

**ELABORAÇÃO DE AÇÚCAR MASCAVO ECOLÓGICO NA AGROINDÚSTRIA
FAMILIAR ECOÇUCAR EM PAIM FILHO, RS**

Adaize Mokfa

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: adaize-maokfa@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 agroindústria Familiar Ecoçúcar, na comunidade Santa Bárbara, no município de Paim Filho. O objetivo geral do trabalho foi de analisar o processamento do açúcar mascavo na agroindústria Ecoçúcar. A agroindústria industrializa uma planta conhecida e cultivada pelos pequenos produtores daquela região, a cana-de-açúcar, em açúcar mascavo. O açúcar mascavo tem boa aceitação pelos consumidores, visto que a produção é ecológica. Constatou-se que a agroindústria possui uma estrutura adequada para a elaboração de açúcar mascavo. Observou-se que a matéria prima, e todas as etapas abrangendo a colheita, o processamento, estão sendo efetuadas pela agroindústria com cuidado e sanidade o que proporciona um produto final também de qualidade. Considerando que a agroindústria busca se fixar no mercado e conquistar cada vez mais clientes, torna-se necessário, a diferenciação de seus produtos, pois são excelentes ferramentas para alcançar o sucesso.

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

ABSTRACT: The study was conducted at Family Ecoçúcar agribusiness, community Santa Barbara in Paim Filho municipality. The general objective was to analyze the brown sugar processing in agribusiness Ecoçúcar. The industrialized agribusiness a plant known and cultivated by small farmers in that region, the sugarcane in brown sugar. The brown sugar is well accepted by consumers, as production is environmentally friendly. It was found that the agricultural industry has an adequate framework for the development of brown sugar. It was observed that the raw material, and all the steps including harvesting, processing being performed by the agricultural industry to health care and which also provides a final product of quality. Whereas the agricultural industry seeks to fix the market and gain more customers, it is necessary to differentiate their products, as they are excellent tools to achieve success.

Keywords: Agribusiness, Sugar cane, Brown sugar.

1 INTRODUÇÃO

Para uma empresa agroindustrial competir dentro do mercado mundial, ou mesmo local, exige-se além de atributos de qualidade e diferenciação, atualização tecnológica e uma eficiente infraestrutura de suporte e apoio. Neste contexto, a cana-de-açúcar cultivada para o processamento do produto utiliza sistema ecológico, sendo que não faz uso de produtos químicos para o controle de doenças.

O objetivo do trabalho foi analisar a produção do açúcar mascavo na agroindústria Ecoçúcar buscando englobar todos os fatores envolvidos no processamento.

2 REVISÃO DE LITERATURA

De modo geral, este capítulo irá descrever, a história da cana-de-açúcar, sua origem, a produção de cana no Brasil e no Rio Grande do Sul, a produção orgânica e aspectos relacionados ao seu cultivo e etapas do processo de transformação da cana-de-açúcar em açúcar mascavo.

2.1 História da cana-de-açúcar no Brasil

No Brasil pode se dizer que a cana-de-açúcar deu sustentação ao seu processo de colonização, tendo sido a razão de sua prosperidade nos dois primeiros séculos. Do seu descobrimento em 1500, até 1532, há referências de que se cultivava a cana e produzia açúcar no nordeste brasileiro, mas especificamente em Pernambuco (HISTÓRIA DA CANA, 2006).

Todos os historiadores concordam que foi na Capitania de Pernambuco, pertencente a Duarte Coelho, onde se implantou e floresceu o primeiro centro açucareiro do Brasil, motivado por três aspectos importantes: A habilidade e eficiência do donatário, a terra e clima favorável à cultura da cana, e a situação geográfica de localização mais próxima da Europa em relação à região de São Vicente (São Paulo), outro centro que se destacou como iniciador de produção de açúcar do Brasil Colonial (HISTÓRIA DA CANA, 2006).

Em Sergipe, os portugueses procedentes da Bahia, iniciaram a produção da cana-de-açúcar a partir de 1590 (HISTÓRIA DA CANA, 2006).

Na Paraíba, a primeira tentativa da introdução da cultura da cana foi em 1579, na Ilha da Restinga, fracassada pela invasão de piratas franceses na região. A implantação definitiva da cultura da cana na Paraíba, surgiu com seu primeiro engenho em 1587. (HISTÓRIA DA CANA, 2006).

No Pará, os primeiros engenhos foram instalados pelos holandeses, possivelmente antes de 1600. O primeiro engenho português naquele estado começou a funcionar entre 1616 e 1618. Tanto no Pará, quanto no Amazonas, os engenhos desviaram sua produção para aguardente, em vez de açúcar. A fabricação de açúcar no Ceará não chegou a ter relevo, começou em 1622, mas logo passou a fabricar aguardente. No Piauí a história identifica que a lavoura de cana foi iniciada por volta do ano de 1678. No ano de 1692, registra-se apenas um engenho em atividade no Rio Grande do Norte (HISTÓRIA DA CANA, 2006).

