

**ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE FARINHA DE TRIGO NA COOPERATIVA
AGRÍCOLA MISTA OURENSE LTDA, SÃO JOSÉ DO OURO, RS**

Cidéli Paula Prigol

Titulação: Graduação em Tecnologia em Agroindústria - UERGS
Identificação profissional: Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Uergs.
Avenida Pioneiro Fiorentino Bacchi 311, centro, Sananduva, RS. Cep. 99840-000
E-mail: cideli-prigol@uergs.edu.br

Ernane Ervino Pfuller

Titulação: Eng. Agrônomo e Educador Físico - UFSM e Mestre em Agronomia - UFSM
Identificação profissional: Prof. da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – Uergs.
Avenida Pioneiro Fiorentino Bacchi 311, centro, Sananduva, RS. Cep. 99840-000
E-mail: pfuller.ernane@gmail.com

RESUMO: O trabalho foi realizado na Cooperativa Agrícola Mista Ourense Ltda- CAMOL, localizada no município de São José do Ouro, Estado do Rio Grande do Sul. A empresa em questão atua no segmento agroindustrial produzindo farinha de trigo. O objetivo geral do trabalho foi de analisar o processamento da farinha de trigo. Além desta atividade realiza o recebimento, secagem, armazenagem de cereais como milho, soja, feijão, aveia e outros, também possuem um posto de recebimento de leite que é coletado dos pequenos produtores. Constatou-se que a farinha de trigo marca Camol é vendida em quase todos os mercados da região, inclusive na própria loja ou ainda devolvida aos associados produtores de trigo. A empresa preocupa-se com o meio ambiente por isso utiliza equipamentos de contenção de pó, os resíduos de limpeza, como poeira, farelos e cascas são vendidos aos associados ou destinados a fábrica de ração se não existir outras matérias impróprias ao consumo dos animais, tais como: pedaços de estopa, pedaços de vassoura etc., os restos de embalagem de papel, fitas e barbantes são acondicionados em sacos de papel que posteriormente serão coletados. Vale salientar a importância da empresa no município a qual encontra-se inserida, como fonte geradora de capital social, podendo estruturar-se e desenvolver-se ainda mais de forma a promover agregação de valor ao produto e desenvolvimento humano, através dos princípios de cooperativismo, fazendo com que pequenos produtores tornem-se competitivos no mercado.

Palavras-chave: Agroindústria, Cana-de-açúcar, Açúcar mascavo.

ABSTRACT: The work was carried out in the Joint Agricultural Cooperative Ourense Ltda-CAMOL, in the municipality of São José do Ouro, State of Rio Grande do Sul. The company in question operates in the agribusiness segment producing wheat flour. The general objective was to analyze the processing of flour. In addition to this activity performs receipt, drying, storage of grains such as corn, soy, beans, oats and others also have a milk receiving station that is collected from small producers. It was found that the wheat flour Camol brand is sold in almost every region of markets, including the own shop or returned to wheat producers associated. The company is concerned with the environment so use dust containment equipment, cleaning residues, as dust, sharps and peels are sold to members or for feed mill if there is no other materials unsuitable for consumption of animals, such as pieces of burlap, broom pieces etc., paper packaging remnants, ribbons and strings are packaged in paper bags which are then collected. It is worth noting the importance of the company in the city which is inserted, as a source of capital and can structure itself and develop even more so will promote

added value to the product and human development through the principles of cooperativism causing small producers become competitive.

Keywords: Agribusiness, Wheat flour, Cooperative

1 INTRODUÇÃO

O trigo é um cereal, de ciclo anual, cultivado durante o inverno e consumido de diferentes formas, como pães, bolos, biscoitos e massas, além de ser amplamente usado na produção de rações para uso animal, quando este não atinge a qualidade exigida pela indústria.

A farinha de trigo é considerada o principal ingrediente utilizado na panificação. Existem diversos tipos de farinhas, com características diferentes, usadas para produtos específicos.

As mudanças na composição do trigo são muitas devido às diferenças entre as condições de solo e de clima das regiões onde o grão é plantado, sendo difícil manter o padrão da farinha de um ano para o outro. Para a fabricação de pão e de outros produtos fermentados, a farinha de trigo deve possuir consistência dura, já que se faz necessário o uso de uma farinha mais forte (EMBRAPA, 2005).

Na moagem do trigo para obtenção de farinha é feita a remoção do germe e do farelo. É esperado, que o trigo tenha um percentual de extração de 72%, que é o percentual de endosperma aproveitado para produção de farinha.

A crescente demanda da indústria moageira e do mercado consumidor de farinhas estão em constante ajuste e a pesquisa nesta área vem atendendo aos novos desafios apresentados. Espera-se que, num futuro próximo a pesquisa, produtores e indústrias de transformação caminhem juntos para que as exigências do consumidor final sejam satisfeitas, (EMBRAPA, 2005).

Neste sentido, as cooperativas têm realizado um trabalho de orientação técnica, recebimento e agroindustrialização deste cereal, contribuindo para o desenvolvimento da cadeia e manutenção dos produtores no sistema produtivo.

Assim, o objetivo deste trabalho foi o de analisar o processo de moagem do trigo para produção de farinha numa cooperativa da região nordeste do Rio Grande de Sul.

2 REVISÃO DE LITERATURA

De modo geral este referencial irá descrever a história do trigo, a instalação das primeiras unidades de moagem no Brasil e as dificuldades enfrentadas na época, posterior a isto serão abordados aspectos relacionados ao funcionamento de um moinho de trigo, os equipamentos utilizados, etapas do processo de transformação do trigo em produtos industrializados.

