

INFLUÊNCIA DA MATÉRIA SECA DA MANDIOCA NO PROCESSO DE HIDRÓLISE ENZIMÁTICA PARA PRODUÇÃO DE ETANOL

Irene Miuki Saito¹, Cláudio Cabello²

1 Pós doutoranda do CERAT/UNESP – Botucatu – e-mail imsaito@fca.unesp.br; 2 Coordenador Prof. Dr. CERAT/UNESP – Botucatu – e-mail seccerat@fca.unesp.br

PALAVRAS CHAVE: hidrólise enzimática, matéria seca, etanol

INTRODUÇÃO

A utilização da polpa de mandioca produzida pela desintegração energética das raízes de mandioca permite a recuperação dos amidos e também dos açúcares dissolvidos quando objetiva-se sua utilização em processo fermentativo.

A utilização de enzimas amilolíticas permitiu que o processo de hidrólise pudesse ser controlado e atender especificações de aplicação principalmente na indústria de alimentos. (CABELLO, 1995). Sendo estas enzimas para aplicações industriais apresentando boa qualidade e baixo custo indicado a sua utilização em hidrólises para produção de substratos fermentescíveis.

Este trabalho teve como objetivo verificar a influência da concentração da matéria seca e a concentração de enzimas amilolíticas no processo de hidrólise da polpa de mandioca que será utilizada como substrato para fermentação alcoólica. Foram realizados ensaios com polpa de mandioca com concentrações de matéria seca de 24, 27 e 30% e nos processos enzimáticos foram utilizadas enzimas amilolíticas nas concentrações de uma unidade enzimática para cada 4, 8 e 12 gramas de amido existente na polpa de mandioca tratada.

MATERIAIS E MÉTODOS

A matéria-prima utilizada para este processo foram raízes de mandioca recém coletadas da variedade Fécula Branca, de 18 meses de idade, onde foram extraídas as cascas externas e posteriormente desintegradas em uma sevadeira piloto existente no Laboratório de Processamento e Matéria Prima do CERAT.

Na matéria prima, raiz de mandioca, foram feitas análises de amidos totais (AOAC, 1990) e açúcares solúveis (NELSON, 1944). O teor de umidade foi verificado através dos métodos de balança hidrostática segundo Grossman & Freitas (1950), estufa (AOAC 1990) e por balança de infra-vermelho modelo Top Ray da Bel Engineering.

Os ensaios dos processos de hidrólise enzimática das amostras de polpa de mandioca foram realizados num reator fechado de aço inox, capacidade de 6 litros com aquecimento elétrico controlado e agitação de 50rpm. A cada ensaio o reator era carregado com uma massa de 3,0 Kg de polpa de mandioca desintegrada nas concentrações de 24, 27 e 30% em massa seca e adicionado com a enzima α -amilase no processo na razão de 1 (uma) unidade enzimática para cada 4,8 e 12 gramas de amido contido na amostra da polpa.

A seguir foram submetidas ao tratamento térmico a 90°C sendo coletadas amostras a cada 30 minutos. Após as 2 horas de processo diminuiu-se a temperatura do reator para 60°C, ajustou-se o pH com a adição de ácido sulfúrico para 4,5 e adicionou-se a enzima amiloglicosidase na proporção de 1 (uma) unidade para cada 4 gramas de amido. Nesta etapa do processo foram coletas uma amostra a cada 30 minutos para análise da concentração de açúcares redutores (NELSON, 1994) durante todo o tempo do processo que foram de 5 horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As raízes de mandioca apresentaram concentração média de açúcares solúveis de 2,46%, e amidos totais 88,0 %.

A rápida determinação da umidade é importante para definir a taxa de diluição a ser aplicada na polpa da mandioca para um processo típico de hidrólise e a comparação entre os três métodos pode ser analisada nos dados da Tabela 1.

Tabela 1: Valores de matéria seca de polpa de mandioca observada com aplicação de métodos diferentes.

Método	% matéria seca da mandioca			
	Ensaio 1	Ensaio 2	Ensaio 3	Média
Balança hidrostática	41,30	41,32	41,3	41,31
Balança IV	42,31	40,07	39,81	40,72
Estufa	41,25	40,14	41,22	40,87

Os resultados indicaram não haver diferença a nível de 5% sendo o método da balança hidrostática podendo ser utilizado na preparação da polpa para os processos.