A região nordestina, representada principalmente por Pernambuco, Bahia, Alagoas e Paraíba, simbolizava o luxo. Reinava a riqueza porque a monocultura da agroindústria

açucareira pagava todos os custos e cobria todas as necessidades da Capitania (HISTÓRIA DA CANA, 2006).

Na época da abolição da escravatura (1888), os engenhos já tinham incorporado praticamente todas as inovações importantes da indústria do açúcar existentes na época em qualquer parte do mundo, e com a abolição, passou a dispor de recursos financeiros que antes eram destinados à compra e manutenção de escravos (HISTÓRIA DA CANA, 2006).

A partir daí surge uma nova etapa na indústria açucareira brasileira, com o aparecimento dos chamados "Engenhos Centrais", precursores das atuais Usinas de Açúcar (HISTÓRIA DA CANA, 2006).

No Nordeste, depois de passar da Zona da Mata para o Agreste, a lavoura migrou para regiões úmidas do Sertão, constituindo, assim, dois pólos de produção: (HISTÓRIA DA CANA, 2006).

No primeiro, representado basicamente pela Mata, a lavoura foi direcionada a produção e exportação do açúcar, assumindo características como a de uso extensivo da terra, grande absorção de mão-de-obra e polarizadora de dependência econômica de diversos municípios ao seu redor. Tudo isto resultou num dos principais produtos da pauta de exportação brasileira (HISTÓRIA DA CANA, 2006).

No segundo, a representatividade é caracterizada pela pequena lavoura, empregando mão-de-obra em reduzida escala e pode ser entendida como atividade de subsistência dos empregadores ou até mesmo direcionada para o pequeno mercado regional ou local, com produção infinitamente inferior ao pólo anterior (HISTÓRIA DA CANA, 2006).

Nos engenhos de rapadura, pelas próprias características dos seus proprietários e pelas pequenas manchas de terras férteis, a transformação da cana não visava o mercado externo, razão por que não se formou uma "civilização açucareira" (HISTÓRIA DA CANA, 2006).

Assim sendo, nessa região não predominou a monocultura da cana nem tampouco houve abundância da mão-de-obra de escravos. As propriedades eram e continuam sendo de pequeno e médio porte e a sobrevivência das agroindústrias rudimentares só foi possível graças à associação com a economia de subsistência, o que é uma forte característica das regiões rapadureiras. O emprego da mão-de-obra familiar também se constitui um forte diferencial em relação às demais regiões açucareiras da zona da mata (HISTÓRIA DA CANA, 2006).

2.2 História do açúcar

Há muito conhecido pelos árabes, o açúcar começou a ser divulgado na Europa a partir do século XII. Em Portugal, a cana foi cultivada no Algarves e na região de Coimbra desde o século XIV. Daí passou para a ilha da Madeira, em meados do século seguinte. Considerado uma especiaria, o consumo do açúcar ficou por muito tempo confinado às cortes e aos nobres. Após 1500, tornou-se um produto de luxo, ainda raro, mas utilizado de maneira cada vez mais intensa e variado. Somente no século XVIII, porém, como resultado da expansão da produção e do comércio, alcançou um público mais vasto, passando a adoçar o chá, o café e o chocolate, que se vulgarizavam (HISTÓRIA DO AÇÚCAR, 2002).

Além de adoçante, o açúcar podia ser empregado como tempero (a pitada que ainda hoje se adiciona para cortar o sal), como conservante (frutas cristalizadas, por exemplo), como remédio (indicado pela farmacopéia árabe) e como decoração. Misturado a outras substâncias, o açúcar transforma-se em uma massa que pode ser modelada e pintada. Entre os séculos XV e XVII, e ainda mais tarde, constituía um símbolo de muito prestígio e riqueza recepcionar os convidados decorando a mesa com a escultura açucarada de um edifício ou outros objetos (HISTÓRIA DO AÇÚCAR, 2002).

O açúcar no Brasil Durante o período colonial, no século XVII, a indústria do açúcar teve um grande desenvolvimento no Brasil. Os holandeses portadores de tecnologia de ponta deram nessa época um grande impulso à fabricação do açúcar. As melhores condições de clima e solo do nordeste brasileiro e a maior proximidade com o continente europeu favoreceram o desenvolvimento do açúcar naquela região (HISTÓRIA DO AÇÚCAR, 2002).

