

## ESTUDO DE LAYOUT PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA UNIDADE DE PARBOILIZAÇÃO DE ARROZ

**SEIBT, Edson Junior<sup>1</sup>; POHNDORF, Ricardo S.<sup>2</sup>; RODRIGUES, Liandro<sup>2</sup>; LUZ, Maria Laura G.Silva<sup>3</sup>; PEREIRA-RAMIREZ, Orlando<sup>3</sup>; LUZ, Carlos Alberto Silveira<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Acadêmico de Engenharia Agrícola CENG-UFPel; <sup>2</sup>Engenheiro Agrícola; <sup>3</sup>Professor CENG-UFPel

### 1 INTRODUÇÃO

Em 2011, segundo estimativas do IRGA (2011), a produção nacional alcançou 13.135,1 mil toneladas de arroz em casca, 12,64% a mais que a safra anterior, havendo também um aumento de 3,65% da área plantada e de 8,65% na produtividade.

Este aumento na produção proporciona um aumento no número de unidades beneficiadoras de arroz, ou engenhos, que por consequência, através da busca de melhor rendimento, vem ao longo dos anos sofrendo significativas mudanças. Entre elas citam-se mercados globalizados, inovações tecnológicas e informações difundidas e acessíveis. Sendo assim, as empresas buscam novas estratégias para posicionamento no mercado, como a diversificação, entre elas a parboilização (LUDWIG apud ROSSETO, 2000).

Nos últimos anos, estudos têm demonstrado que o processo de parboilização, não apenas aumenta o rendimento de engenho, mas também influencia positivamente o valor nutricional do arroz, uma vez que provoca migração de minerais solúveis das camadas externas para o endosperma amiláceo do grão. O processo de parboilização consiste em três etapas distintas: encharcamento, gelatinização e secagens. Após estas etapas, o processamento do arroz parboilizado é praticamente o mesmo do arroz branco polido (AMATO; CARVALHO; SILVEIRA F<sup>o</sup>, 2002; AMATO; ELIAS, 2005).

Este projeto tem por finalidade estudar o *layout* para implantação do processo de parboilização de arroz em uma unidade de beneficiamento de arroz branco existente em Pelotas-RS, com capacidade de 100.000 fardos por mês, com possível ampliação para 200.000 fardos por mês, a longo prazo, com isso, fazendo-se a substituição total do beneficiamento de arroz branco por parboilizado.

### 2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo considera o aproveitamento da capacidade ociosa da empresa, que ela já produz arroz branco polido de uma marca conhecida no mercado e que ela tem custos relevantes com a terceirização.

Foram realizados estudos sobre: o orçamento dos equipamentos necessários, o quadro de funcionários, a logística de funcionamento, o tratamento da água, produção de vapor, além da análise econômica, esta segundo Buarque (1991).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta o fluxograma e o balanço de massa propostos.

Inicialmente, o arroz em casca chega ao tombador da moega, é pesado e descarregado. Após, é transportado para duas máquinas de pré-limpeza e então

armazenado em três silos de armazenamento, com capacidade de 3000 sacos, cada. O arroz entra no prédio da parboilização, através de uma correia transportadora, descarregando-o nos cinco tanques de encharcamento (Figura 2). Estes tanques são feitos de aço inox, proporcionando maior durabilidade, principalmente devido à água quente envolvida no processo. A água dentro dos tanques se mantém aquecida, por recircular através de trocadores de calor, que usam o vapor da caldeira para realizar as trocas de energia. As descargas dos tanques são intercaladas mantendo a unidade sempre em funcionamento, e fazendo com que os equipamentos posteriores sejam de menor capacidade. A água utilizada no processo será captada em poço artesiano, sendo adequada aos parâmetros exigidos pelo processo através de uma estação de tratamento de água. O efluente gerado será tratado conforme parâmetros exigidos pelos órgãos competentes.

O arroz sai dos tanques por uma calha vibratória e é levado à autoclave. A seguir, o produto é direcionado para os secadores: inicialmente no de leito fluidizado, depois no contínuo adaptado e por fim nos intermitentes. Uma rosca transportadora leva os grãos secos para os silos de têmpera, onde ficarão aproximadamente 24 horas. Após esse tempo o arroz passa ao setor de beneficiamento para ser descascado, classificado e embalado.

Os subprodutos resultantes do beneficiamento, farelo e casca, são transportados por equipamento pneumático para as tulhas que se localizam na parte externa do prédio. A retirada destes subprodutos das tulhas é feita por caminhões.

A caldeira utilizada para produção de vapor encontra-se separada dos equipamentos no prédio assim como a caixa de casca, combustível utilizado. A casa de caldeira possui duas aberturas desobstruídas e amplas. Os gases provenientes da queima da casca passam por um multiciclone, responsável por reter qualquer partícula sólida carregada pelo ar, pois esta não pode entrar em contato com filtro de mangas porque causa a queima das mangas.