2.1 História do trigo

O trigo vem sendo empregado como alimento desde 15.000 anos antes de Cristo. Registros arqueológicos sugerem que o aparecimento desse cereal tenha ocorrido no sudoeste da Ásia. Uma das primeiras formas de consumo do trigo deu-se, provavelmente, através da mastigação de grãos, após a retirada da palha que os envolve. Ao longo do tempo, a evolução no uso do trigo fez com que chegássemos aos métodos atuais de elaboração de diversos produtos (EMBRAPA, 2006).

A origem do precioso grão mistura-se com as lendas de quase todas as religiões: os egípcios atribuíam o seu aparecimento à deusa Isis; os fenícios a Dagon; os hindus a Brama; os árabes a São Miguel; os cristãos a Deus (LAGOS, 2005).

O uso do pão branco, de massa fermentada, é atribuído, em primeiro lugar, aos egípcios, 20 a 30 séculos antes de Cristo. Com o passar dos tempos, aperfeiçoou-se a técnica de fabricação, controlando-se melhor a fermentação (LAGOS, 2005). Devido à seleção dos produtores e, mais recentemente, ao trabalho de pesquisas científicas, a cultura do trigo ampliou-se, ocupando áreas cada vez maiores e alcançando produtividade maior. Destacam-se como grandes produtores: China, Rússia, Estados Unidos, Índia, Canadá, França, Turquia Austrália, Argentina e Reino Unido (LAGOS, 2005).

Por volta de 1556, foi introduzido na Capitania de São Vicente e depois nos campos de Piratininga. O aparecimento da praga da ferrugem fez com que fosse levado ao Rio grande do sul, cujas condições climáticas revelaram-se ideais para seu desenvolvimento. Atualmente a cultura do trigo se concentra no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná (ENCICLOPÉDIA ABRIL,).

Os trigais brasileiros se anteciparam aos norte-americanos, argentinos e uruguaios, pois o Brasil foi o primeiro país americano a exportar trigo, graças às lavouras que teve em São Paulo, Rio Grande do Sul e outras regiões, antes do aparecimento da ferrugem (LAGOS, 2005).

A triticultura brasileira teve um marco importante, em 1962, com a criação do CTRIN, que, conjugado com o esforço da pesquisa, que fez surgir variedades resistentes à ferrugem,

além do salto nas cotações internacionais da soja e o preço de incentivo do trigo, pelo Governo, que em 1967, resultou no crescimento da produção nacional de 255 mil toneladas, para 1.146 mil toneladas em 1969 (LAGOS, 2005).

Atualmente, em razão dos altos custos de armazenamento e conservação do produto, o Governo Federal sempre que necessita intervir na comercialização do trigo nacional, conforme as circunstâncias de mercado, para garantir os preços mínimos oficiais, promove a oferta de Prêmio para o Escoamento de Produto – PEP. Esse mecanismo permite à Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, operacionalizar um programa de compra e venda simultânea de trigo, através da Política de Garantia de Preços Mínimos (LAGOS, 2005).

2.2 História do desenvolvimento do setor moageiro no Brasil

O setor moageiro de trigo é bastante antigo no Brasil, sendo hoje integrado por um considerável número de grandes, médias e pequenas indústrias, com distribuição geográfica bastante dispersa pelo território brasileiro, abrangendo, praticamente, todos os Estados da Federação. Em 1819 Antônio Gustavo Bijuderg instalou no Brasil o primeiro moinho á vapor (LAGOS, 2005).

Antes disso, para os centros urbanos, importava-se farinha da Inglaterra, Uruguai e Argentina. Importação essa que era feita em barricas de madeira (LAGOS, 2005).

No dia 25 de Agosto de 1887 foi assinada, pela Princesa Isabel, a autorização para funcionamento do Moinho Fluminense, no Rio de Janeiro (LAGOS, 2005).

O primeiro moinho de trigo do Rio Grande do Sul foi instalado em Caxias do Sul por Aristides Germani, de origem italiana (LAGOS, 2005).

No Governo de Getúlio Vargas, Governador do Estado do Rio Grande do Sul, no final da década de 20, foi iniciada uma reação em defesa da produção nacional do trigo, com o próprio Getúlio Vargas contratando técnicos e dando apoio aos moinhos de pequeno porte que apareciam pelo interior das regiões que produziam trigo (LAGOS, 2005).

A partir da década de 1930, já com o Presidente Getúlio Vargas no Governo da República, com o desenvolvimento industrial e a formação dos centros urbanos, o consumo de trigo cresceu, tendo no Governo, a ação fiscalizadora dos moinhos. Então, foram instalados no País, moinhos nos Estados produtores de trigo (LAGOS, 2005).

Em 1937, uma lei determinou que os moinhos de trigo beneficiassem, pelo menos, 5% de produto nacional, sobre o total de trigo estrangeiro industrializado. O Decreto Lei no. 955,

de 1938, estipulava a obrigatoriedade aos moinhos de industrializar todo o trigo nacional (LAGOS, 2005).

Já, em 1944 o Governo passou a disciplinar a distribuição de cotas de trigo para a industrialização, através do rateio de todo o volume de trigo destinado ao abastecimento, tendo como base a capacidade de moagem registrada pelos moinhos (LAGOS, 2005).

Em 1949 proibiu-se a importação de farinha, continuando os moinhos a importar diretamente o trigo em grão (LAGOS, 2005).

A partir de 1951, valendo-se da insuficiente atuação do Governo e a falta de uma política oficial bem delineada e abrangente, para melhor definição das atividades do setor, houve exemplos de elementos inescrupulosos, onde foram registrados, então, fatos que se tornaram famosos na história econômica do País, como o contrabando, o "trigo papel", passeio do trigo" e a "nacionalização do trigo", gerando incalculáveis prejuízos para o Tesouro Nacional, além das constantes desestabilizações do mercado (LAGOS, 2005).

Diante desses fatos, o Governo criou no Ministério das Relações Exteriores, a Comissão Consultiva do Trigo, com a finalidade de coordenar o abastecimento do mercado (LAGOS, 2005).

