

PRODUÇÃO DE LEVEDURA DE PANIFICAÇÃO E TIQUIRA ATRAVÉS DA MANDIOCA

Witã dos Santos Rocha¹; Pablo Rodrigo Fica Piras²

¹Bolsista PIBIC/CNPq-AF, Graduando em Engenharia de Alimentos,
Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: witasrocha@gmail.com

²Orientador, Departamento de Tecnologia,
Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: pafipi@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: *etanol, levedura, semi-árido*

INTRODUÇÃO

Bebidas alcoólicas oriundas de matérias-primas amiláceas são preparadas desde os séculos passados. Para tanto, os ameríndios preparavam diversas bebidas a partir de diferentes substratos, incluindo frutas e amiláceos como milho e mandioca. A maioria das referências sobre as bebidas, fermentadas ou não, a base de mandioca, tem a região Amazônica como origem, tendo sido tiquira como descrita como preparada por índios do Pará e Amazonas (CEREDA, M. P, 2005). Tiquira é a bebida com graduação alcoólica de trinta e seis a cinquenta e quatro por cento em volume, a vinte graus Celsius, obtida de destilado alcoólico simples de mandioca, ou pela destilação de seu mosto fermentado (BRASIL, 2008).

O estudo tecnológico da produção de tiquira e levedura de panificação objetiva descobrir se há microorganismos produtores de etanol frente à melhora do processo biotecnológico desse produto no estado baiano. Para tanto, é necessário conhecer como cada microorganismo estudado se comporta com um processo fermentativo. Ainda, a realização de um escalonamento (*scale-up*) desse processo é importante para que os dados essenciais da fermentação em escala industrial sejam obtidos (SHULER e KARGI, 2002).

A fermentação para obtenção tiquira compreende um meio de cultura complexo e um processo em batelada para o processamento tradicional, sendo esse processo dividido em duas etapas essenciais para que haja crescimento de levedura de panificação e produção de etanol: a primeira etapa é o processo de sacarificação do amido, no qual bolores serão utilizados para transformar o amido presente na mandioca brava previamente gelificada em açúcares fermentáveis; a segunda é a fermentação, que nesse caso pode ser realizada utilizando levedura de panificação (*S. cerevisiae*) ou outra levedura que transforme o substrato estudado em etanol. Em termos de controle, os principais fatores que controlam o crescimento e

atividade de microorganismos são: a disponibilidade de fontes de carbono, nitrogênio e qualquer nutriente específico necessário para o microorganismo utilizado; pH do substrato; teor de umidade; temperatura de incubação; o potencial de redução-oxidação; o estágio de crescimento dos microorganismos; e a presença de outros microorganismos competidores (FELLOWS, 2006).

Para que essa bebida seja comercializada, é necessário que esteja adequada aos padrões de identidade e qualidade regulamentados pela legislação (BRASIL, 2008), que estabelece as concentrações em relação ao álcool anidro: 1000 ppm de acidez volátil; 2000 ppm para ésteres em acetato de etila; 200 ppm de aldeídos em ácido acético; 50 ppm de furfural; 3000 ppm de alcoóis superiores; 200 ppm de metanol. Outros teores são indicados, levando em consideração a solução alcoólica: 5 ppm de cobre; 0,2 ppm de chumbo;

METODOLOGIA

Para a produção de álcool a partir do amido são necessárias as etapas de gelificação do amido com a posterior sacarificação a açúcares, fermentação e destilação. A sacarificação é realizada por bolores e a fermentação por leveduras ambas autóctones para o processo tradicional (CEREDA, M. P, 2005). O processo de fabricação da tiquira compreende as etapas de prensagem das raízes, descascamento e lavagem dessas raízes, ralação, prensagem para retirada da toxidade, gelificação do amido, sacarificação, preparo do mosto, fermentação, destilação e engarrafamento. Os principais métodos analíticos quantitativos a serem executados no processo pós fermentativo são: acidez volátil por determinação por diferença; Ésteres totais por saponificação em NaOH; aldeídos totais por reação com bissulfito; método de Hewitt's para determinação do furfural; álcoois superiores por cromatografia gasosa; cobre por espectrometria de absorção atômica; pH em pHmetro; sólidos solúveis em refratrômetro (LUTZ, 2008). Além disso, o crescimento das leveduras a cada 2 h pode ser realizado por turbidimetria, através de espectrofotômetro de absorção molecular.

As raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) foram obtidas em comércio local oriundas do distrito de Bonfim de Feira, do município de Feira de Santana-BA *in natura*. Os microorganismos necessários para a fermentação foram oriundos da Coleção de Culturas de Microorganismos da Bahia (CCMB) para utilização na sacarificação da fécula e leveduras de panificação (*Saccharomyces cerevisiae*) para fermentação dos açúcares. Foram determinados os teores de pH e de sólidos solúveis da matéria-prima. Foi executado um balanço de massa, em função da estequiometria de consumo do substrato e produção de etanol em anaerobiose, o qual permitiu também propor a formulação de um meio de cultura complexo, que teve por

intuito corrigir os parâmetros da fermentação, para obter perfil adequado da tríade biomassa (X), substrato (S) e produto (P).

