

PURIFICAÇÃO DE HIDROLISADO DE AMIDO DE MANDIOCA COM ALTO TEOR DE GLICOSE

Vanessa CASSONI¹, Cláudio CABELLO²

RESUMO: Os produtos das hidrólises de amido de mandioca são glicose, maltose e uma série de oligossacarídeos e polissacarídeos que encontram utilização na funcionalização de alimentos. Neste grupo enquadram-se os edulcorantes que aditam sabores e corpo a produtos que são demandados por consumidores específicos. O presente trabalho utilizou enzimas Termamyl 120 L (α – amilase termo - estável) e enzimas AMG 300 L (amiloglucosidase) aplicadas em substrato de amido de mandioca em reator agitado com temperatura controlada. Após o processo de hidrólise enzimática, o hidrolisado passou por um processo de purificação utilizando terra de diatomácea e carvão ativado em três temperaturas (40, 50 e 60°C), com a finalidade de remoção de contaminantes originários da matéria prima, assim como odor, compostos coloridos e sabores indesejáveis. Através da análise de purificação utilizando carvão ativado e terra diatomácea, o hidrolisado de amido de mandioca alcançou melhores resultados com 50°C e com 10g de carvão ativado e terra diatomácea.

Palavras-chave: amido, glicose, terra diatomácea, carvão ativado.

SUMMARY: HIGH GLUCOSE LEVEL CASSAVA ROOT HYDROLYSATE PURIFICATION. The products from cassava root starch hydrolysis are glucose, maltose and a series of oligosaccharids and polysaccharides which find use in food functionalization. In this group are included the sweeteners which add flavours and body to products demanded by specific consumers. The present work used the enzymes Termamyl 120 L (α -amylase thermoresistant) and enzymes AMG 300 L (amiloglucosidase) applied in cassava root starch substratum in a trembling reactor with controlled temperature. After the process of enzymatic hydrolysis, the hydrolysate went into a process of purification using diatom soil and activated coal in three temperatures (40, 50 e 60°C), with the intent of removal of polluting originated from the raw material, such as smell, colored compositions and undesirable flavours. By the analysis of purification using activated coal and diatom soil, the cassava root starch hydrolysate reached better results with 50°C and 10g of activated coal and diatom soil.

Keywords: starch, glucose, diatom soil, activated coal.

¹ Doutoranda da Energia na Agricultura, FCA/UNESP Botucatu/SP. cassoni@fca.unesp.br

² Pesquisador Doutor-CERAT/UNESP, Botucatu/SP dircerat@fca.unesp.br

INTRODUÇÃO

No Brasil o edulcorante mais conhecido e utilizado pelas indústrias de alimentos e de bebidas, é originário da cana-de-açúcar, a sacarose (glicose-frutose). A sacarose, além de apresentar um poder edulcorante maior do que o da glicose, também apresenta outras características positivas como contribuir para a produção de aromas e cores características, valor nutricional adequado e fácil obtenção. Contudo, outros fatores levam à necessidade de se estudar o desenvolvimento de novos edulcorantes, assim como a necessidade de se buscar novas matérias primas para a obtenção dos mesmos (ROMÁN, 2008).

A hidrólise enzimática tem sido muito utilizada pelas indústrias na produção de álcool de amiláceos. As α -amilases hidrolisam a cadeia de amido, produzindo dextrinas, que podem ser hidrolisadas pelas β -amilases em maltoses ou em glicose pelas amiloglicosidases. O processo de hidrólise enzimática do amido é realizado em duas etapas: a liquefação e a sacarificação (GOMES et al., 2003).

O carvão ativado e a terra diatomácea são produtos que podem ser utilizados para a purificação do hidrolisado de amido (SURMELY et al., 2003). O mecanismo de remoção das impurezas consiste - se na sua adsorção física pelo carvão ativo, ou seja, as moléculas das impurezas são atraídas pela porosidade existentes no carvão ativado, e lá retidas por forças de interação com a superfície. Assim, após o tratamento os produtos encontram - se purificados e isentos das referidas impurezas (MUSSATTO; ROBERTO, 2004).