Em 1952 deu-se a primeira aquisição do produto no exterior através da CACEX, ficando a compra do trigo nacional compulsória por parte dos moinhos, que mediante comprovante, recebiam um subsídio de quase 100% (LAGOS, 2005).

Em 1954, outra lei, obrigava todos os moinhos instalados no País, a adquirirem o trigo de produção nacional em cotas proporcionais à sua capacidade industrial de moagem e armazenamento (LAGOS, 2005).

As cotas do trigo importado eram distribuídas mediante comprovação da compra do produto nacional e proporcionalmente à capacidade de moagem. A compra do trigo nacional, pelos moinhos, era compulsória. Os moinhos somente recebiam cotas de trigo importado mediante a apresentação de comprovante de compra de determinada e proporcional quantidade de trigo nacional. As indústrias superdimensionaram suas instalações, objetivando a obtenção de maiores cotas, causando sérios desvirtuamentos ao parque moageiro. Houve casos de moinhos que simulavam a compra de trigo nacional, ao qual o Governo concedia um subsídio de quase 100% em relação ao trigo importado. A nacionalização do trigo consistia no ato de apresentar, como se nacional fosse, o trigo importado, mediante adulteração de documentação e embalagem do produto. Como consequência, ocorria o chamado "passeio do

trigo"; em que o produto estrangeiro, que vinha para abastecer o Sul do País, retornava para o Leste e Norte, rotulado como de produção nacional (LAGOS, 2005).

Em 1957, na tentativa de colocar ordem na situação o Ministro da Agricultura, definiu critério de aferição das capacidades de moagem (LAGOS, 2005).

Em 1959, o país foi dividido em quatro zonas para distribuição de trigo e ratificou o dispositivo do rateio em função da capacidade industrial do moinho e da quantidade de trigo atribuída a cada zona de consumo (LAGOS, 2005).

Em 08/02/1962, um Decreto proibiu a concessão de autorização para instalação de novas unidades ou aumento da capacidade das existentes. A Portaria no. 820, de 22/11/62, criou o monopólio das operações com trigo nacional, com o objetivo de moralizar o setor moageiro (LAGOS, 2005).

Em 1967 o Governo resolveu interferir oficialmente na política do trigo, resultando daí, o Decreto-Lei no. 210, de 27/02/67, com a oficialização do monopólio estatal, que buscava sanear o parque moageiro nacional, então constituído de 489 moinhos, com capacidade registrada de moagem da ordem de 10 milhões de toneladas, mas que utilizava apenas 2,5 milhões de toneladas, registrando uma ociosidade de 75%.

O número de moinhos reduziu, entre 1967 e 1990, de 420 para 178 (LAGOS, 2005).

Foi determinado que o Banco do Brasil – CTRIN – fosse o responsável pela distribuição do cereal e pela compra de trigo nacional e criou a Junta Deliberativa do Trigo, responsável pelas compras internacionais. O Governo comprou durante 23 anos o trigo doméstico e estrangeiro e o vendeu, em cotas semanais, aos moinhos (LAGOS, 2005).

Com este processo, mantinha-se nos silos dos moinhos, um estoque regulador de sua propriedade, vendendo às empresas, a cada semana, a cota prevista. Os moinhos tinham a possibilidade de recusar cotas, caso a demanda efetiva fosse inferior à estimada e, em sentido contrário, podiam solicitar cotas extras, caso a procura real superasse a estimada, sendo atendidos na medida da conveniência governamental (LAGOS, 2005).

Até 1972, não existia subsídios para o trigo. No Governo do Presidente Emílio Médici, em pleno "boom" da economia mundial e na euforia decorrente do "milagre brasileiro", empenhava-se a administração pública em baixar, sucessivamente, os índices inflacionários, tendo sido estabelecido para 1973 a meta de 12% ao ano. No final de 1972, entretanto, devido à frustração da safra russa de 72/73, que levou a um aumento da demanda internacional, as cotações do trigo dispararam verticalmente. Durante muitos anos elas vinham se mantendo estáveis (LAGOS, 2005).

A partir de 1973, empenhado em alcançar suas metas de redução da inflação, o Governo introduziu os subsídios ao consumo de farinhas, para evitar que altas internacionais de trigo, influíssem na inflação. Tal comportamento permaneceu no mercado brasileiro durante mais de 15 anos, trazendo deformações com conseqüências desastrosas, como por exemplo, o aspecto da qualidade de produto final – massas, biscoitos e pães – que ficou colocado à deriva, pois o importante era volume, devido aos preços baixos (LAGOS, 2005).

Em 1990, foi aprovada a Lei que acabou com o sistema de cotas de moagem e o monopólio da União na compra e venda de trigo, embora aprovada em novembro de 1990, apenas entrou em efetivo vigor no fim de 1991. Em 1991, o Governo ainda revendeu, por cotas, parte do estoque que possuía e, no mês de novembro, no dia 11, liberou os preços dos produtos e só então o mercado começou a presidir as decisões do setor, com a valorização do produto, tornando as indústrias de moagem donas de seu próprio negócio. Essa liberdade deu início a um novo mercado. Foi preciso uma modernização nas indústrias, planejamento e uma política comercial mais agressiva, pois corria-se o risco de ficar fora do mercado, que passou a ser competitivo (LAGOS, 2005).

Existiam, em novembro de 1990, 178 moinhos "registrados", isto é, que recebiam cotas do Governo. Hoje o número de moinhos gira em torno de 200 unidades (LAGOS, 2005).

A moagem de trigo no Brasil é uma das áreas em que nosso País é de Primeiro Mundo. Os moinhos, na sua maioria, sempre cuidaram de implementar sua qualidade industrial e não permitir que o imobilismo da legislação anterior impedisse seu desenvolvimento (LAGOS, 2005).

