

ESTUDO DOS PROCESSOS PARA ESTABELECEER UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE ARROZ PARBOILIZADO EM UMA INDÚSTRIA DE ARROZ BRANCO

CHAGAS, Vinícius Dias¹; MADALUZ, Laurício Martini²; WINKLER, Antonyony Severo²; LUZ, Maria Laura G.Silva³; LUZ, Carlos Alberto Silveira³

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

1 INTRODUÇÃO

No mundo são cultivados anualmente cerca de 150 milhões de hectares de arroz (*Oryza sativa* L.), produzindo aproximadamente 590 milhões de toneladas. O Brasil vem ocupando um lugar importante no que diz respeito à produção de arroz, pois segundo as últimas pesquisas realizadas, o país ocupa a nona posição nesse "ranking", representando um pouco mais de 2% da produção mundial de arroz (CONAB, 2010).

O estado do Rio Grande do Sul é o principal produtor de arroz, sendo este responsável por 74% da produção nacional (CONAB, 2010), que representa 13 milhões de toneladas sendo que as principais regiões produtoras de arroz do estado são oeste, sul e central.

No processo de produção do arroz parboilizado, ou também denominado de processo hidrotérmico, que é realizado somente com água e calor sem o uso de qualquer agente químico, a ação da água sobre os componentes solúveis do grão (vitaminas hidrossolúveis e sais minerais) provoca sua migração da camada externa, onde estão mais concentrados, para o interior do grão, deixando-o mais rico do ponto de vista nutricional, e aumentando o seu rendimento no engenho e por consequência se agrega um valor melhor ao produto.

As operações que são necessárias para a produção do arroz parboilizado são intercaladas no processo de produção do arroz branco polido.

As operações que compõem o processo de parboilização do arroz na indústria que diferenciam do arroz branco polido são: encharcamento, gelatinização e secagem primária. A secagem secundária e a temperagem são realizadas uma vez que o grão é umedecido. No processo de produção do arroz branco, após a pré-limpeza (ou limpeza) ele pode ser imediatamente descascado e seguir o processo.

O encharcamento ou hidratação é a primeira operação unitária que diferencia o processamento do arroz parboilizado. A gelatinização é a operação unitária que conduz a "soldagem" dos grãos de arroz que estariam propícios à quebra durante a operação de beneficiamento. Esta diminuição da quantidade de grãos quebrados é a responsável pelo grande diferencial econômico do arroz parboilizado. Na etapa de secagem preliminar o arroz baixa de 32 – 30% para uma umidade em torno de 20 – 22%. Normalmente, essa etapa é feita a altas temperaturas e geralmente em secadores horizontais rotativos, podendo atingir temperaturas do ar de 250 a 400°C, e a temperatura da massa de grão entre 100 e 110°C, e remove a umidade que está na parte externa do grão. A secagem complementar acontece em secadores que estão dispostos verticalmente (convencionais). Nessa etapa as temperaturas chegam aproximadamente a 150°C, e a temperatura da massa de grão atingindo entre 60 a 70°C no secador contínuo adaptado e 45 a 55°C no secador intermitente, essa tem a sua velocidade de remoção de umidade controlada pela difusão da umidade interna do grão (AMATO et. al., 2002). A temperagem é a operação destinada para que os grãos fiquem

equilibrados sob o ponto de vista de umidade e temperatura. Nessa etapa é necessário no mínimo 48 horas para que o produto perca por completo o calor recebido durante o encharcamento, o tratamento a vapor e a secagem e equilibre as tensões (LUZ et al., 1993).

Este trabalho teve o objetivo de estudar o *layout*, o dimensionamento e a logística de funcionamento de uma linha de produção de arroz parboilizado, com capacidade de 55.000 mil fardos por mês, em uma indústria que já produz arroz branco polido, localizada no município de Rosário do Sul – RS, às margens da BR 290.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foi feito o estudo das operações agroindustriais e dimensionamento dos equipamentos (MILMAN, 2001; LUZ, 2006) para estabelecer o *layout* da agroindústria. Foi estudada toda a logística de atuação dos funcionários e encargos associados. Foi realizada análise econômica da proposta, com simulações de cenários. A Fig. 1 apresenta as operações unitárias do processo de obtenção do arroz parboilizado.