O comportamento da enzima α -amilase em relação ao tempo de atividade e concentração utilizada em três parâmetros estão relacionados na Tabela 2 e na Figura 1 a curva do processo.

Tabela 2: Concentração de açúcares redutores totais em função do tempo e para diferentes concentrações de enzima e substrato.

Tempo (Horas)	1KNU/4g % ART	1KNU/8g %ART	1KNU/12g %ART
0	0,46	0,46	0,46
1	6,0	4,43	4,83
2	6,26	7,45	9,0
3	6,30	7,51	9,50

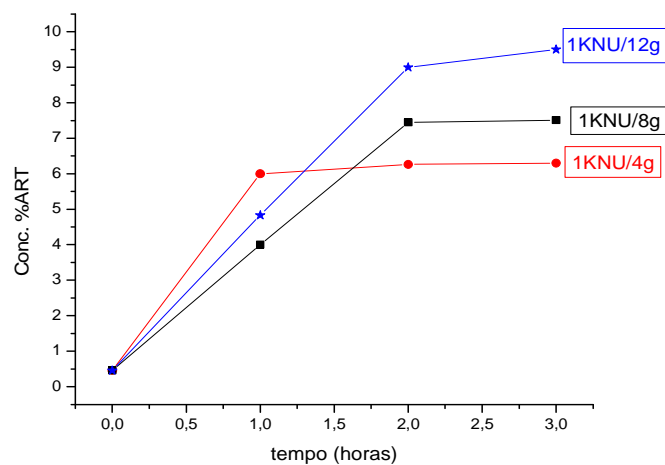


Figura 1: Gráfico relacionando o tempo com a produção de açúcar redutor sob a ação das enzimas α -amilase nas concentrações de 1KNU/4g; 1KNU/8g e 1KNU/12g de amido no período de três horas de reação.

Na Figura 2 observa-se a evolução da concentração de açúcares redutores de cada um dos ensaios realizados. A concentração do substrato da polpa de mandioca a 27% de matéria seca já a partir do tempo de 4 horas de processo mostra maior acúmulo de açúcares redutores. Os substratos de concentração 24 e 30% mostraram comportamento semelhante.

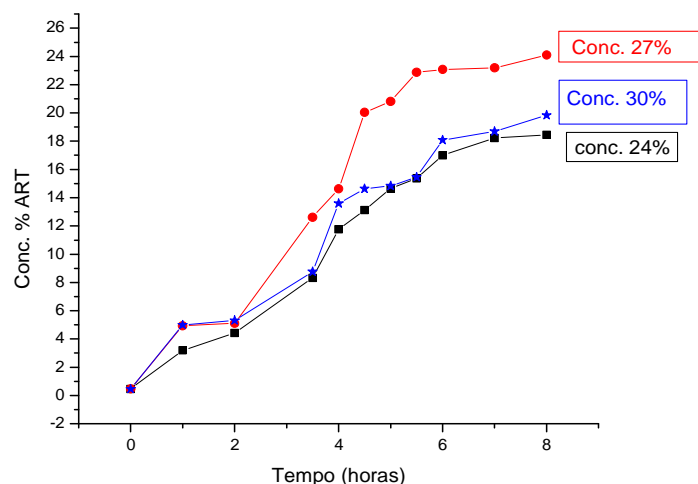


Figura 2: Perfis da produção de açúcares redutores em função do tempo do substrato da polpa de mandioca nas concentrações de 24, 27 e 30% de matéria seca.

CONCLUSÃO

O método da balança hidrostática possui a resolução adequada para o uso em processos onde se exige rápido ajuste nas condições do processo em função dos teores de matéria seca da matéria prima. Os ensaios indicaram que a melhor concentração de matéria seca no tratamento enzimático foi de 27% de matéria seca para uma concentração da enzima α -amilase foi de 1 unidade para cada 12 gramas de amido do substrato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15. ed. Washington, 1990. 1298p.

CABELLO, C. **Identificação de parâmetros para monitoramento de processo de hidrólise enzimática, na produção de glicose a partir da fécula de mandioca**. 1995. 208p. Tese (Doutorado em Agronomia/ Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1995.

GROSSMAN, J. & FREITAS, A. G. Determinação do teor da matéria seca pelo método de pesos específicos em raízes de mandioca. Brasil, **Revista Agrônômica**, n.14, p.75-80, 1950.

NELSON, N. A. A fotometria adaptation on of the Somogy method for the determination of glucose. **Journal of Biology Chemistry**, v. 53, p. 373-380, 1944.