2.3 Princípios da moagem do trigo

Segundo a Abitrigo (2005) a moagem consiste em separar a amêndoa (endosperma) do farelo (casca e germe), e reduzir à partículas mais finas caracterizando a farinha. Nesta operação, os equipamentos utilizando são os seguintes:

2.3.1 Banco de cilindros utilizados na moagem de trigo

Os bancos de cilindros possuem quatro rolos de moagem e quatro rolos de alimentação, montados aos pares em cada lado da máquina, alimentados e acionados independentemente. Os rolos são, em geral, fabricados em ferro fundido ou temperado. Alguns possuem dureza uniforme desde a superfície externa até o centro; outros possuem apenas uma camada superficial de 2 a 3 cm. A dureza varia de 500 a 600 Brinell para rolos

raizados e de 450 a 480 para rolos lisos. O diâmetro varia de 200 a 300 mm e o comprimento entre 600 e 1500 mm (ABITRIGO, 2005).

O sentido de rotação dos rolos é contrário, o rolo superior é provido de polia de acionamento montada em um dos extremos do eixo; este transmite comando ao rolo inferior através de correias. O rolo inferior encontra-se montado sobre um mancal, ajustável por meio de alavanca, o que possibilita os ajustes de aperto dos rolos e estabelece o paralelismo entre os mesmos, ajuste este obtido através de volantes de regulagem situados ao lado do banco (ABITRIGO, 2005).

As alavancas de regulagem do rolo inferior são dotadas de sistema de molas resistentes, que simultaneamente mantêm os rolos regulados e cedem no caso de passagem de corpo estranho. A compressão das molas deve ser suficiente para manter a posição dos rolos estável no caso de haver aumento da carga de alimentação. Nos bancos mais modernos, utiliza-se um sistema de pistões pneumáticos ou hidráulicos, sendo a regulagem feita sob pressão de ar ou óleo nos pistões (ABITRIGO, 2005).

A carga de alimentação dos cilindros deve ser uniforme e distribuída em todo o seu comprimento. A quantidade de carga que chega até os rolos de moagem depende da abertura do sistema alimentador, que depende da capacidade do cilindro (ABITRIGO, 2005).

Os rolos não devem trabalhar sem carga quando estiverem ajustados, pois isto afeta sua superfície, provocando desgastes prematuros. Os rolos de cilindros não possuem a mesma velocidade, se tivessem, apenas aplastariam os produtos; o rolo superior é o rápido e o inferior o lento, a razão entre a diferença de velocidade dos rolos é chamada de diferencial. Os rolos de um moinho podem ser divididos em dois: rolos de trituração, onde é requerida ação cortante e de raspagem simultânea; e rolos de redução e compressão onde é exigida ação moedora (ABITRIGO, 2005).

2.3.2 Trajetória de produtos nos rolos

A trajetória dos produtos sem classificação qualitativa sobre os rolos é de suma importância no processo da moagem. O produto deve cair diretamente sobre o espaço redutor. Os rolos de distribuição giram em baixa rotação; em geral, é a média entre os rolos de moagem. Faz-se a orientação do produto sobre o espaço redutor com placas defletoras ou lâminas de orientação presas na carcaça do cilindro. Se a distribuição estiver bem regulada, será impossível ter bom desempenho na moagem (ABITRIGO, 2005).

A velocidade diferencial é definida e fixa, tanto para os rolos de trituração como para os de moagem. Ela consiste na razão entre a velocidade do rolo inferior (lento) e o superior

(rápido). A velocidade diferencial acima destes parâmetros provoca superaquecimento nos rolos, tornando-os perigosos. Podem ser gerados incêndios ou produzidas farinhas mais escuras, pois a casca se pulveriza mais facilmente, tornando difícil o ajuste dos rolos. Após exaustivos testes, chegou-se a conclusão de que esta relação de velocidade é a mais adequada e de maior rendimento, e passou-se adotá-las universalmente (ABITRIGO, 2005).

2.3.3 Raiiação - Bancos de trituração de grãos de trigo

As raias são ranhuras em forma de dentes, destinadas aos bancos de trituração, feitas nos rolos em sentido longitudinal. Elas são levemente inclinadas em forma de espiral cujo ângulo pode variar de 7° a 16°, inclinação esta que depende da destinação do produto da passagem em que ela se localiza. A raia é destinada aos rolos da trituração, a medida que o trigo vai passando por entre os rolos de rotura, as raias do rolo inferior (lento) seguram os grãos enquanto o rolo superior (rápido) os corta e, ao abri-los, raspa o endosperma (ABITRIGO, 2005).

A posição de trabalho será definida de acordo com o tipo de passagem, trigo a ser moído, diagrama do moinho e intensidade de ataque desejado. Os rolos podem trabalhar com as configurações: corte/corte, corte/costa, costa/costa e costa/corte. A referência é sempre a posição do rolo rápido (superior), (ABITRIGO, 2005).

Com o fluxo contínuo de produto e o tempo, ocorrerá desgaste na raiiação dos rolos, fazendo com que seja necessária uma nova raiiação no mesmo. A necessidade de fazer uma nova raiiação dos rolos pode ser percebida através da análise das características do produto, após passar pelos rolos. O produto da rotura deve ser raspado, evitando ao máximo o corte do mesmo, o que ocasiona aumento no teor de cinzas. Rolos que apresentam desgaste tendem a triturar o produto ao invés de apenas raspá-lo (ABITRIGO, 2005).

Outros indicativos de desgaste na raiiação são o constante aperto do ajuste dos mesmos, aumento da temperatura dos rolos e aumento da amperagem (ABITRIGO, 2005).