RECEPÇÃO
PRÉ-LIMPEZA
ENCHARCAMENTO
GELATINIZAÇÃO
SECAGEM PRIMÁRIA
SECAGEM SECUNDÁRIA
TEMPERAGEM
DESCASCAMENTO
BRUNIMENTO
POLIMENTO
CLASSIFICAÇÃO E SEPARAÇÃO
SELEÇÃO
EMPACOTAMENTO
ENFARDAMENTO
ARMAZENAMENTO
EXPEDIÇÃO

Figura 1 – Sequência de operações unitárias para o processamento de arroz parboilizado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O dimensionamento dos equipamentos da unidade de produção de arroz parboilizado foi determinado na produção por hora, tendo em vista que a parte de parboilização irá trabalhar 21 horas por dia, já parte de engenho irá trabalhar apenas 12 horas por dia. A seguir serão mostrados os dados utilizados para o dimensionamento.

Dimensionamento da unidade de parboilização: produção: 55.000 fardos mês⁻¹ ou 1650t mês⁻¹; turno de operação: 21h dia⁻¹; dias trabalhados por mês: 28 dias; produção por dia: 2806,1kg h⁻¹; arroz em casca: 2806,1 / 0,70 = 4008,7kg h⁻¹; eficiência de produção: 85% = 4716,13kg h⁻¹; quantidade adotada para dimensionamento: 5.000kg h⁻¹; número total de funcionários: 31. Para o cálculo do balanço de massa, foram utilizados valores obtidos em uma indústria de grande porte, que trabalha com alta tecnologia, no município de Pelotas-RS.

A Fig. 2 apresenta o fluxograma e o balanço de massa calculado para a linha de parboilização de arroz estudada e a Fig. 3 sua concepção gráfica.

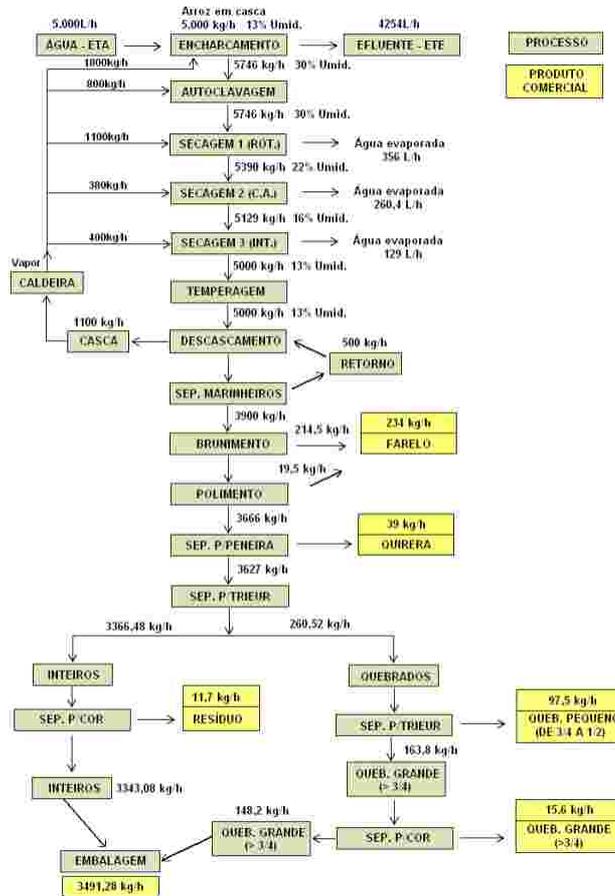
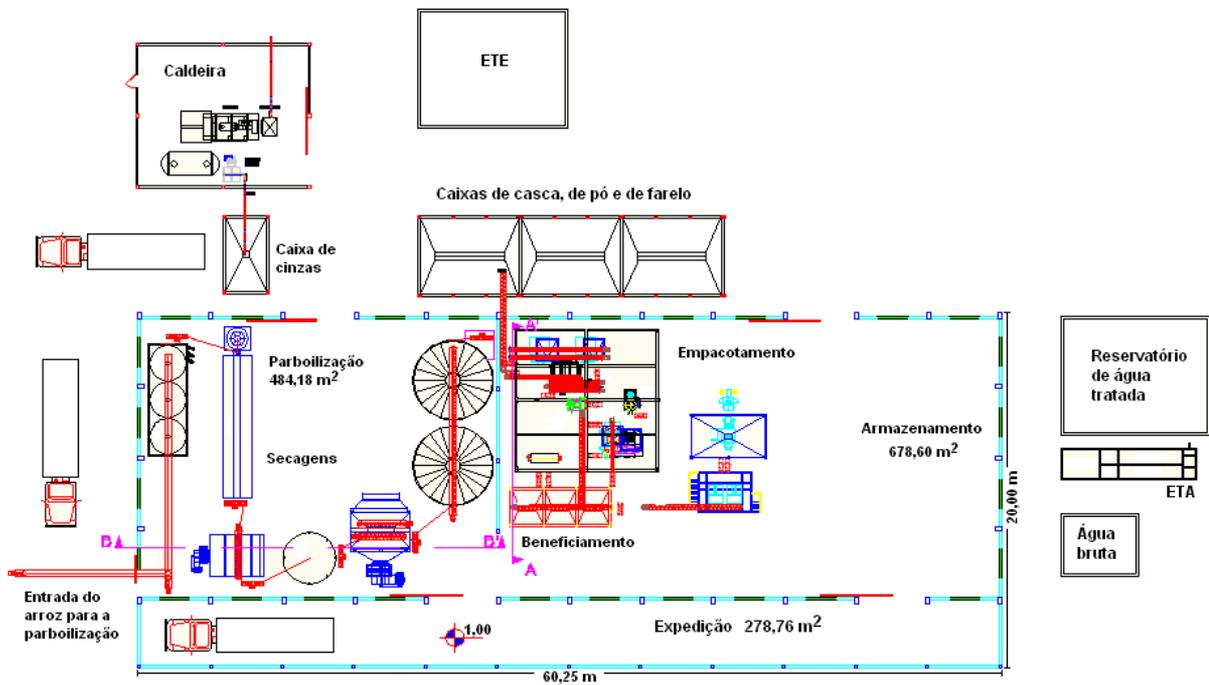


