

FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA EM SUCO DE ACEROLA

MARIA DA CONCEIÇÃO V. CHAVES¹, JOSIVANDA P. GOMES², FRANCISCO DE A. C. ALMEIDA², NIÉDJA M. C. ALVES³, FLÁVIO L. H. DA SILVA², MANASSÉS M. DA SILVA¹

¹ Mestre em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande, PB. E-mail: concita_veloso@yahoo.com.br

² Prof. Doutor da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola e Química da UFCG, Campina Grande, PB. E-mail: josi@deag.ufcg.edu.br

³ Aluna de Graduação em Engenharia Agrícola, Campina Grande, PB. E-mail: niedjamarizze@yahoo.com.br

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: Esta pesquisa teve por objetivo o estudo do °Brix mais adequado para o suco de acerola dosado com açúcares comerciais para o processamento na fermentação alcoólica. Para o estudo experimental utilizaram-se três bioreatores, com volume unitário igual a 8 L. O suco foi submetido a oito tratamentos, com três repetições, e dosado a 16, 18, 20 e 22 °Brix sem correção do pH (TA₁, TA₂, TA₃, TA₄) e para o pH corrigido (TA₅, TA₆, TA₇, TA₈). Analisando-se os resultados, observou-se que a fermentação alcoólica se processa de forma rápida, com a presença de um alto consumo do substrato. Verificou-se ainda que os valores encontrados para o grau alcoólico estão dentro da faixa utilizada nos processos industriais.

PALAVRAS-CHAVE: *Malpighia glabra* L., °BRIX, ETANOL

ALCOHOLIC FERMENTATION IN “ACEROLA” JUICE

ABSTRACT: The objective of this research was to study the more adjusted °Brix to “acerola” juice dosed with commercial sugars for alcoholic fermentation processing. In the experimental study three “bioreactors” had been used, with unitary volume equal to 8 L. The juice was submitted at the eight treatments, with three repetitions, and dosed at the 16, 18, 20 and 22 °Brix without correction from pH (TA₁, TA₂, TA₃, TA₄) and with pH corrected (TA₅, TA₆, TA₇, TA₈). Analyzing the results, it was observed that the alcoholic fermentation occur in a fast way, with a high substratum consumption. It was still verified that the values found to the alcoholic degree are inside of the band used in the industrial processes.

KEYWORDS: *Malpighia glabra* L., °BRIX, ETHANOL

INTRODUÇÃO: O Brasil é um importante produtor mundial de frutos, figurando como o principal de forma *in natura* (Brito, 2000). Como alternativa aos desperdícios dos frutos pós-colheita, tem sido apontada a conservação por meio da industrialização, onde a elaboração de vinagre de acerola surge como um meio de utilização destas, sem a qual algumas não poderiam competir no mercado. Ademais, salienta-se que o vinagre de fruto é considerado superior em qualidade sensorial e nutritiva, quando comparado a outros tipos de vinagre, apresentando características como sabor e aroma próprios e contêm mais substâncias assimiláveis pelo organismo (vitaminas, ácidos orgânicos, proteínas e aminoácidos) proveniente do fruto e da fermentação alcoólica (Bortolini, 2001). Porém, por ser delicada e de amadurecimento rápido, exige aproveitamento industrial para viabilizar a sua exploração

econômica, especialmente na região Nordeste do Brasil, onde o seu aproveitamento na indústria do vinagre deverá contribuir como um novo condimento na mesa do consumidor e conseqüentemente para a consolidação do seu cultivo nesta região. Para que estas “pequenas indústrias” e os produtores de acerola possam crescer e serem competitivos, fazem-se necessários estudos que se traduzam em melhorias para fruticultor, agregando valor ao seu produto (acerola) mediante melhor aproveitamento (industrialização) da acerola e seus subprodutos, constituindo-se em uma importante atividade econômica pelo nicho advindo da produção do vinagre, resultante da utilização cada vez maior, pela disponibilidade da acerola, durante todo o ano e pelo aproveitamento dos frutos que apresentem defeitos, sem qualidade para o consumo *in natura*. Desta forma este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o suco da acerola dosado com açúcares comerciais na definição do melhor °Brix para o processamento da fermentação alcoólica.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido no Laboratório de Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola e no Laboratório de Produtos Fermento Destilado, pertencentes à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e da Paraíba (UFPB), respectivamente. A acerola (*Malpighia glabra* L.) utilizada neste trabalho, foi proveniente de diferentes pomares da região de João Pessoa, PB. No laboratório, os frutos foram selecionados visualmente quanto à aparência, retirando-se todas as impurezas presentes na amostra, bem como os frutos defeituosos, fragmentados, detritos vegetais e corpos estranhos de qualquer natureza. A cada processamento todo o ambiente e utensílios utilizados eram limpos e desinfetados. Na pesagem dos frutos se utilizou uma balança eletrônica de marca Urano, Modelo UD6000/L, na qual foram realizadas três pesagens de 6 kg, totalizando 18 kg de frutos, e depois, separadamente, foram pesados e acondicionados em recipientes de plásticos. A lavagem dos frutos deu-se, em uma primeira etapa, em água corrente, seguida de imersão em uma solução de hipoclorito de sódio a 20 ppm por um período de 5 min. Posteriormente, efetuara-se quatro enxágües para remover provável resíduo de hipoclorito de sódio. Na obtenção do suco, os frutos eram esmagados em uma prensa manual de material inoxidável, desenvolvida para esta finalidade, cuja força era aplicada por um macaco hidráulico. Este foi submetido a quatro tratamento com três repetições, dosados em relação ao °Brix e pH como mostrado nos resultados da Tabela 1. Na Etapa 1 (TA₁, TA₂, TA₃, TA₄) foi realizada uma divisão em três partes na quantidade de sacarose comercial, conforme dosagem de cada tratamento, onde a primeira, segunda e terceira adição só foi feita após ter sido consumida as etapas iniciais. Esta divisão foi realizada para evitar a inibição do microrganismo pelo substrato.

