

ESTUDO DE VIABILIDADE DE PRODUÇÃO DE ETANOL DE ARROZ NO MUNICÍPIO DE ROSÁRIO DO SUL

MACHADO, Miguel Borges¹; FRANCK, Cristian Josué²; ULGUIM, Iuri e Silva²; LUZ, Maria Laura Gomes Silva³; LUZ, Carlos Alberto Silveira³

¹Acadêmico de Engenharia Agrícola CENG-UFPel; ²Engenheiro Agrícola; ³Professor CENG-UFPel

1 INTRODUÇÃO

Durante a implantação do Pró-Álcool deu-se preferência a usinas com capacidade para 120 mil litros por dia, e seus múltiplos, a fim de valorizar a economia de escala. Esta escolha trouxe uma série de danos ambientais, como desgaste do solo, fauna e flora, além do desgaste dos recursos humanos (“bóias-frias”). Este fator salienta o potencial de aplicação de unidades produtoras de etanol em baixa escala em mini e micro destilarias, trazendo grandes benefícios para a comunidade na qual está inserida (SAN MARTIN, 1985).

O arroz é alimento básico para cerca de 2,4 bilhões de pessoas e, segundo estimativas, até 2050, haverá uma demanda para atender o dobro desta população. Em continentes como a Ásia e a Oceania, onde vive 70% da população total dos países em desenvolvimento, é considerado o cultivo alimentar de maior importância.

De acordo com a FAO (2011), a produção mundial de arroz em casca no ano de 2011 foi da ordem de 725 milhões de toneladas. O Brasil teve produção de cerca de 12,8 milhões de toneladas, sendo o Rio Grande do Sul responsável por 70,4% da produção com 9,03 milhões de toneladas (IRGA, 2011).

A produção mundial de etanol, em 2010, foi de cerca de 74 bilhões de litros e estima-se que destes, 35 bilhões de litros sejam destinados para fins energéticos. O restante da produção mundial destina-se à utilização industrial, de higienização e saúde.

Na safra 2008/2009 de cana-de-açúcar, de acordo com ÚNICA (2009), a produção brasileira de etanol foi de 27,5 bilhões de litros e que a partir de 2003 houve um crescimento exponencial da produção devido ao surgimento dos veículos bicompostíveis.

Atualmente, o cenário orizícola nacional não é muito favorável devido aos baixos preços gerados por excedentes de produção e estoques. Com os preços baixos e crescente demanda por combustíveis renováveis surge a possibilidade de produção de etanol a partir do arroz.

O município de Rosário do Sul é sede da Cooperativa de Energia Renovável de Rosário do Sul (Coopere). A Coopere está instalada no Assentamento dos Produtores Rurais da Divisa e conta com dois empreendimentos: microdestilaria para etanol de cana-de-açúcar e usina de beneficiamento de leite. Para produção de etanol de arroz há necessidade de adaptações na microdestilaria existente.

Para utilizar o arroz como matéria prima, há necessidade de realizar sua redução de tamanho, o que aumenta a área de contato do produto, propiciando assim o acontecimento de reações químicas (LUZ, 2009). A liquefação é a primeira etapa do processo de hidrólise enzimática na qual o amido é transformado em

açúcar. O amido é um hidrato de carbono constituído por longas cadeias em que moléculas de um açúcar, a glucose, estão ligadas umas às outras. Estas moléculas se apresentam na forma de grânulos insolúveis em água fria. Ao aumentar a temperatura, ocorre um processo chamado de gelatinização do amido, no qual os grânulos absorvem água ao modificarem sua estrutura e tornam a mistura viscosa. Na liquefação são colocadas as enzimas α -amilases que hidrolisam as cadeias de amido, responsáveis pela gelatinização e pelo aumento da viscosidade, em moléculas de menor número de glucose, tornando a mistura com viscosidade semelhante a da água, facilitando seu manuseio. A sacarificação é a etapa final da hidrólise enzimática. Nesta etapa, as cadeias de glucose são polimerizadas e transformadas em moléculas individuais de glucose (GOMES; GOMES; STEINER, 2003). A fermentação é o processo no qual, através da ação de leveduras, a glucose é transformada em gás carbônico e álcool (SCHIRMER, 2011). Na destilação, com o aquecimento, o mosto resultante da fermentação se transforma em vapor. Como o etanol possui ponto de ebulição inferior ao da água, o álcool pode ser separado do mosto (LIMANA, 2011).