2.3.4 Distância entre os rolos de moagem de Trigo

A distância entre os rolos é o único fator que pode ser alterado a qualquer momento para ajustar os bancos de cilindros a diferentes qualidades de trigo: duros, moles, de grãos pequenos ou grandes, úmidos ou secos (ABITRIGO, 2005).

A variação da distância causa efeitos decisivos sobre a extração e qualidade dos produtos, daí a necessidade de controles diários (ABITRIGO, 2005).

2.3.5 Peneira rotativa (*plansichter*)

Plansichter é uma peneira rotativa, formada por um conjunto de peneiras sobrepostas, arranjadas em uma caixa de madeira ou metálica movida por um motor preso à própria máquina. Eles são suspensos por tirantes de junco de grande resistência e elasticidade, que estão presos a uma estrutura metálica devidamente projetada. Dependendo da capacidade do *plansichter*, este terá até 24 peneiras ou mais por compartimento, podendo cada uma delas ser subdividida em dois, três, ou mais grupos dentro do mesmo compartimento. Cada compartimento pode trabalhar com uma, duas, três ou mais entradas de produto, dependendo da capacidade da máquina e do grau de peneiração requerido (ABITRIGO, 2005).

A eficiência de um *plansichter* depende de vários fatores, tais como: limpeza do entelamento, batedores em boas condições, característica do material das peneiras, grau de perfeição de separação, entre outros. Pode-se verificar a presença de peneiras danificadas ou furadas, através da análise do produto do *plansichter*. Este, se possuir avarias, ocasionará produtos peneirados com contaminação, que será observado por uma maior pigmentação do produto peneirado ou através de uma análise de cinzas (ABITRIGO, 2005).

2.3.6 Entelamento das peneiras

Para designar-se a tela apropriada de determinada passagem, deve-se conhecer a abertura da malha, número de fios por centímetro, diâmetro do fio e percentual de superfície passante. Quanto mais fino for o fio mais favorável a passagem de produto será a tela, porém mais fácil de se romper. A escolha da resistência da tela deve ser feita em função de eficiência e do tipo de limpeza. As telas devem ser bem tracionadas; telas frouxas resultam em separação deficiente e redução da capacidade. Telas rasgadas devem ser substituídas, não remendadas, pois reduzem a área de peneiração (ABITRIGO, 2005).

Segundo o mesmo autor, os principais fatores que influenciam na eficiência e na capacidade de peneiração de uma tela são (ABITRIGO, 2005):

- Rugosidade do material que compõe o fio;
- Tipo de tecido;
- Espessuras dos fios;
- Superfície aberta, dependente da espessura do fio e do tipo do tecido

2.3.7 Natureza dos fios

Segundo Abitrigo (2005), o entelamento de um *plansichter* pode ser efetuado usualmente com três tipos de tecido, os fios de seda, fios sintéticos e os fios metálicos.

- fios de seda: absorvem umidade, resistem á rupturas e tem boa elasticidade natural.

- fios sintéticos: maior resistência ao desgaste por atrito, preço reduzido eficiente para peneiras de pequena superfície

- fios metálicos: grande resistência ao desgaste, a tela não sofre ataque de insetos muito eficiente no peneiramento e, extremamente frágil na montagem

2.3.8 Fatores que influenciam o fluxo do *plansichter*

Para o perfeito funcionamento do *plansichter* é necessário controle de certos parâmetros de carga no mesmo, listados abaixo (ABITRIGO, 2005):

- Fluxo de Carga: carga desuniforme na alimentação;
- Origem da Carga: diferentes características das passagens do moinho (sêmola ou farelo);
- Temperatura: variações de temperatura do produto (produtos frios são mais fáceis de peneirar);
- Granulometria: variação no tamanho do produto (um produto grosso comporta-se diferentemente sobre a tela que um fino);
- Características Químicas: produtos oleosos são mais difíceis de serem peneirados;
- Limpeza das Telas: telas impregnadas de farinha são de difícil peneiração;
- Manutenção: o deslizamento do produto é dificultado em telas com vários remendos.

2.3.9 Sassoires

A denominação vem da língua francesa “sasseur”, que significa peneirador, e sua existência é decorrente da imperfeição da trituração (ABITRIGO, 2005).

Os sassoires são construídos em unidades duplas, metálicas. Um sassor pode ser considerado como duas máquinas iguais montadas lado a lado. È composto de uma única armação que lhe serve de estrutura. É acionado por um motor com excêntrico ou por transmissão. A armação sustenta o mecanismo oscilante, que contém um grupo de peneiras-duplas ou triplas (ABITRIGO, 2005).

A coleta dos produtos abaixo das peneiras é realizada por transportadores helicoidais ou simplesmente por uma calha em plano inclinado que através do movimento oscilante, faz deslizar o produto (ABITRIGO, 2005).

Os sassoires devem ser ligados a um forte sistema de aspiração, cujo fluxo de ar é regulável independentemente para cada lado da máquina por meio de válvulas (ABITRIGO, 2005).

O sassor realiza o trabalho de purificação das sêmolas. Durante o processo de purificação, o sassor separa as partículas finas de farelo, endosperma com farelo ainda aderido e endosperma puro antes que seja moído e convertido em farinha (ABITRIGO, 2005).

A purificação pode ser aplicada a todos os produtos passantes peneirados em rotura, possui efeito importante sobre a cor e a qualidade das farinhas (ABITRIGO, 2005).

A separação dos produtos é feita pela qualidade das sêmolas (ABITRIGO, 2005):

- Sêmolas: partículas de endosperma puro de trigo, aparecem normalmente em forma de esfera;

- Sêmolas Vestidas: partículas de endosperma com casca aderida;

- Casca: partículas leves, fragmento da casca do trigo, com pouco endosperma aderido.