Assim como o carvão ativo, a terra diatomácea apresenta propriedades que permitem sua aplicação em distintas áreas como auxiliar de filtração, isolante térmico e acústico, como carga ou enchimento, absorvente, entre outras (SOUZA, et al., 2003).

Diante da facilidade de se obter um hidrolisado de amido de mandioca o presente trabalho tem como objetivo avaliar a capacidade operacional para purificação do hidrolisado de mandioca utilizando carvão ativado e terra diatomácea.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a pesquisa foram utilizadas amostras de amido de mandioca da marca Pasquini. As enzimas utilizadas no processo de hidrólise foram da Nonozyme. A terra diatomácea da marca Ciemail, do tipo CA / 500.e o carvão ativado da marca Carbomafra, do tipo 119 / 8x30.

As amostras foram preparadas em reator, sendo compostas de 15000 ml de suspensão com 25% de matéria seca, e adicionada de enzima Termamyl 120 L na concentração 0,1g de enzima/Kg de matéria seca. Após o preparo, as amostras foram mantidas a 90°C com agitação pelo tempo de 2 horas após o fermentador atingir a temperatura desejada. Decorridos os tempos de liquefação do amido pela enzima α – amilase, o pH foi ajustado para 4,5 sendo então adicionada a enzima AMG 300L na concentração 0,2g de enzima/Kg de matéria seca. Foi adicionado ao reator de fermentação 4 mg de CaCl_2/Kg . A temperatura foi ajustada para 60°C e agitação, pelos tempos de 16 horas.

Os hidrolisados obtidos foram realizados as análises do teor de sólidos solúveis totais ($^{\circ}\text{Brix}$), glicose-oxidase e teor de açúcar redutor (SOMOGY, 1945).

Foram avaliadas três concentrações de terra diatomácea e carvão ativado como material para purificação do hidrolisado de amido de mandioca. As massas utilizadas foram 5, 10 e 25 g de cada material, sendo que a quantidade de hidrolisado foi de 500 ml. As alíquotas de hidrolisado foram adicionadas a erlenmeyer de 1000 ml de capacidade e adicionados carvão ativado e terra diatomácea, totalizando três erlenmeyer. Outra variável independente foram as temperaturas em que os ensaios foram realizados, sendo avaliadas as temperaturas de 40, 50 e 60°C. Cada batelada de ensaio foi composta de três erlenmeyer com 500 ml de hidrolisado em cada, e com as variações de 5, 10 e 25 g, mantidas das três temperaturas indicadas.

De cada erlenmeyer em cada tratamento foram retiradas 50 ml de amostras nos tempos de: 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180 e 240 minutos decorridos em cada temperatura avaliada. As amostras foram centrifugadas a 4000 rpm por 5 minutos, depois foram filtradas em papel filtro qualitativo para as análises de cor em unidade RBU conforme metodologia da Society of Soft Drinks Technologists e para a realização da análise de condutividade. A análise de condutividade foi feita através do método eletrométrico, utilizando para isso um condutímetro digital onde sua unidade de trabalho derivada do SI em o Micro Siemens por centímetro $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Utilizou-se espectrofotômetro da marca Micronal e modelo.B442, assim como para a análise de condutividade, realizada em condutímetro da marca.Tecnocom, modelo MCA-150.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de sólidos solúveis (Brix), glicose - oxidase e açúcar redutor demonstraram que a hidrólise do amido de mandioca não apresentou-se completa. O Brix após 20 horas de hidrólise foi em média de 26 e o resultado da análise de açúcar redutor, em média, após 20 horas foi de 17,57% de glicose e o resultado da análise de glicose-oxidase foi de 15,14%. Sendo assim, o resultado da conversão foi de 70,28%.