Exceto pelos trabalhadores especializados, livres e assalariados, a mão-de-obra dos engenhos era predominantemente escrava. De início, recorreu-se aos indígenas. Mas, após 1570 os africanos tornaram-se cada vez mais comuns, uma vez que o número de indígenas começou a declinar rapidamente e os negros se adaptavam melhor à rotina do trabalho (HISTÓRIA DO AÇÚCAR, 2002).

Não se pode esquecer que o comércio transatlântico de escravos converteu-se em um lucrativo negócio por essa época. Paralelamente ao trabalho no engenho, os escravos cuidavam igualmente de seu sustento, mantendo roças de alimentos. Por volta de 1545, o Brasil já dispunha de aproximadamente 25 engenhos espalhados de Pernambuco a São Vicente. Muitos, porém, não vingaram e, após a implantação do governo-geral, a produção tendeu a concentrar-se em Pernambuco e Bahia. Em 1570, essas duas capitanias reuniam 41 dos 60 engenhos do Brasil. No século XVIII a indústria açucareira brasileira declinou, principalmente porque os holandeses expulsos do Brasil imigraram para o Suriname e as

Antilhas, constituindo fortes concorrentes aos produtores brasileiros (HISTÓRIA DO AÇÚCAR, 2002).

O interesse dos paulistas e mineiros pela mineração (século XVIII), o crescimento da indústria da beterraba (século XIX), o interesse pela cultura do café (século XX), os problemas político-sociais, decorrentes da invasão estrangeira (século XVIII) e das grandes guerras mundiais (século XX), a incidência de pragas e moléstias (século XX) e os baixos preços fizeram com que a produção de açúcar no Brasil, nestes últimos séculos, passasse por diversas fases de desenvolvimento, com altos e baixos (HISTÓRIA DO AÇÚCAR, 2002).

A crise da superoferta de açúcar em todo o mundo induz no Brasil a criação do Instituto do Açúcar e Alcool (IAA) em 1933, com forte regulação e controle do setor e redução dos riscos ao produtor. Logo o pós-guerra, Minas Gerais ocupa por pouco tempo, o primeiro lugar entre os produtores de açúcar do país, com usinas concentradas na Zona da Mata e região Sul do Estado. No final dos anos 50 e início da década de 60, em razão da topografia acidentada nas principais regiões produtoras do Estado, da pequena escala de produção, da obsolescência das instalações industriais e de um gerenciamento inadequado, inicia-se a decadência do setor no estado mineiro (HISTÓRIA DO AÇÚCAR, 2002).

Com a crise do café, o estado de São Paulo, assume o comando da produção de açúcar no país, com grandes unidades instaladas nas regiões de Piracicaba e Ribeirão Preto. A decadência do setor se acentua em Minas e, nos fins dos anos 60, acarreta o fechamento e o desaparecimento da grande maioria das unidades existentes. Entre as principais mudanças do setor, destacam-se o programa de fusões e incorporações e modernização da indústria açucareira, com recursos de Fundo de Exportação do IAA, programas de financiamento de entressafra e estímulo á criação de cooperativas de produtores (HISTÓRIA DO AÇÚCAR, 2002).

2.3 Produção de cana-de-açúcar no Brasil

A indústria da cana-de-açúcar deverá bater recorde histórico com a safra de 2009. A expectativa do setor é de moer entre 622,03 milhões de toneladas a 633,72 milhões de toneladas neste ano. Esse volume oscila entre 8,6% e 10,7% a mais do que as 572,57 milhões de toneladas registradas em 2008.

Um dos fatores que influenciou o crescimento da produção de cana-de-açúcar é as 28 milhões de toneladas de cana madura remanescentes da safra de 2008, a serem moídas neste ano. Outros fatores apontados foram a inserção de mais 25 usinas no setor de produção e o

aumento das áreas de canaviais destinadas à indústria sucro-alcooleira, que passou de 7,08 milhões de hectares para 7,79 milhões de hectares (IBGE, 2009).

Os estados do Centro-Sul são responsáveis pelo processamento de 90% da produção e os do Norte/Nordeste pelo restante. São Paulo continua liderando o ranking produtivo do país, com uma projeção que varia entre 360,41 milhões de toneladas e 367,69 milhões de toneladas. Isso representa cerca de 58% da cana que será processada em todo o Brasil (IBGE, 2009).

O estado de Goiás por ter aumentado em 31,3% a sua área de plantio, que chegou a 527,6 mil hectares. Em Mato Grosso do Sul, o aumento foi de 21,5% (335,1 mil hectares). A Região Centro-Oeste registrou crescimento de 20,50%, alcançando a marca de 1,09 milhão de hectares. No Sul, as plantações devem crescer 18,3%, passando a ocupar 644,3 mil hectares (IBGE, 2009).

