

# REVISTA BRASILEIRA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

## PADRONIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE MALTE DE MILHO, PARA A PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE ETANOL DE MILHO<sup>1</sup>

ANA LAURA MULATI RODRIGUES<sup>2</sup>, SANDRO ROGÉRIO DE SOUSA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Apresentado no 7º Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSP: 29 de novembro a 02 de dezembro de 2016 - Matão-SP, Brasil

<sup>2</sup>Graduando em Tecnologia em Alimentos, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Campus Matão, ana.mulati@hotmail.com

<sup>3</sup>Químico, Doutor em Biotecnologia, Professor ensino básico, técnico e tecnológico, IFSP, Câmpus Matão, srsousa@ifsp.edu.br

**RESUMO:** O destilado artesanal de mandioca, a tiquira é uma bebida típica do Maranhão e Piauí, toda sua produção é artesanal. A aguardente de cana com as consultorias de pesquisadores em micro destilarias, agora são produzidas aguardentes de cana de ótima qualidade. Há uma grande demanda para promover o incentivo aos pequenos agricultores regionais, e a produção destes produtos basicamente vem da matéria prima da cana-de-açúcar, assim á uma grande necessidade de diversificar a produção de destilados. A tiquira é uma ótima opção, pois se trata de um álcool de melhor paladar do que o da cana-de-açúcar, pois o metabolismo da mandioca produz uma quantidade equivalente de isótopos de carbono C3 e C4, álcool de melhor paladar. Por outro lado, a fermentação para produção de Tiquira tem que ser bem elaborada, pois se trata de fermentação de amido, necessitando de enzimas próprias para quebrar o amido em glicose e promover a fermentação. No Brasil, não temos a popularização de fermentar amido, por esta razão, neste trabalho foi realizado a padronização da produção de malte de milho para uma possível utilização em produção de álcool e ou bebidas alcoólicas provenientes de amido, tais como Tiquira e cachaça de milho. Há

necessidade de elaborar obtenção de enzimas de ótima qualidade de baixo custo para a produção de Tiquira de forma artesanal de qualidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** destilado artesanal de mandioca, Tiquira, Fermentação do amido.

**ABSTRACT:** Tradução do título para a língua inglesa. (Times New Roman, 11, Justificado).  
The craft distillate cassava, “tiquira” is a typical drink of Maranhão and Piauí, the whole production is handmade. The sugarcane liquor with consulting researchers in micro distilleries now of great quality cane spirits are produced. There is a great demand to promote incentives to small regional farmers, and production of these products comes from the raw material of sugarcane, so will a great need to diversify the production of distillates. The “tiquira” is a great option because it is an alcohol taste better than the sugarcane because the metabolism of cassava produces an equivalent amount of C3 and C4 carbon isotopes, better taste alcohol. Moreover, fermentation for the production of “tiquira” has to be elaborate, because it is fermentation of the starch, requiring own enzymes to break down starch into glucose, and promoting fermentation. In Brazil, we do not have the popularization of fermenting starch, for this reason, this work was carried out standardization of corn malt production for possible use in the production of alcohol or alcoholic beverages from starch, such as “tiquira” and corn “cachaça”. There is need to develop obtaining great quality low cost enzymes for the production of tiquira of handcrafted quality.

**KEYWORDS:** Distillate cassava, tiquira, starch fermentation

## INTRODUÇÃO

Enzimas são substâncias de natureza proteica com atividade catalítica específica, e ainda, apresentam elevada especificidade em relação aos reagentes cujas transformações químicas catalisam (Halpern, 1997). Por ser economicamente viável, o emprego de enzimas em diversos setores industriais vem crescendo há vários anos. Algumas enzimas merecem destaque como, por exemplo, as  $\alpha$  e  $\beta$ -amilases devido às suas amplas aplicações, como na produção de cervejas, pães, biscoitos, em indústrias têxteis, dentre outras (Forgaty e Kelly, 1979; Wiseman, 1987; Jesus, 2002).

A concentração de açúcares redutores totais influencia as características físicas, químicas e organolépticas das hortaliças, como sabor, aroma e textura, devido ao seu sabor doce. O teor médio dos açúcares simples em hortaliças é baixo com variação entre 2% e 5% (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

A determinação de açúcares pelo método de Somogy-Nelson é baseada nas propriedades redutoras dos açúcares, pela reação da hidroxila hemiacetálicas dos monossacarídeos.

A partir da germinação do grão de milho, obteve-se a produção de Malte que foi seco torreficado e submetido à análise de determinação de açúcar pelo método Somogy-Nelson. Assim, o presente trabalho objetivou estudar o processo de obtenção do malte de milho, bem como a sua caracterização quanto à sua atividade amilolítica.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a produção de Tiquira há a necessidade de cozinhar a mandioca, colocar ela na quebra do amido pelas enzimas e depois colocar para fermentar. Com enzimas do malte de milho.

O milho sendo uma cultura de origens da América conforme também a mandioca pode promover a produção de enzimas amilolítica na sua conversão a malte, mesmo método do malte de milho para produção de Uísque tem que deixar o milho brotar a após o broto atingir de um a dois cm, precisamos torr-lo para parar o processo de brotamento do milho. Depois temos que moer o milho maltado e usá-lo para a quebra do amido da mandioca e produção da Tiquira, nesta etapa tem que utilizar aproximadamente 40% do malte do milho para a produção do mosto para a fermentação da mandioca e produção da Tiquira. Podemos até citar que a Tiquira terá a adição de uma porcentagem de etanol de milho, neste procedimento, alterando a qualidade do fermentado de mandioca, mas deveremos fazer o teste de produção de etanol e qualidade da Tiquira neste tipo de produção. Com enzimas de fungos filamentosos (fungos presentes no IFSP, que quebra amido).