Na figura 1, o gráfico A localizado abaixo, demonstra o comportamento do hidrolisado de amido utilizando 5, 10 e 25g de carvão ativado e as mesmas quantidades de terra diatomácea, avaliadas em temperatura de 40°C. Nota-se que a esta temperatura as leituras para as concentrações de 5 e 10g de cada material foram semelhantes, ambas apresentaram ligeira queda de valores com 15 minutos de tempo decorridos, e quanto utilizado 25g, os valores foram próximos ao zero. A leitura realizada em espectrofotômetro mede a cor do produto avaliado, isso significa que um produto com completa ausência de cor, apresente leitura muito próxima ao zero (MUSSATTO; ROBERTO, 2004). O gráfico B demonstra que com 15 minutos de tempo decorrido, em 50°C, as três proporções de terra diatomácea e carvão ativo obtiveram queda acentuada, sendo a proporção de 25g a que mais se aproximou da leitura zero. A proporção de 10g alcançou valores próximos a zero com 45 minutos de experimento. O gráfico C, a 60°C, não apresentou diferença significativa de queda dos valores de leitura quando comparada com experimento a 50°C. Contudo, segundo Surmely. et al., (2003), a temperatura ótima para adsorção de compostos responsáveis pelo mau cheiro e cor através do uso de carvão ativado, é de 75°C por 30 minutos. O autor descreve a descoloração de hidrolisado de amido de mandioca e afirma que em altas temperaturas, a formação do complexo proteína/aminoácido é maior, a viscosidade da solução baixa e, conseqüentemente, a adsorção pelo carvão é alta.

Os resultados das análises de condutividade demonstrados no gráfico 2, A, B e C, não demonstraram variações nas proporções de terra diatomácea e carvão ativo, assim como nas concentrações de temperaturas avaliadas. Isso significa que os adsorventes avaliados neste experimento não foram eficazes na adsorção de íons presentes no hidrolisado.

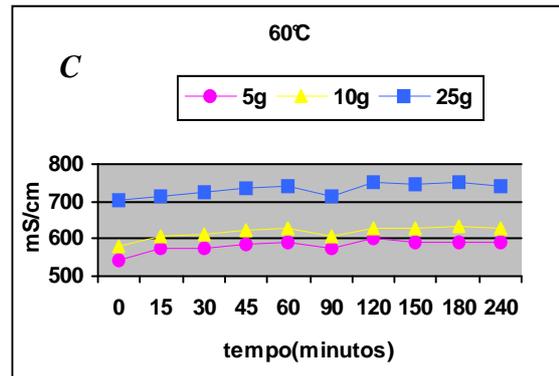
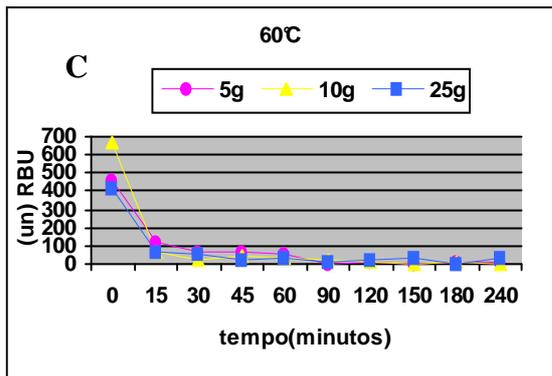
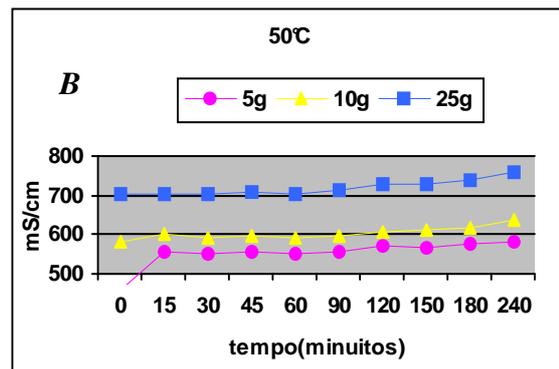
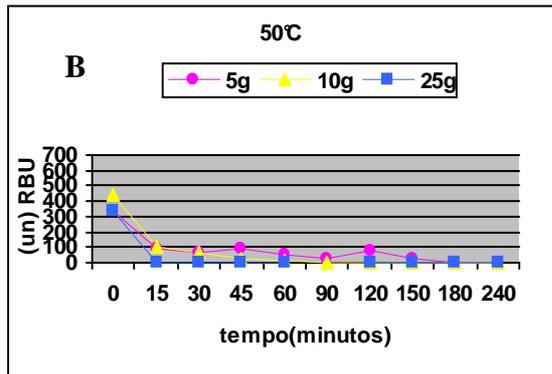
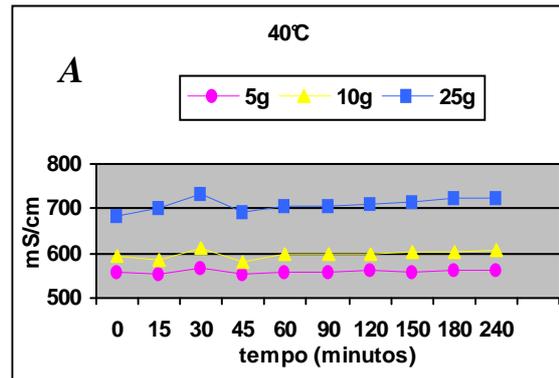
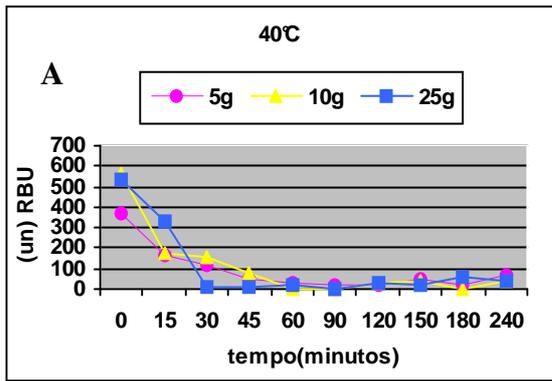