A unidade funcionará 28 dias por mês e contará com 42 funcionários distribuídos em 3 turnos. O processo de parboilização funcionará ininterruptamente, 24 horas, e o engenho funcionará 21 h/dia, devido o horário de pico de energia.

A água utilizada no processo de parboilização deve atender consistentemente o Padrão de Potabilidade, da Portaria 357/2005 – CONAMA. A água necessária para todos os processos utilizados na produção de 1kg de arroz parboilizado é em torno de 4 L, então, para produzir 100.000 fardos, será necessário tratar 5 L.s<sup>-1</sup> de água. A estação de tratamento de água foi dimensionada para uma vazão de água de 10 L.s<sup>-1</sup>, pois há possibilidade de ampliação da unidade a longo prazo. A água bruta que chega na ETA sofre a adição normalmente de sulfato de alumínio e às vezes com cal seguido de mistura rápida. Após essa mistura rápida a água passa por agitação lenta em tanques mecanizados ou em labirintos (chicanas). A função da mistura lenta é formar flocos, sem quebrá-los. Então os flocos se aglomeram, tornam-se visíveis e atraem os sólidos em suspensão da água. A água floculada vai agora para decantadores onde ocorre sedimentação dos flocos, que são retidos no fundo formando lodo, que é descartado periodicamente. A fase líquida já bastante clarificada é dirigida para os filtros de areia onde sofre a ação de filtração. Aí são retidos os flocos que não tenham sido retidos na sua maior parte. A água efluente dos filtros recebe uma dosagem contínua de cloro para desinfetar e uma adição de cal para corrigir sua acidez.