O objetivo da purificação é a separação dos elementos de diferentes características. Esta classificação consiste em fazer flutuar as partículas leves (casca) mediante a ação de uma corrente de ar sentido contrário ao da gravidade que atravessa as peneiras, fazendo a separação entre as partículas de igual tamanho e de densidade diferente. As partículas de densidade igual ou próxima são separadas em grossas e finas pela ação das peneiras (ABITRIGO, 2005).

O endosperma puro (sêmolas limpas) é enviado aos cilindros de redução, grosso e fino. O endosperma com partículas de farelo agregado (sêmolas vestidas) é enviado a outro cilindro de desagregação, onde novamente se obtém mais endosperma puro após nova peneiração. As partículas de farelo são retornadas aos cilindros de roturas finas para serem novamente trabalhadas (ABITRIGO, 2005).

Cada metade do sassor possui duas ou três camadas de peneiras, com ligeira inclinação desde a entrada do produto até a saída no lado oposto. O entelamento normalmente vai se tornando mais aberto para o final da saída dos produtos (ABITRIGO, 2005).

A carga deve ser alimentada através de um sistema de regulação na entrada da máquina, de maneira a se formar uma camada fina sobre a superfície das peneiras, que vai se deslocando suavemente sob ação do movimento oscilatório (ABITRIGO, 2005).

Ao sofrerem a ação de sacudimento, as partículas de densidade iguais, porém de diferentes tamanhos, colocam-se em posições diferentes. As menores têm tendência de se colocar embaixo das grandes. O mesmo acontece quando este tratamento é aplicado às partículas leves e pesadas de mesmo tamanho: as mais pesadas colocam-se embaixo das mais leves. Sobre a peneira do sassor, a massa de produto é continuamente sacudida e exposta à corrente de ar ascendente. Três fatores determinam se uma partícula se deslocará adiante ou

para baixo: tamanho, densidade e resistência ao arrastamento pela corrente de ar. Esta base tripla permite que o sassor separe as partículas de tamanho relativamente igual pela ação da peneiração (ABITRIGO, 2005).

O sassor classifica o material sobre a peneira em camadas dispostas na seguinte maneira, nesta ordem (ABITRIGO, 2005):

- Partículas menores de endosperma puro;
- Partículas maiores de endosperma puro;
- Partículas compostas menores;
- Partículas compostas maiores;
- Partículas de farelo mais pesado;
- Partículas de farelo mais leve são levadas pela corrente de ar.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho ocorreu no período de abril a junho de 2005 na cooperativa Camol e constou do acompanhamento dos colaboradores da empresa, da observação do processamento da farinha e de reuniões e debates com o técnico responsável pelo moinho e com o moleiro responsável pela unidade fabril.

Visando contextualizar o processamento da agroindústria, foram realizadas pesquisas bibliográficas em livros e na internet.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão discutidos aspectos relacionados ao recebimento do trigo na unidade de produção, como se dá o recebimento do trigo na moega do moinho, e, os passos seguidos até a obtenção da farinha de trigo, os equipamentos utilizados neste processo e aspectos relacionados com a proteção dos colaboradores da empresa.

4.1 Processo de fabricação da farinha de trigo na agroindústria

4.1.1 Recebimento do trigo na unidade

O trigo processado pela cooperativa provém de lavouras de associados da cooperativa, os quais entregam a safra á empresa, a qual realiza a separação do trigo que vai para moagem, para semente e para ração, dependendo da qualidade do grão.

Para verificar tal qualidade são feitos testes quando o cereal chega á unidade fabril, sendo pesado e avaliado nos seguintes aspectos: pH (peso hectolitro), umidade e total de impurezas.

Com o resultado destas análises, o trigo é classificado, sendo uma dessas classificações em trigo melhorador e trigo brando. A diferença entre os dois está no fato de que o trigo melhorador é indicado para pães e brando é usado como branqueador.

O trigo brando destina-se á fabricação de bolachas, biscoitos, produtos de confeitaria, pizzas, massa caseira tipo fresca e ração, podendo ser usado também para mesclas com trigo pão ou melhorador para panificação e/ ou uso doméstico. O trigo pão é usado na panificação, massas alimentícias, crackers e para usos em mesclas com trigo brando. O trigo melhorador destina-se á fabricação de massas alimentícias, crackers e em mescla com trigo brando para panificação.

O recolhimento de amostras de trigo é feito com auxílio de um aparelho chamado calador, que permite retirada de amostras mais homogêneas.

Essas amostras são retiradas em diversos pontos da carga a fim de conseguir o resultado mais preciso possível.

A umidade é medida por um aparelho chamado Móton Automático, o mesmo opera de forma digital, facilitando o trabalho, já que pode armazenar em sua memória um grande número de informações.

Para calcular a umidade seleciona-se o cereal, separa uma amostra de 250 gramas, coloca no tubo e aperta o botão com a inscrição Measure.

A balança de pH permite saber, através da amostra, o percentual de extração da farinha.

A balança de pesar grãos é uma balança comum, com a finalidade de pesar amostras que serão usadas nos testes.

A cooperativa possui ainda um aparelho universal que está em desuso.

Ainda, para realizar os testes anteriormente citados, faz-se uso de uma peneira para impurezas, esta é usada para separar as sujeiras presentes na amostra.

Realizadas estas análises, o trigo segue para as moegas de armazenagem onde aguarda passar pela pré-limpeza e depois pelos secadores.

Depois de seco, o trigo segue para o silo, através da fita transportadora. Nesta etapa, o trigo que vai para moagem é tratado com produtos químicos para evitar o caruncho, um dos maiores problemas de armazenagem, permanecendo em descanso por 60 dias antes de

começar a ser moído. Vale ressaltar que esse prazo é apenas regra, pois quanto maior for o período de descanso, melhor será a qualidade da farinha.