Figura 2 – Fluxograma e balanço de massa da unidade de parboilização de arroz.



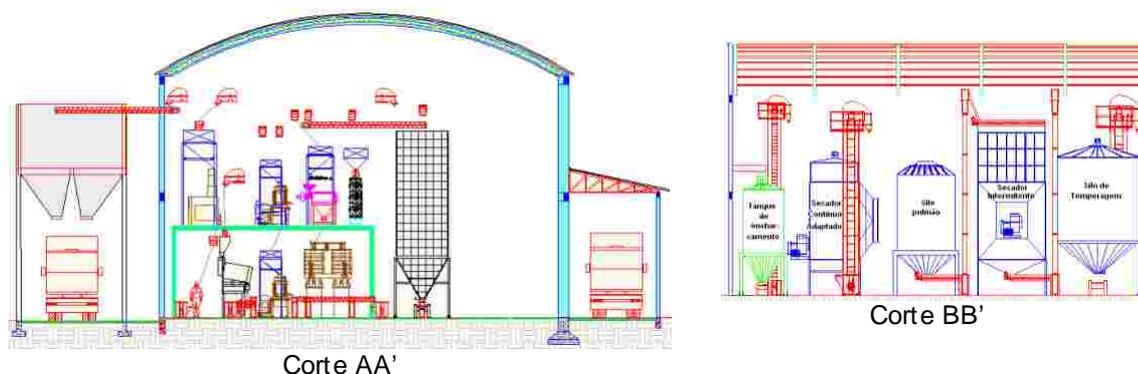


Figura 3 – Planta baixa e cortes da unidade de parboilização.

O balanço de massa foi elaborado de maneira que não se teria nem um problema quanto à perda excessiva da matéria prima ou das matérias que estão envolvidas no processo. A porcentagem de mistura de grão inteiro e quebrado após terem passado pela seleção por cor, ou seja, na hora do empacotamento seguiu a Instrução Normativa nº 06, de 16.02.2009 (DOU de 17.02.2009).

4 CONCLUSÃO

Analisando os dados gerados por este trabalho, conclui-se que este projeto tem reais possibilidades de obter sucesso, tendo em vista que a produção do arroz parboilizado é realizada por uma empresa terceirizada, portanto, o investimento inicial será elevado, mas os cenários simulados na análise econômica mostraram que a empresa terá maiores condições de controle de qualidade e ao mesmo tempo poderá aumentar sua produção.

5 REFERÊNCIAS

AMATO, G.W., CARVALHO J.L.V., SILVEIRA F^o, S. **Arroz parboilizado: tecnologia limpa, produto nobre.** Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2002.

BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos: uma apresentação didática.** 6.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 124p.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Conjuntura semana, Período de 07/03 a 14/03/2011. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_03_15_16_18_05_arroz07a11032011.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2011.

LUZ, C.A.S. **Material de aula da disciplina de Operações Agroindustriais II.** Pelotas, UFPel, 2006.

LUZ, M.L.G.S.; ELIAS, M.C.; LUZ, C.A.S. Avaliação do tempo de temperagem para arroz parboilizado. **Lavoura Arrozeira**, Porto Alegre, v. 46, n. 409, p. 3-7, 1993.

MILMAN, M.J. **Equipamentos para pré-processamento de grãos.** Pelotas: Gráfica Universitária, 2002. 201p.