A quantidade de cana que irá para a indústria ficará entre 53,24 milhões de toneladas e 54,31 milhões de toneladas, com destaque para o Paraná, que assume a segunda maior produção do país, com 53,1 milhões de toneladas a 54,2 milhões de toneladas, superando Minas Gerais, que deverá ficar com uma produção entre 50,8 milhões de toneladas e 51,8 milhões de toneladas (IBGE, 2009).

A quantidade destinada à fabricação de açúcar poderá crescer até 17%. Já para o etanol o aumento deverá ser de até 7,7%. Assim, o Brasil vai produzir entre 36,42 milhões de toneladas e 37,91 milhões de toneladas de açúcar, e entre 27,78 bilhões de toneladas e 28,60 bilhões de litros de álcool. Hoje, exporta-se 70% do açúcar e cerca de 15% de etanol (IBGE, 2009).

2.4 Produção de cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul

Apesar de ter uma produção pouco significativa em nível nacional, a produção de cana-de-açúcar no Estado tem importância por estar associada às atividades desenvolvidas em áreas de pequena propriedade, relacionadas à criação de gado e ao processamento artesanal de subprodutos como o melado, a rapadura, o açúcar mascavo e a cachaça. Destacam-se as regiões das Missões e Médio Alto Uruguai, juntos contribuem com pouco mais de um terço da produção gaúcha. Os maiores municípios produtores são Roque Gonzales com 74.067 toneladas e Porto Xavier com 52.067 toneladas (IBGE, 2009).

Dentro da produção no Estado, os sistemas de produção orgânicos crescem a passos largos.

A produção orgânica pode ser definido como um enfoque da agricultura cujo principal objetivo é criar sistemas de produção agrícola sustentáveis e integrados sob aspectos

ambientais, econômico e humanos que maximizem o nexo de dependência dos recursos renováveis originados na fazenda e o manejo dos processos biológicos, ecológicos e suas interações, de modo a fornecer níveis aceitáveis de nutrição humana, vegetal e animal, proteção contra pragas e doenças e retorno apropriado para os recursos humanos e outros empregados no processo produtivo (SOUZA, 2000).

Os objetivos da agricultura orgânica podem ser representados de forma sucinta: promover a saúde dos pequenos agricultores e consumidores; manter a estabilidade do meio ambiente, com a introdução de processos naturais; e garantir lucros aos pequenos agricultores (SOUZA, 2000).

2.5 Colheita e estagio de maturação da cana-de-açúcar

A colheita inicia-se em maio e em algumas unidades sucroalcooleiras em abril, prolongando-se até novembro, período em que a planta atinge o ponto de maturação, devendo, sempre que possível, antecipar o fim da safra, por ser um período bastante chuvoso, que dificulta o transporte de matéria prima e faz cair o rendimento industrial (EMBRAPA, 2009).

O ponto de maturação pode ser determinado pelo refratômetro de campo e complementado pela análise de laboratório. Com a adoção do sistema de pagamento pelo teor de sacarose, há necessidade de o produtor conciliar alta produtividade agrícola com elevado teor de sacarose na época da colheita (EMBRAPA, 2009).

O refratômetro fornece diretamente a porcentagem de sólidos solúveis do caldo (Brix). O Brix está estreitamente correlacionado ao teor de sacarose da cana (EMBRAPA, 2009).

A maturação ocorre da base para o ápice do colmo. A cana imatura apresenta valores bastante distintos nesses seguimentos, os quais vão se aproximando no processo de maturação. Assim, o critério mais racional de estimar a maturação pelo refratômetro de campo é pelo índice de maturação (IM), que fornece o quociente da relação (EMBRAPA, 2009).

$$IM = \frac{\text{Brix da ponta do colmo}}{\text{Brix da base do colmo}}$$

Brix da base do colmo

Admitem-se para a cana-de-açúcar, os seguintes estágios de maturação, conforme tabela 01.

As determinações tecnológicas em laboratório (brix, pol, açúcares redutores e pureza) fornecem dados mais precisos da maturação, sendo, a rigor, uma confirmação do refratômetro de campo (EMBRAPA, 2009).

Tabela 01-Estágios de maturação da cana-de-açúcar

IM	Estágio de Maturação
< 0,60	cana verde
0,60 - 0,85	cana em maturação
0,85 - 1,00	cana madura
> 1,00	cana em declínio de maturação

Fonte: IAC, 1996

2.6 Produção do açúcar mascavo

Para a tecnologia de fabricação do açúcar mascavo, existem procedimentos básicos para que a produção seja de qualidade, conforme Emater (2007): a) higiene dos trabalhadores; b) limpeza diária do engenho, moendas, reservatórios e tachos; c) matéria-prima de qualidade; d) tecnologia apropriada; e) fluxograma industrial adequado; f) construções em bom estado; g) embalagem de maneira correta; h) grau de umidade do açúcar mascavo.