Tabela 1. Suco natural da fruta com 16, 18, 20 e 22 °Brix de sólidos solúveis totais (SST) obtidos pela adição de sacarose comercial e pH (Etapa 1)

Tratamentos	Sacarose (g)	Suco de Acerola (L)	pH
TA ₁	376,87	3,510	3,18
TA ₂	456,96	3,420	3,18
TA ₃	462,227	3,390	3,21
TA ₄	595,62	3,440	3,29

Igualmente, na Tabela 2, procedeu-se mais quatro tratamentos com a mesma porcentagem de SST e pH corrigido (Etapa 2), para os tratamentos TA₅, TA₆, TA₇, TA₈.

Tabela 2. Suco natural da fruta com 16, 18, 20 e 22 °Brix de sólidos solúveis totais (SST) obtidos pela adição de sacarose comercial e pH corrigido (Etapa 2)

Tratamentos	Sacarose (g)	Suco de Acerola (L)	pH
TA ₅	347,076	3,370	3,82
TA ₆	500,253	3,810	4,00
TA ₇	472,230	3,400	3,82
TA ₈	554,880	3,400	4,00

Após esta etapa, procediam-se as análises físico-químicas. Para a análise do °Brix empregou-se a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (1985). Para a fermentação alcoólica foram utilizados três bioreatores com capacidade de 8 L cada um, sendo aplicados para todos os tratamentos, para esta finalidade, no qual procederam-se as etapas descritas a seguir. A chaptalização é uma etapa do processo caracterizado pela adição do substrato, a sacarose, ao mosto. Isso para obter um produto com a graduação alcoólica dentro da legislação brasileira, que prediz a graduação de vinho, devendo estar no intervalo de 10 a 13 °C. Foram realizadas em duas etapas distintas (Tabela 1 e 2). A determinação da concentração de etanol foi realizada a partir de um ebuliômetro onde se determina a percentagem de álcool (°GL - Graus Gay Lussac).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na figura 1 têm-se as curvas cinéticas da quantidade de sólidos solúveis para os tratamentos TA₁ a TA₄, onde foram dosados com açúcar comercial, para a chaptalização, e para a relação de 16, 18, 20 e 22 °Brix, respectivamente.