Foi realizado um ensaio de fermentação, com prévia esterilização do meio de cultura complexo, composto por um caldo nutritivo a partir da fécula de mandioca, incubada em capela com posterior processo de batelada que ocorreu a 35°C durante 24 h.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As etapas prévias a fermentação objetivam principalmente preparar o produto que será fermentado, mediante a caracterização da matéria-prima, sua hidrólise e correção do mosto.

Foram obtidos os seguintes valores: pH da massa de mandioca igual a 6,5 e sólidos solúveis da massa de mandioca igual a 8°Brix.

Daí é possível supor que o produto pode ser fermentado, ajustando a quantidade de substrato presente no mosto à levedura e à proporção máxima de sólidos solúveis que esses microorganismos têm capacidade de transformar.

A fermentação ocorreu durante 24 h, sendo que inicialmente características sensoriais foram observadas como odor característico a fermentação, sendo não comprovada a produção ostensiva de etanol. Foi acompanhada a relação entre o consumo de substratos do mosto e a concentração de produto formado.

Em termos de balanço, segundo Shuler e Kargi (2002), o coeficiente de rendimento em termos de microorganismo e consumo de ATP ($Y_{X/ATP}$) é de 10,5 g.peso.seco por mol de ATP. Além disso estima-se que, numa fermentação anaeróbica toda a glicose seja consumida na produção de etanol e dióxido de carbono. Assim, através da expressão de que o coeficiente de rendimento em relação a microorganismo e o consumo de substrato ($Y_{X/S}$) será igual ao produto de $Y_{X/ATP}$ pelo coeficiente estequiométrico em relação à produção de etanol, nesse caso igual dois. Dessa forma foi estimado que o $Y_{X/S}$ é igual a 0, 117 g.peso.seco por grama de glicose. O coeficiente de rendimento do produto em relação ao substrato ($Y_{P/S}$) é de 0,49 gramas de etanol por gramas de glicose.

Outro termo a ser calculado é o possível valor da adição das fontes de nitrogênio ao meio complexo, de modo a contribuir para uma fermentação com rendimento mais interessante, adotando que composição centesimal de um microorganismo na produção de etanol.

CONCLUSÃO

Embora defeitos imprevistos nos equipamentos do laboratório interromperam as análises quantitativas, foi constatada sensorialmente a presença de álcool na fermentação de mandioca com levedura de panificação. Assim, não foram determinados os coeficientes de rendimento que se pretendiam com esta proposta.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA M M, TAVARES D P S A, ROCHA A S, OLIVEIRA L S C, SILVA F L H, MOTA J C. 2006. Cinética da produção do fermentado do fruto do mandacaru. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande.
- AUGUSTINI D, EMILIO H. 2007. Produção de álcool de mandioca a partir da hidrólise enzimática natural. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná.
- BRASIL, 2008. Página 17. Seção 1. Diário Oficial da União de 24/04/2008. Estabelece os padrões de identidade e qualidade para a tiquira.
- CEREDA, M. P. ; VENTURINI, W. G. 2005. **Tecnologia de bebidas**. 1a Ed. Editora Edgard Blücher, 2005.
- ESTREMOTE M, PRADO H F A, ALMEIDA M A, SILVA R H, SANTANA V T. 2009. Seleção de microorganismos produtores de enzimas xilanase e amilase. XXI Congresso de Iniciação Científica da UNESP, Ilha Solteira.
- FELLOWS, P. J. 2006. Tecnologia do Processamento de Alimentos. 2nd Ed. Editora Artmed, 2006.
- LUTZ, 2008. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4ª Ed. Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- SANTANA J C C, EHRHARDT D D, TAMBOURGI E B. 2010. Otimização da produção de álcool de mandioca. Ciencia e Tecnologia de Alimentos, Campinas.
- SANTOS, G.S; MARQUES, E. P; SILVA, A. H. S; BEZERRA, C. W. B; MARQUES, A. B. Identificação e quantificação de cristais de violeta em aguardentes de mandioca. Quim. Nova, Vol. 28, No. 4, 583-586, 2005
- SCHMIDELL NETO W, LIMA U A, AQUARONE E, BORZANI W. 2001. Biotecnologia industrial, volume 2: engenharia bioquímica. Edgar Blücher, São Paulo, 541 pp.
- SHÜLER M L, KARGI F. 2002. **Bioprocess engineering: basic concepts**, 2nd ed. Prentice Hall, New Jersey, 479 pp.