Na figura 01, apresenta-se como ocorre o processo de produção do açúcar mascavo.

2.6.1 Corte, recepção e limpeza da cana-de-açúcar

A cana para fabricação do açúcar mascavo deve apresentar a maturação ideal, que é atingida num período de 12 a 18 meses após o plantio, dependendo da variedade. Neste ponto, o caldo atinge um Brix mínimo de 18%. Deve ser cultivada em solos devidamente corrigidos quanto aos teores de nitrogênio, fósforo e potássio (EMATER, 2007).

Cana verde, passada ou queimada não produzem a cristalização necessária à fabricação de açúcar mascavo ou resultam em produto escuro e com menor rendimento (EMATER, 2007).

O corte da cana deve acontecer no mesmo dia em que vai ser processada, observando-se a capacidade de produção diária da unidade de processamento.

O corte deve ser feito em bisel, para facilitar a entrada na moenda (EMATER, 2007).

Ao chegar à unidade de processamento, a cana deve ser limpa, retirando-se o máximo de folhas. Através de jatos de água, retirar a cera e outras sujidades (EMATER, 2007).

2.6.2 Moagem, decantação, filtração e concentração do caldo

Após a separação dos bagacilhos o caldo deve ser conduzido a um decantador com chicanas, para retirada das impurezas sólidas como terra, areia e outras (EMATER, 2007).

Para uma boa limpeza do caldo, usar telas intermediárias (média, fina e finíssima) entre o decantador e a tacho. Quanto mais limpo o caldo, mais fácil será a etapa de purificação, e melhor será a qualidade do produto fabricado (EMATER, 2007).

A limpeza do caldo é a retirada das impurezas na forma de espuma e é feita com o caldo quente, porém antes do início da concentração. Nesta etapa é necessária a utilização de fogo forte. A espuma deve ser retirada com escumadeira, e essa operação deve ser repetida até a limpeza total do caldo, para garantir um produto mais puro e mais claro. Concluída essa etapa, o caldo é transferido para a tacho menor, para concentração (EMATER, 2007).

A concentração do caldo consiste na evaporação da água, quando o volume do líquido for diminuindo gradativamente e ficando cada vez mais denso até atingir o "ponto" do açúcar mascavo. Ao aproximar do ponto, é necessário diminuir o fogo para evitar o escurecimento do produto (EMATER, 2007).



Figura 01: Fluxograma para produção do açúcar mascavo.

Fonte: Adaptado de Emater (2007)

2.6.3 Determinação do "ponto", resfriamento/mexedura/cristalização e esfarelamento/peneiramento do açúcar mascavo

O "ponto" do açúcar mascavo é um ponto mais forte do que o da rapadura, com o xarope atingindo a consistência de bala dura. Quando se coloca uma porção do xarope em forma de fios, numa vasilha com água fria, a massa se torna vítrea e quebradiça a 90° B (EMATER, 2007).

Ao atingir o "ponto", o xarope é transferido para a masseira / gamelão, onde é batido até acontecer a sua total cristalização. Através da agitação rápida e constante, a massa vai resfriando, esfarelado até secar totalmente (EMATER, 2007).

Após a cristalização total, através do resfriamento e agitação, a massa esfarela e seca, quando deverá ser peneirada para separar os torrões (EMATER, 2007).

2.6.4 Empacotamento/pesagem e armazenagem do produto

Após o peneiramento, o açúcar é embalado em sacos de polipropileno e pesado para ser comercializado (EMATER, 2007).

O açúcar mascavo deve ser armazenado em local seco e ventilado. Deve ser colocado sobre estrados ou grades e empilhado com espaço entre as embalagens (EMATER, 2007).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado agroindústria Ecocúcar, na comunidade Santa Bárbara, no município de Paim Filho, Estado do Rio Grande do Sul, no período de fevereiro a maio de 2009. Esta agroindústria é de pequeno porte e caracteriza-se pelo processamento de açúcar mascavo.

Para o levantamento de dados, acompanhou-se e descreveu-se o processo de manejo da matéria-prima, verificação das variedades existentes no canavial e análise física da estrutura da agroindústria, o processo de industrialização da matéria-prima até a transformação do produto final: o açúcar mascavo. Também analisou-se os equipamentos utilizados no processamento da agroindústria.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Descrição e funcionamento da agroindústria Ecoçúcar

A agroindústria localiza-se próxima da plantação de cana-de-açúcar, assim tornando mais fácil o processo de transporte e transformação da matéria-prima.

A origem da matéria-prima é da própria agroindústria, que dispõe atualmente de 8 hectares cultivados com cana-de-açúcar.