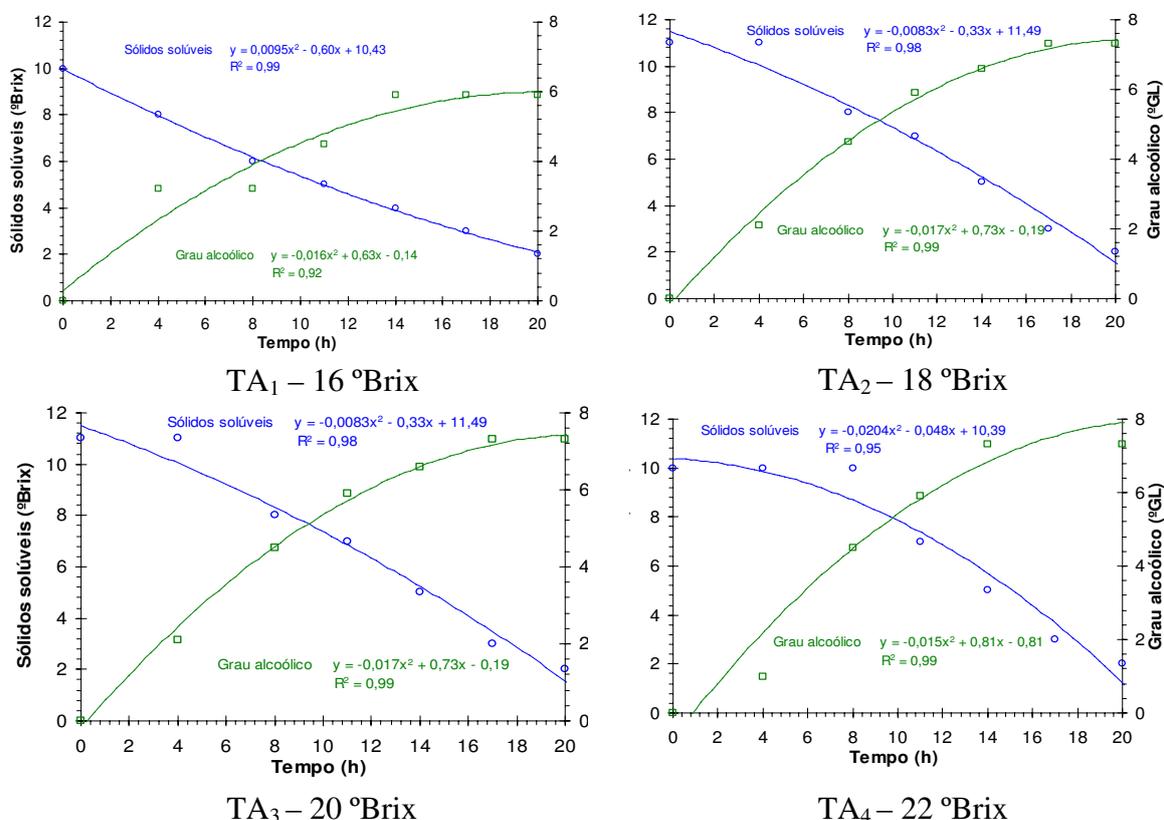


Figura 1. Curvas cinéticas do teor de sólidos solúveis a 16 (TA₁), 18 (TA₂), 20 (TA₃) e 22 (TA₄) °Brix do mosto da acerola e do grau alcoólico durante a fermentação, com suco natural.

Observa-se nesta figura, para todos os tratamentos, um comportamento similar, isto é, à medida que avança o tempo de fermentação, tem-se uma diminuição do °Brix e um aumento do °GL (produção de álcool). Inicialmente a fermentação se processa muito rápida e com um grande consumo do substrato, ou seja, alta atividade dos microrganismos. Excetuando-se o tratamento TA₁, observa-se que nas primeiras 9 h os sólidos solúveis reduziram em média 4 °Brix para produção de 6 °GL, ponto que coincide com a interseção das curvas, indicando um melhor aproveitamento do sistema. Depois da interseção das curvas ao final do processo, transcorreu-se igual tempo (mais ou menos 10 h) para produção de apenas mais 1 °GL no mosto, onde os sólidos solúveis aproximavam-se de 2 °Brix, fato que se deve, provavelmente, a presença de açúcares não-fermentescíveis no mosto da acerola e inibição pelo produto. A graduação alcoólica final obtida em cada tratamento foi aumentando com o aumento °Brix inicial, ou seja, o vinho produzido no tratamento TA₄ (22 °Brix) foi superior aos demais e o TA₁ (16 °Brix) foi o que apresentou menor valor de °GL do vinho produzido. O teor alcoólico para o processo posterior, fermentação acética é considerado satisfatório, conforme relata Aquarone et al. (2001). Provavelmente, o teor de etanol (°GL) abaixo de 8 °GL não foi, em geral, influenciado pela inibição do produto no processo de fermentação alcoólica. Cianni (1998) diz que teor de etanol na fermentação acima de 8 °GL inibe o crescimento celular. Sobre o tema, Bortolini et al. (2001) obtiveram 6,6 °GL como média do teor de álcool, para o vinho de Kiwi e puderam concluir que a eficiência diminui com o aumento do °GL a partir deste valor. Observa-se ainda que as curvas se ajustam satisfatoriamente aos dados experimentais da produção de álcool do suco de acerola com 16, 18, 20 e 22 °Brix, tendo o coeficiente de correlação sido superior a 95% para o °Brix e acima de 92% para o °GL.

CONCLUSÃO: Verificou-se que a fermentação alcoólica se processa muito rapidamente e com um grande consumo do substrato e que o grau alcoólico está dentro da faixa utilizada nos processos industriais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUARONE, E.; LIMA, U. A.; BORZANI, W.; SCHMIDELL, W. **Biotecnologia na produção de alimentos**, v.4, Editora Blucher, São Paulo, 2001. 523p.
- BORTOLINI, F.; SANT'ANNA, E. S.; TORRES, R. C. Comportamento das fermentações alcoólicas e acéticas de fermentados de kiwi (*Actinidia deliciosa*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.2, n.2, 2001.
- BRITO, F. C. S. **A fruticultura tropical frente ao mercado globalizado (algumas questões sobre o abacaxi paraibano)**. C. Grande: UFCG, 2000, 117p. Dissertação Mestrado
- CIANI, M. Wine vinegar production using base wines made with different yeast species. **Journal of Science of Food and Agricultural**, n.2, v.78, p.290-294, 1998.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 2º ed. São Paulo, SP, v.1, 1985.