O presente trabalho teve o objetivo, realizar estudos técnicos a respeito da viabilidade de produção de etanol de arroz através do funcionamento da microdestilaria da Coopere, instalada no Assentamento dos Produtores Rurais da Divisa, localizada na área rural do município de Rosário do Sul – RS.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a análise da viabilidade da produção de etanol de arroz foram consideradas alterações na microdestilaria de etanol de cana-de-açúcar da Coopere. As alterações necessárias foram baseadas no estudo das operações unitárias do processo, balanço de massa e confecção de plantas com utilização de *software* de desenho auxiliado por computador.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As operações unitárias a serem utilizadas no processo produtivo do etanol foram baseadas em Gomes; Gomes e Steiner (2003); Luz (2009) e Schirmer (2011) e são:

Recepção e armazenamento – o produto utilizado será a quirera de arroz proveniente de indústrias de Rosário do Sul. A recepção será feita em sacos de 60kg e o armazenamento foi dimensionado para atender às necessidades de uma semana de produção.

Redução de tamanho – será utilizado um moinho de martelos com capacidade para 170kg/h.

Liquefação – a liquefação deve ocorrer com concentração de sólidos de 20% da mistura, desta forma serão adicionados 400kg de farinha de arroz (com 13% de umidade), 1.600L de água e 510mL da enzima α -amilase de nome comercial Termamyl 2x. O processo terá duração de 30min a 90°C em um tanque de cozimento, apropriado para tal processo, dotado de um misturador de pás.

Sacarificação – a sacarificação será realizada no mesmo tanque de cozimento da liquefação e serão adicionados 510mL da enzima glucoamilase e 1L de ácido clorídrico a 37%. O processo tem duração de 30min a 60°C.

Fermentação - a fermentação será realizada em dornas, já existentes na microdestilaria de cana-de-açúcar, com temperatura ideal entre 27 e 33°C por 8 h.

Destilação – a destilação é realizada em uma torre de destilação fracionada que irá receber calor através de um trocador de calor alimentado por vapor d’água.

O processo será realizado em duas bateladas por dia, com funcionamento da destilaria de segunda a sextas-feiras em turno integral e aos sábados pela manhã. Como resultado, serão obtidos diariamente 162 litros de etanol e 332 kg de ração animal. O etanol será armazenado em tanque de polipropileno e a expedição será feita através de uma bomba de combustível.

Devido às leis vigentes que impedem a comercialização de etanol para unidades produtoras com capacidade inferior a 5 mil L/dia, o etanol será comercializado apenas aos associados da Coopere e também será utilizado no caminhão de coleta e distribuição do leite da usina de beneficiamento de leite. A ração animal irá fornecer suplementação animal de elevada qualidade para o rebanho leiteiro do Assentamento.

Na Fig. 1 podem ser observadas todas as entradas no processo bem como os produtos e subprodutos gerados. Para realizar as adaptações é necessária a aquisição de: um moinho de martelos para redução de tamanho do arroz; um tanque de cozimento para liquefação e sacarificação do amido de arroz; um gerador de vapor para fornecimento de vapor para liquefação, sacarificação e destilação; um tanque de armazenamento e uma bomba de abastecimento. As demais etapas são atendidas com os equipamentos já presentes na microdestilaria.