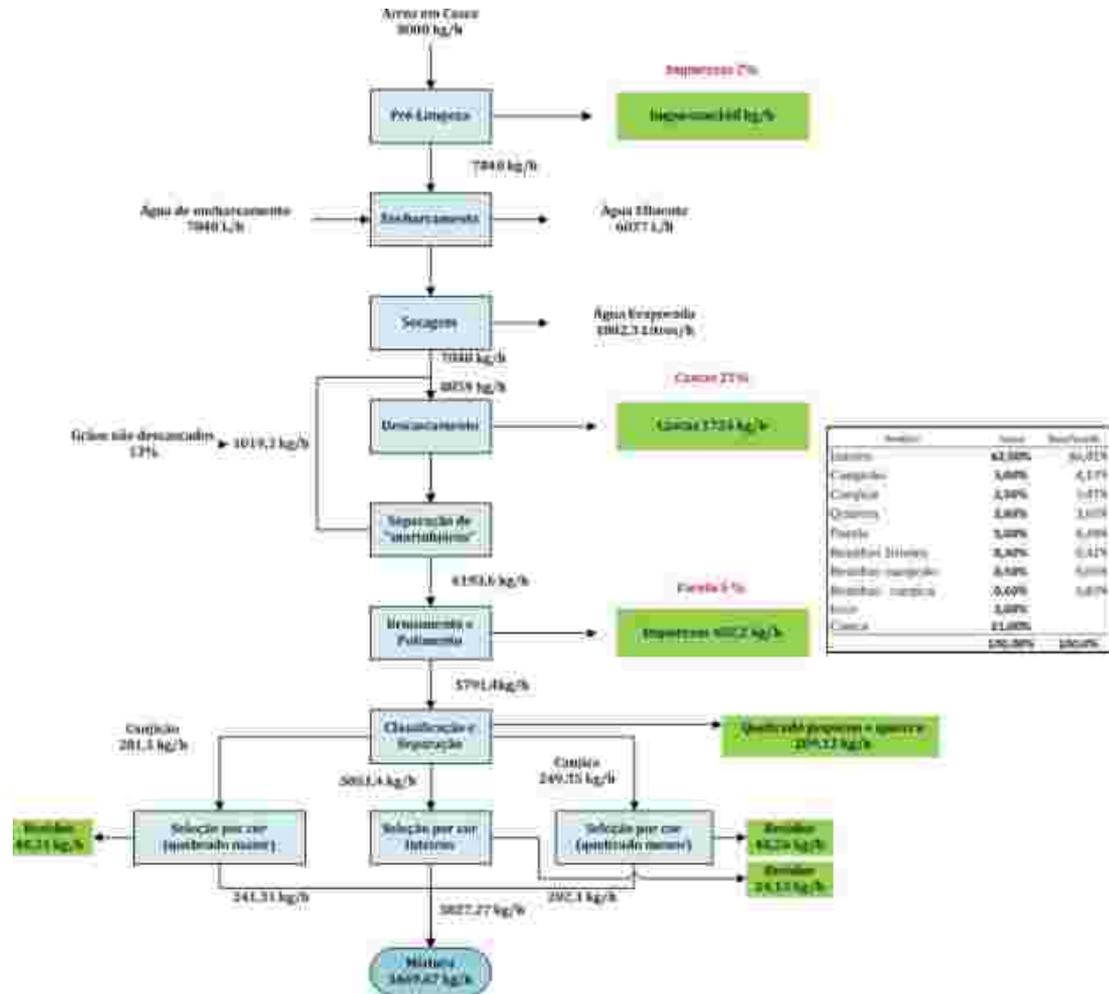


Figura 1 – Fluxograma e balanço de massa

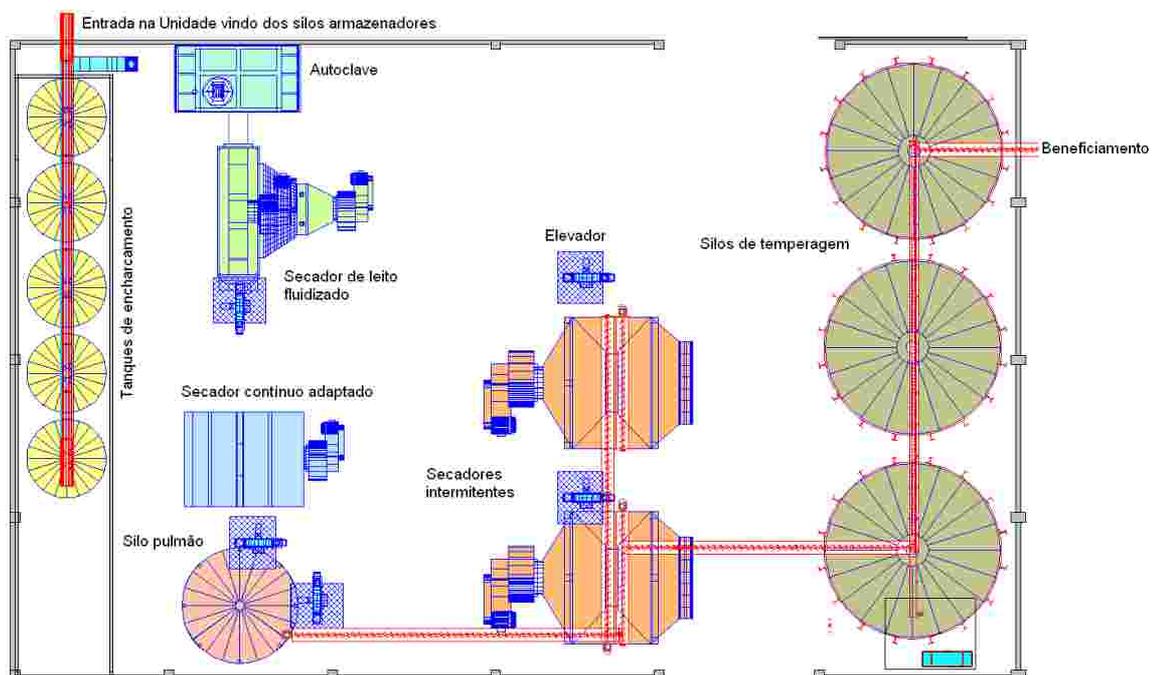


Figura 2 – Planta baixa da área de parboilização estudada

#### 4 CONCLUSÃO

Após a realização dos passos do projeto conclui-se que este apresenta grandes possibilidades de obter êxito.

Outra situação vista como relevante é a possibilidade de produzir apenas arroz tipo 1, devido ao aumento dos índices de viabilidade do projeto, considerando a venda de 1 kg de arroz a R\$ 1,20. O estudo apresentou atratividade para a realização do projeto e o capital investido tem um retorno em um prazo de 5 anos.

#### 5 REFERÊNCIAS

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

AMATO, G.W.; ELIAS, M.C. **A parboilização do arroz**. Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2005.

BRASIL, Resolução CONAMA nº357, de 17 de março de 2005. **Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional**. Publicado no D.O.U.

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

IRGA. Instituto Rio Grandense do Arroz. Safras. 2011. Disponível em: <  
[http://www.irga.rs.gov.br/  
uploads/anexos/1299787796Area\\_Producao\\_e\\_Produtividade.pdf](http://www.irga.rs.gov.br/uploads/anexos/1299787796Area_Producao_e_Produtividade.pdf)>. Acesso em: 28 jul. 2011.

ROSSETO, C.R. **O Estudo das mudanças estratégicas no processo de adaptação organizacional para o gerenciamento do agronegócio**. Rio de Janeiro: SOBER, 2000.