHA, E. C.; BERTOLDI, F.C; REIS, V. D. A.; SANT’ANNA, E. 2008. *Rendimento e Eficiência da Fermentação Alcoólica na Produção de Hidromel*. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). ISSN 1981-7215. Dez.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 2008. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz.
- RAMOS, A.M.; QUINTERO, A. C. F.; FARAONI, A. S.; SOARES, N. F. F.; PEREIRA, J. A. M. 2008. Efeito do tipo de embalagem e do tempo de armazenamento nas qualidades físico-química e microbiológica de abacaxi desidratado. *Alim. Nutr.*, 19(3):259-269, jul./set.
- SROKA, P; TUSZNISKI, T. 2007. Changes in organic acid contents during mead wort fermentation. *Food Chemistry*, 104: 1250-1257.