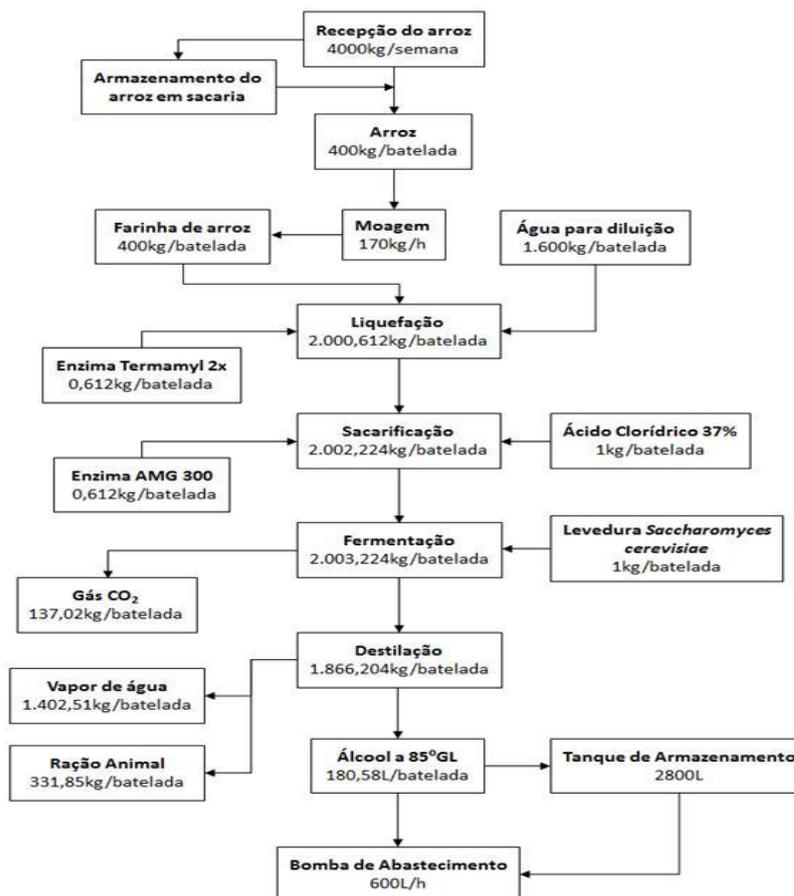


Figura 1 - Fluxograma/balço de massa da produo de etanol de arroz.

4 CONCLUSÕES

A produção de etanol, levando em consideração as alterações propostas, é tecnicamente viável e uma alternativa possível para agregar valor ao produto do arroz, bem como contribuir para a regulação do preço.

O etanol produzido pela microdestilaria tem capacidade para beneficiar o Assentamento dos Produtores Rurais da Divisa, pois irá gerar trabalho e renda, movimentando a economia local e trazendo desenvolvimento econômico e social para os produtores.

O resíduo gerado na microdestilaria será usado como ração para o gado de leite, impulsionando outra atividade dos assentados.

5 REFERÊNCIAS

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2011. FAO Rice Market Monitor 2011. April 2011, Volume XIV. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/014/am491e/am491e00.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2011.

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.

IRGA. Instituto Rio-Grandense do Arroz. 2011. Mercado: quadro de suprimentos no Brasil 2009/2010. Disponível em: <http://www.irga.rs.gov.br/uploads/anexos/1297363824Quadro_de_Suprimentos_no_Brasil.pdf>. Acesso em: 02 set. 2011.

LIMANA Poliserviços. 2011. Disponível em: <<http://www.limana.com.br/site.php>>. Acesso em: 29 ago. 2011.

LUZ, C.A.S. **Material didático da disciplina de Operações Agroindustriais I do Curso de Engenharia Agrícola**. Pelotas. UFPel. 2009.

SAN MARTIN, P. **Agricultura suicida: um retrato do modelo brasileiro**. São Paulo: Ícone, 1985.

SCHIRMER, M. A. **Material didático da disciplina de Fundamentos de Tecnologia Agroindustrial I do Curso de Engenharia Agrícola**. Pelotas. UFPel. 2011.

UNICA. União da indústria da cana-de-açúcar. 2009. Dados e cotações, estatísticas: produção de etanol do Brasil. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acesso em: 02 set. 2011.