O transporte da matéria-prima da lavoura até a estrutura física da agroindústria é realizado com carretas pelo trator.

É importante lembrar que só ocorre contato dos trabalhadores com a cana para o carregamento e no processo de esmagamento.

4.2 Manejo do canavial

4.2.1 Plantio da cana-de-açúcar

Para o plantio da cana-de-açúcar é feito um planejamento da área a ser plantada para facilitar o plantio, a limpeza, adubação e o próprio manuseio de cana na hora de fazer o corte.

A escolha da muda para ser plantada é feita normalmente na hora do corte da cana para produção do açúcar mascavo utilizando a parte inferior para fazer o açúcar, parte essa que concentra maior parte da glicose, deixando a parte superior para o plantio. A profundidade para fazer o plantio é de 25 a 30 cm.

O espaçamento entre uma alinha e outra é de 1,20 m facilitando o desenvolvimento das canas e também a insolação que é muito importante para o desenvolvimento da cana-de-açúcar. Porém, quanto maior o espaçamento pode favorecer o aparecimento de plantas daninhas (PASSOS, 1987).

O canavial da agroindústria está localizado numa região que quase não ocorre geada, pois caso não fosse, esta prejudica a cana limpa, diminuindo o caldo e comprometendo a produtividade e a qualidade do açúcar mascavo.

No canavial da agroindústria as ervas daninhas quase não aparecem, devido à cobertura da folhada e das próprias pontas da cana que fica no meio do canavial. Depois do período da safra, é feito à raspagem da folhada e das próprias pontas de cana que ficam encima das troças trazendo para o meio facilitando assim o rebrote.

4.2.2 Adubação do canavial

A adubação é um fator muito importante, pois em terras fracas a falta de adubação conduzirá fatalmente a produções muito baixas e de qualidade inferior. As necessidades de adubação variam com o tipo e a fertilidade do solo.

O Processo de cultivo da cana-de-açúcar é agroecológico, e essa é uma atividade que preocupa os proprietários da agroindústria Ecoçúcar, porque a cana-de-açúcar é uma cultura

que extrai bastantes nutrientes do solo, e uma vez retirada a cana da lavoura a reposição da fertilidade fica comprometida.

A adubação é feita com esterco de porco e esterco de aviário. Também é colocado calcário antes de ser plantado, para corrigir a acidez do solo.

4.2.3 Variedades de cana-de-açúcar

Fator importante na cultura de cana-de-açúcar é a escolha das variedades, principalmente na indústria açucareira. As principais características que devem apresentar são: alta produtividade, alto teor de açúcar, resistência a pragas e doenças, adaptação ao solo e ao clima da região (PASSOS, 1987).

Na agroindústria são cultivadas as seguintes variedades: Pingo de Mel, RB 765418, Ijuí, BR 855113, Ligeirinha, RB 851011, Verde Schuingel, Tuc-69-02, RB 855453, RB 85 GRAMEA, Folhada, Litro, Sananduva.

A escolha das variedades é quanto ao perfilhamento, ao grau de sacarose e a produtividade.

4.3 Corte da cana

O corte da cana na agroindústria Ecoçúcar normalmente inicia no mês de maio e se prolonga até o mês de julho.

Para realizar o corte da cana é utilizada uma foice com cabo curto para facilitar. A cana é cortada na parte inferior e superior, deixando pronta pra fazer o carregamento para levá-la até a agroindústria. Um cuidado que os produtores têm é de não deixar a cana cortada por mais de 24 horas sem processar devido à perda da qualidade e a quantidade do produto final (DALMÁS, 2007).

A cana para fabricação do açúcar mascavo deve apresentar a maturação ideal, que é atingida num período de 12 a 18 meses após o plantio, dependendo da variedade. Cana verde ou passada não produz cristalização necessária á fabricação do açúcar mascavo ou resultam em produto escuro e de menor rendimento. Por isso deve ser observada a capacidade de produção diária da unidade de processamento (EMBRAPA,2009).

4.4 Instalações e equipamentos da agroindústria

A agroindústria Ecoçúcar dispõe de uma área de 252m². Também dispõe de sala da produção do açúcar mascavo, sala de embalagem, sala de armazenamento, escritório e banheiro.

Na agroindústria utilizam-se vários equipamentos que auxiliam nas atividades desenvolvidas para a elaboração do açúcar mascavo, que são essenciais para obter o produto final de boa qualidade como a tela que retira as impurezas do caldo, entre outros como:

- Motor: utilizado para fazer a moenda funcionar;
- Caldeira: Aquece os tachos para o cozimento;
- Moenda: Consiste no esmagamento da cana-de-açúcar, com o objetivo de extrair o caldo da cana;
- Decantador: Retira as impurezas do caldo;
- Tachos: Os tachos fazem o cozimento do caldo, transformando-o em açúcar mascavo. Cada tacho tem capacidade de 500 litros cada;
- Batedor elétrico: As batedeiras fazem o resfriamento e o esfarelamento do açúcar, quando retirado dos tachos;
- Peneira: Serve para deixar o produto uniforme, sem a presença de bolinhas.
- Mesa: O açúcar depois de pronto é colocado em cima da mesa para ser totalmente resfriado.