Figura 1 – Gráficos da análise de cor (RBU), pelo tempo purificação, nas temperaturas de 40, 50 e 60°C, utilizando variações de terra diatomácea e carvão ativo nas concentrações de 5, 10 e 25g de cada produto.

Figura 2 – Gráficos das análises de condutividade em MicroSiemens por centímetro $\mu\text{S}/\text{cm}$, pelo tempo de purificação, utilizando variações de terra diatomácea e carvão ativo nas concentrações de 5, 10 e 25g de cada produto.

CONCLUSÃO

Através da análise de purificação utilizando carvão ativado e terra diatomácea, o hidrolisado de amido de mandioca alcançou melhores resultados com 50°C e com 10g de carvão ativado e terra diatomácea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GOMES, I.; GOMES, J.; STEINER, W. Highly thermostable amylase and pullulanase of the extreme thermophilic eubacterium *Rhodothermus marinus*: production and partial characterization.

Bioresource Technology, v. 90, p. 207-214, 2003.

MUSSATTO, S. I.; ROBERTO, I. C. AVALIAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE CARVÃO ATIVO NA DESTOXIFICAÇÃO DE HIDROLISADO DE PALHA DE ARROZ PARA PRODUÇÃO DE XILITOL.

Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 1, n. 24, p.94-100 jan. - mar.2004. Bimestral.

ROMÁN, M. G. **Transformación de Amildones**: Tecnología de los Cereales Ldo.Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Disponível em: <<http://www.ugr.es/local/mgroman>>. Acesso em: 01 nov. 2008.

SOMOGY, M. Determination of blood sugar. **J. Biol. Chem.**, n.160, p. 69 - 73, 1945.

SOUZA, G. P. et al. Caracterização de material compósito diatomáceo natural. **Cerâmica**, São Paulo, v. 49, p.40-43, jan. – mar. 2003. Bimestral. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0366-69132003000100009&script=sci_arttext>. Acesso em: 15 abr. 2009.

SURMELY, R. et al. **Tecnologia, usos e potencialidades de tuberosas amiláceas Latino Americanas**. Paranavaí - PR: Fundação Cargil, 2003. 3 v. (CULTURAS DE TUBEROSAS AMILÁCEAS LATINO AMERICANAS). Disponível em: <<http://www.abam.com.br/livroscargil/volume3.htm>>. Acesso em: 20 mai. 2009.