Promoveu-se a quebra do amido com ácido clorídrico, no intuito de saber a qualidade da Tiquira e o custo de quebra do amido com ácida e posterior neutralização deste ácido.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O projeto em andamento, no presente momento no laboratório de agronomia para a germinação de milho e no laboratório de bioquímica para as análises de açúcar redutor e rendimento do malte, até o momento só se conseguiu a germinação do grão de milho de pipoca e a análise de açúcar redutor pelo método Somogy-Nelson, no equipamento

espectrofotômetro, para medir a absorvância a 540nm que se pretende refazer o processo mais vezes para assim obter melhores resultados.

O resultado final busca-se, a padronização e caracterização do grão de milho para obtenção de malte para produção de etanol industrial e também a geração de uma patente para posterior transferência de tecnologia ao setor produtivo.

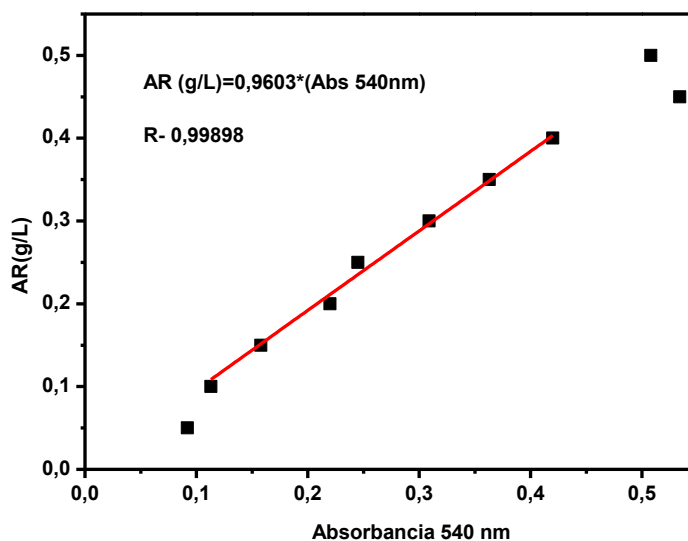
Ao final do período de bolsa o aluno deverá ter no mínimo um artigo submetido e o trabalho apresentado em congresso de iniciação científica.

Tabela 1. Preparação das diluições da solução padrão de glicose a 500 mg/L.

Concentração de Volume de Volume de glicose (mg/L)	Solução padrão água destilada de glicose (mL)	Volume de água destilada (mL)
50,0	1,0	9,0
100,0	2,0	8,0
150,0	3,0	7,0
200,0	4,0	6,0
250,0	5,0	5,0
300,0	6,0	4,0
350,0	7,0	3,0
400,0	8,0	2,0
450,0	9,0	1,0
500,00	10,0	0,0

Teste de SN: procedimento de determinação de açúcares redutores. Pipetou-se 1,0 mL da amostra em um tubo de ensaio e adicionou-se 2,0 mL do reagente SN-I. Agitou-se e aqueceu-se em banho Maria (em ebulição) por 6 minutos.

Figura 1: Curva padrão de açúcar redutor (glicose) em mg/L.



Na figura 1 observa-se a construção da curva padrão com os valores encontrados na análise do malte que foi extraído da quebra do amido do milho através da germinação do grão, esta análise foi realizada pelo método de Somogyi-Nelson.

## CONCLUSÕES

A padronização da produção de malte de milho é o trabalho inicial para obtenção de álcool de amido. Neste trabalho conseguimos padronizar o tempo de brotamento e uso deste malte de milho na produção de um malte de qualidade que poderão ser utilizadas na produção de álcool ou bebidas fermentadas, de, por exemplo, de milho e mandioca. O trabalho continuará no sentido de padronizar a fermentação e se produzir bebidas fermentadas as condições organolépticas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em especial IFSP pela bolsa concedida, pela oportunidade de realizar este projeto, agradeço ao meu orientador Sandro pelo apoio e orientação pela pesquisa e ao Instituto Federal pelo fomento da bolsa pesquisa.

**REFERÊNCIAS**

Cereda, M. P., **Série Cultura de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas, Manejo, uso e subprodutos de industrialização da mandioca**. 2001 Vol. 4, Fundação Cargill, São Paulo.

LIMA, U. A.; BASSO, L. C.; AMORIM, H. V. Produção de etanol. In: LIMA, U. A. et al., (Coord). **Biotecnologia industrial: processos fermentativos e enzimáticos**. São Paulo: Edgard Blücher, v.3, cap.4, p.1-43.2001.

HALPERN, M.J. Bioquímica. 1. ed. Lisboa: Lidel Edições Técnicas, 1997.

FORGATY, W.M.; KELLY, C.T. Topics in enzyme and fermentation. Biotechnology. Chichester: G. Howood - J.Wiley & Sons, 1979.

SILVA, R. N.; MONTEIRO, V. N.; ALCANFOR, J. A. X.; ASSIS, E. M.; ASQUIERI, E. R. Comparação de métodos para a determinação de açúcares redutores e totais em mel. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, v. 23, n. 3, p. 337-341, Sept./Dec. 2003.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças – Fisiologia e Manuseio. 2. ed. Lavras: ESAL/ FAEPE, 2005. 785 p.

NELSON, N. A photometric adaptation of Somogyi method for determination of glucose. *Journal of Biologic Chemistry*, Bethesda, Md, v. 153, n. 2, p. 375-380, Feb. 1960.

BIAZUS, J.P M. et al. Optimization of drying process of Zea mays malt to use as alternative source of amylolytics enzymes. *BABT*, Curitiba, v. 48, (Special), n. 6, p. 185-190, 2005.