4.5 Elaboração do açúcar mascavo

Para obter o açúcar mascavo, em primeiro lugar, é extraído o caldo da cana pela moenda e passado pelo decantador para separar os bagacilhos e as impurezas maiores, pois quanto mais limpo o caldo melhor será a qualidade do produto fabricado. Após segue para uma caixa grande em forma de um depósito, e a partir de então, para os tachos de cozimento, por declividade através de mangueiras (Figura 02).



Figura 02 - Tachos de cozimento do caldo da cana para produção de açúcar mascavo na Agroindústria Ecoçúcar. 2009.

Os tachos têm capacidade de 500 litros cada, mas na agroindústria, para facilitar a evaporação foi colocado em torno de 180 litros. Com essa quantidade de caldo foi produzido em torno de 35 quilos de açúcar para cada tacho.

Depois de o caldo estar no tacho, com 8 minutos já começou a ferver e atingiu 180° com 15 minutos.

O tempo de cozimento foi de aproximadamente duas horas. No processo de cozimento é necessário saber o 'ponto do açúcar'.

Para saber quando o açúcar está pronto foi colocada uma certa quantidade em água fria, quando esfriar, ao bater ocorre a quebra, e se o produto não estiver no ponto ele fica puxa-puxa, sendo então necessário ferver mais.

Para controlar a pressão de vapor dos tachos existe um aparelho chamado manômetro, o qual possui uma marcação de 1 a 5, o ideal é marcar até 3, pois passado disso o caldo pode transbordar (Figura 03).



Figura 03- Cozimento do caldo da cana para produção do açúcar mascavo na agroindústria Ecoçúcar, 2009.

Quando estava pronto, o açúcar é retirado dos tachos e levado até as batedeiras, as quais fazem o resfriamento e com isso ocorre à cristalização e o esfarelamento do açúcar mascavo.

Depois o produto é passado nas peneiras, para deixá-lo mais uniforme e sem presença de bolinhas no açúcar mascavo (Figura 04).



Figura04- Batedeira e peneira utilizados para a fabricação do açúcar mascavo na agroindústria Ecoçúcar, 2009.

Na sequência o açúcar mascavo foi levado para uma mesa grande, para o seu completo resfriamento, pois se embalado com umidade, pode causar diversos problemas, tais como: empedramento, ação de microrganismos e problemas na armazenagem.

4.6 Embalagem

A embalagem na agroindústria foi realizado de duas maneiras: em bolsinhas de 1 kg e em sacos plásticos de 20 kg.

O selamento foi realizado com uma máquina eletrônica apropriada .

Depois de feito a embalagem, os fardos de 20 kg são levados para o estoque, e os de 1 kg, quando possível , ocorre a rotulagem na hora, e após levado para o estoque (Figura 05).



Figura 05- Embalagem do açúcar mascavo produzido pela Ecoçúcar, 2009.

Após ter sido embalado, o açúcar mascavo é levado para o estoque e empilhado, porém é importante que tenha espaço entre os mesmos para que haja ventilação e o produto se mantenha com qualidade.

4.7 Comercialização do produto

A comercialização do açúcar mascavo é realizado em um região ampla, por se tratar de uma produção ecológica, o que favorece a procura pelo produto.

A comercialização dos produtos da agroindústria é realizado em vários locais, como: mercados do município, na região e em feiras ecológicas.

4.8 Destino dos resíduos

Na agroindústria, o bagaço da cana tem uma importante função no processo de transformação do caldo da cana-de-açúcar em açúcar mascavo.

O bagaço, ao sair da moenda, é levado até uma área para fazer a secagem, ao lado da agroindústria. O bagaço é deixado ao sol em torno de dois dias, ficando espalhado numa camada fina facilitando a secagem para depois ser queimado na caldeira, substituindo lenha.

Nos dias de chuva, é deixado amontoado para ser secado quando tiver sol, ao abrigo da ação do orvalho.

4.9 Higiene da agroindústria Ecoúcar

A higiene da agroindústria é muito importante para a qualidade final do produto. O local de elaboração do açúcar mascavo é um local adequado e arejado.

Antes da etapa de elaboração do açúcar mascavo, efetua-se uma limpeza geral na agroindústria, seguindo assim as boas práticas higiênicas.

Porém os resíduos, que permanecem no chão, propiciam um ambiente favorável à disseminação de microrganismos.