Os silos, onde os grãos ficam armazenados, possuem sistema de aeração que permite controlar a umidade dos grãos em estoque. A última etapa que antecede a moagem é a retirada de grãos do silo e o transporte em caminhões até a agroindústria.

4.1.2 Processamento do trigo

O trigo que vem dos silos é recebido na moega no lado de fora do moinho e transportado para dentro através de elevadores que conduzem os grãos para a caixa de depósito com capacidade total de 300 sacas (figura 1), esta divide-se em dois compartimentos que abrigam 150 sacas cada um, é construído em madeira com revestimento interno em alumínio o que favorece o não acúmulo de poeira e outros resíduos dentro da caixa. Na parte inferior desta caixa localiza-se o registro, que é aberto para que o cereal passe para a máquina de limpeza e dê sequência ao processo.

O produto que cai do registro é succionado e dirigido para máquina de limpeza (figura 2), a mesma é construída também em madeira e serve para retirar impurezas que possam estar presentes no trigo. Este processo é importante para a qualidade da farinha, já que se houver falha na limpeza a qualidade da farinha pode ser afetada, acarretando em prejuízos econômicos ou condenação do lote. A máquina de limpeza possui várias saídas, a saída lateral permite a saída de impurezas maiores como grãos de milho, aveia, pedras e galhos. Já na parte frontal caem resíduos de poeira e grãos quebrados que são destinados à fábrica de ração.



Figura 01- Caixa Depósito utilizada para armazenar os grãos dentro do moinho.



Figura 02- Registro da Caixa Depósito (esquerda) e maquina de limpeza (direita) usada na limpeza dos grãos.

4.1.2.1 Processo de umidificação do Trigo

Depois de passar pela máquina de limpeza, o trigo vai para a caixa de repouso ou caixa umidificadora, onde visa-se adequar a umidade do grão para que ele possa ter o maior percentual possível de extração. A umidade adequada é de 14% a 14,8%.

O trigo permanece em repouso por 24 horas. O grão é umidecido automaticamente, o operador apenas controla a quantidade de água que sai do registro.

Esse repouso é importante para que o grão amoleça e para que fique mais fácil a separação do endosperma da casca, evitando que ocorra o acinzamento da farinha por causa da quebra da casca.

Antes de começar a se moído, o trigo passa pelo último processo de limpeza, que é o polimento.



Figura 03- Caixa de umidificação com registro acoplado.

4.1.2.2 Moagem do Trigo

Depois de preparado, limpo e umidificado, o trigo finalmente passa para o processo de moagem.

O trigo é succionado para cima, através de sistema pneumático, quando cai no primeiro cilindro , o grão é moído grosseiramente, sendo separado o trigo do farelo e da casca.

Cilindros são máquinas que trabalham sob pressão de dois pólos com a função de extração e redução (figura 4). Os dois tipos de cilindros usados na extração são os raiados e para redução os lisos.

O trigo, após passar pelo primeiro cilindro raiado, a farinha extraída, cerca de 20%, passa para o *plansichter* ou peneiras (figura 5), que é um equipamento que limpa a farinha, separando o farelo, cascas, etc., é succionado para o segundo banco de cilindros raiados onde a quantidade de farinha extraída é maior, volta ao plansifter, onde é novamente peneirado e retira-se o farelo de trigo. Quando resta um farelo fino e branco, chamado farinheta ou rolão (que é sobra do farelo de trigo), este é succionado para o terceiro banco de cilindros lisos, usados na redução, onde é prensada caindo novamente no sistema de peneiras para retirar o restante da farinha.

O processo de moagem é contínuo que moí, peneira, extrai-se a farinha pronta, o que não foi extraído volta aos cilindros onde é moída novamente.



Figura 04- Banco de Cilindros de Moagem.

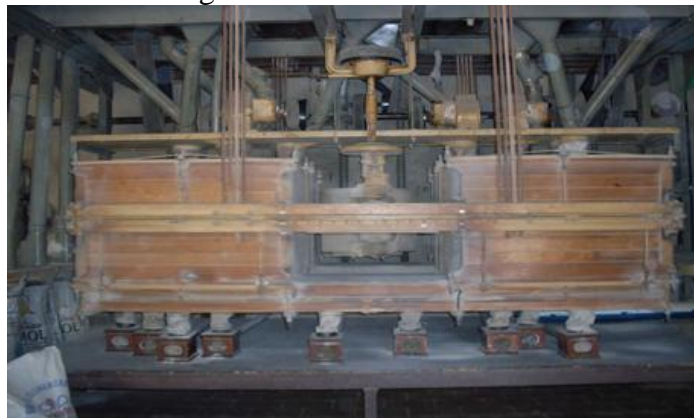


Figura 05- Peneira Rotativa

4.1.2.3 Adição de micronutrientes à farinha de trigo

A máquina que realiza a adição de nutrientes chama-se máquina dosadora (figura 6), e fica situada ao lado do plansifter, de modo que a farinha extraída passa por essa máquina antes de ir para a empacotadeira.

Os ingredientes adicionados são ácido fólico e ferro, numa proporção de 10g para cada 50 kg de farinha. Opera com rotação mínima de motor. A adição desses micronutrientes foi determinada pela ANVISA, a qual estipulou prazo até junho do ano de 2004, para que todas as farinhas, tanto de milho quanto as de trigo fossem enriquecidas com os nutrientes acima citados.

Esta medida da ANVISA pretendia aumentar a ingestão de ácido fólico, por parte da população, principalmente mulheres em idade fértil, pois a vitamina B previne a má formação do tubo neural no feto. Quando não há fechamento do tubo neural, o bebê pode apresentar anencefalia (ausência de cérebro), espinha bífida e meningocele (defeito na coluna), que resultam em morte, paralisias dos membros inferiores, hidrocefalia e retardo mental. Mulheres grávidas devem ingerir 0,4mg da vitamina que é encontrada em vegetais verde escuro, frutas cítricas, fígado, grãos e carnes em geral (ANVISA, 2004).

A informação sobre a adição desse micronutriente passou a constar nos rótulos dos produtos. Além do ácido fólico, a resolução da ANVISA também tornou obrigatória a adição de ferro á farinha com a finalidade de prevenir a anemia ferropriva, que ocorre em 45% das crianças com idade de até cinco anos, causando problemas de anemia (ANVISA, 2004)



Figura 06 -Dosador utilizado na adição de micronutrientes (ferro e ácido fólico).

4.2 Embalagem da farinha de trigo

A agroindústria por ser de pequeno porte utiliza o sistema de envase manual, para isso precisa de 2 UTH (Unidade de Trabalho Homem) nesta etapa do processamento. O envase ocorre a cada 20-25 minutos dependendo da porcentagem de extração.

A farinha é acondicionada em embalagens de papel com capacidade para 5 kg, os pacotes são costurados e colocados em fardos maiores com 25 kg que são selados para armazenagem.

O farelo é embalado em sacos de rafia, geralmente de segundo uso com 25 quilos cada, sendo os mesmos vendidos aos associados para alimentação de animais ou destinados á fabrica de ração.

4.3 Mercado e transporte da farinha de trigo

A farinha de trigo marca CAMOL é vendida em quase todos os mercados da região, inclusive na loja CAMOL ou ainda devolvida aos associados produtores de trigo. É comercializada também em Caxias do Sul e em Vacaria, sendo que a mesma é somente produzida e embalada em pacotes que levam o nome dos mercados que a comercializam, Kastelão e Kellermann respectivamente.

O meio de transporte utilizado é o rodoviário, sendo que as entregas são feitas sempre que há pedidos de compra de farinha.

A farinha embalada e enfardada é armazenada em cima de estrados em local seco e arejado onde aguarda comercialização.

4.4 Limpeza das instalações e equipamentos do moinho

A limpeza do chão e das máquinas é feito diariamente. Normalmente se usa vassoura e pano encharcado no óleo diesel para a limpeza do chão e somente vassoura nas máquinas.

Uma vez por mês é feita uma limpeza geral no moinho utilizando o jato de ar.

4.5 Preocupação ambiental e uso de EPIs no moinho

A empresa preocupa-se com o meio ambiente por isso utiliza equipamentos de contenção de pó, os resíduos de limpeza, como poeira, farelos e cascas são vendidos aos associados ou destinados a fábrica de ração se não existir outras matérias impróprias ao consumo dos animais, tais como: pedaços de estopa, pedaços de vassoura etc., os restos de embalagem de papel, fitas e barbantes são acondicionados em sacos de papel que posteriormente serão coletados.

O uso correto de EPIs é de fundamental importância, pois o nível de ruído é alto, e os funcionários fazem uso de protetores de ouvido, e por causa do pó usam uniformes que são fornecidos pela empresa.

5 CONCLUSÃO

Através da pesquisa pode-se perceber que a cultura do trigo passou por várias transformações até atingir o patamar que se encontra atualmente, o setor moageiro por sua vez surgiu após o fortalecimento do trigo no Brasil, sofrendo duros golpes por parte de governantes e estrangeiros que não tinham interesse na triticultura nacional.

Percebeu-se ainda que há vários modelos de moinho, uns mais modernos outros mais coloniais, mas todos com o mesmo objetivo, produzir farinha de trigo de boa qualidade.

Como sugestão para a cooperativa, sugere-se que explore também a produção de farinha de milho, tendo em vista a alta produção do mesmo, e as novas tecnologias que estão surgindo para a produção em larga escala deste grão, utilizando os equipamentos do moinho de trigo, com algumas adaptações e adquirindo tecnologia mais moderna para o moinho de trigo, o que proporcionaria uma melhoria na qualidade da farinha e uma melhor aceitação do produto.

Também seria importante a instalação de um laboratório para análises da qualidade da farinha, visto que esses testes são realizados pela Emater de Porto Alegre, uma vez por mês. Com isso haveria uma maior geração de emprego e renda.

Vale salientar a importância da empresa no município a qual encontra-se inserida, como fonte geradora de capital social, podendo estruturar-se e desenvolver-se ainda mais de forma a promover agregação de valor ao produto e desenvolvimento humano, através dos princípios de cooperativismo, fazendo com que pequenos produtores tornem-se competitivos no mercado.

6 REFERÊNCIAS

ANVISA. **Regulamentações técnicas sobre adição de micronutrientes**, 2004. Disponível em: <<http://www.anvisa.com.br>>. Acesso em 09 mar. 2009.

CORREIO AGRICOLA. **Trigo: controle de plantas daninhas**. Bayer CropScience. 2004.

CUNHA, G.R.; BACALTCHUC, B. Org. **Tecnologia para produzir trigo no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Assembléia Legislativa. Comissão de Agricultura, Pecuária e Cooperativismo/Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000.

EMATER/ASCAR/RS. **Dados gerais do município de São José do Ouro**, 2009.

EMBRAPA. **Cultivares de trigo para o Brasil**. Produzido pela equipe de Comunicação Empresarial da Embrapa Trigo. 2005.

LAGOS, M.B. **História do trigo**. Disponível em: <<http://www.criareplantar.com.br>> Acesso em 19 mar. 2009.

MARTINS, R. R. **Secagem intermitente com fluxo cruzado e altas temperaturas e sua influência na qualidade do trigo duro (*Triticum durum* L.): síntese da dissertação de mestrado**. Porto Alegre: EMATER-RS, 1998. p.52 (Série Textos Seleccionados, 12).

RAE, R.P. **O papel do trigo na evolução da humanidade**. Disponível em: <<http://www.abitrigo.com.br>> Acesso em 22 abr. 2009.