A casca da cana é intenso repositório de microrganismos, avolumado por bactérias do solo, que se transferem para o caldo que por sua vez, pode receber novos germes, de vasilhames mal lavados (EVANGELISTA, 2003).

Aos microrganismos desse nocivo transporte, poderão juntar-se os germes que aparecem durante as operações de processamento, que poderão ser reativados, principalmente esporulados, dentro do produto terminado (EVANGELISTA, 2003).

Durante a elaboração do açúcar, em fase de clarificação, ocorre redução de seu teor microrgânico, principalmente de leveduras e de células vegetativas bacterianas (EVANGELISTA, 2003).

Por isso, a limpeza geral efetuada ao longo do processo e as limpezas realizadas nos equipamentos, evitam focos de contaminação no produto final.

4.10 Sugestões para a agroindústria

Para que a agroindústria conquiste cada vez mais novos mercados, e maior rentabilidade em relação ao açúcar mascavo, poderia utilizar melhor os seus equipamentos, sendo que somente é utilizado nos meses de maio até setembro.

Para melhor aproveitamento do produto e lucros para a agroindústria, poderia fazer subprodutos do açúcar mascavo, uma opção é a produção de rapadura.

Outra sugestão seria a realização de análises da cana para saber quando está madura, pois se colhida ainda verde ou com maturação fora do ponto ideal, diminui a produtividade do açúcar mascavo e não ocorre a cristalização.

5 CONCLUSÃO

A criação de agroindústrias, de modo geral, gera muitas oportunidades às pequenas propriedades, garantindo renda para os produtores e fixando-os no campo.

Para que o investimento no setor alimentício tenha êxito, é necessário o cuidado desde a obtenção da matéria-prima, passando pelo o plantio adequado, cuidados no preparo do solo e adubação que deve ser adequada e correta. A adubação tem que ser equilibrada, com nitrogênio, fósforo e potássio no momento certo, uso de mudas de boa qualidade e época adequada ao plantio.

A produção de açúcar mascavo na agroindústria Ecoçúcar é ecológica, e por isso possui um sabor diferenciado quando comparado com um produto convencional.

Outro ponto a destacar é a importância da agricultura familiar, pois com a indústria a família consegue se manter, contratando apenas mão-de-obra temporária, quando necessário.

A matéria-prima utilizada na elaboração do açúcar mascavo são canas-de-açúcar adequadas para este produto e sendo oriundo da própria empresa, fica facilitado o transporte e ocorre um controle mais rígido de qualidade da matéria-prima.

O espaço da agroindústria é adequado, com estrutura e equipamentos adequados e a higienização sempre é mantida, também são usados EPIs (Equipamento de Proteção Individual) durante o processo de produção do açúcar mascavo, para maior segurança dos operários. Também são mantidas as boas práticas de fabricação na produção do açúcar mascavo com aplicação das boas práticas de higiene o que diminui o risco direto de contaminação dos alimentos.

6 REFERÊNCIAS

DALMÁS, Silvana. **Cana-de-açúcar, álcool e etanol: o Rio Grande do Sul como potência energética.** Porto Alegre. Relatório final. Porto Alegre. 2007.

EMATER. Fabricação do Açúcar Mascavo. Disponível em:

<http://www.engetecno.com.br/port/acucar-mascavo.htm>. Acesso em: 13 abr. 2009

EVANGELISTA, José. **Tecnologia de alimentos.** São Paulo. Ed Atheneu. 2003.

EMBRAPA. **Cultivo da cana-de-açúcar.** Disponível em:

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_453_217200392420.html. Acesso em 16 abr.2009.

História da cana-de-açúcar. São Paulo, 2006. Disponível em:

http://www.siamig1.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=16&Itemid=61.

Acesso em: 18 abr.2009

História do açúcar. Minas Gerais, 2002. Disponível em:

http://www.siamig1.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=15&Itemid=106.

Acesso em: 16 abr. 2009.

IBGE. **Atlas sócio econômico do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre, 2008. Disponível em:

<http://www.scp.rs.gov.br/atlas/atlas.asp?menu=269>. Acesso em: 16 abr.2009.

MAGALHÃES, Álvaro; BORDINI, Maria da Glória. **Grande manual globo de agricultura, pecuária e receituário industrial.** Porto Alegre: Ed globo,1990.v.2.

PASSOS, Sebastião M. Godoy et al. **Principais culturas.** São Paulo, Atlas, 1987.v.1.

SOUZA, M. C. Martins. In ZYLBERSTAJN, D e NEVES, M. F. (ORG). **Economia e gestão dos negócios agroalimentares: indústria de alimentos, produção agropecuária e distribuição.** São Paulo: Pioneira, 2000.385 p.