



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG

ROSANÍ FAGUNDES NUNES

**INFLUÊNCIA DO PROCESSAMENTO NA QUALIDADE DO AÇÚCAR MASCADO
PRODUZIDO POR AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES DE SANTO ANTÔNIO DA
PATRULHA-RS.**

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

2018

ROSANÍ FAGUNDES NUNES

**INFLUÊNCIA DO PROCESSAMENTO NA QUALIDADE DO AÇÚCAR MASCAVO
PRODUZIDO POR AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES DE SANTO ANTÔNIO DA
PATRULHA-RS.**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Qualidade e Segurança de Alimentos da Escola de Química de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande - FURG, como um dos requisitos necessários à conclusão do curso.

Orientador Prof. Dr. Carlos Roberto de Menezes Peixoto

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA
2018

Para inserir folha aprovação

AGRADECIMENTOS

À Deus pela vida e por me ajudar a superar momentos difíceis durante esta caminhada.

Ao meu marido Ezequiel por estar sempre ao meu lado me dando apoio entender minha exaustiva busca por mais conhecimentos.

Aos meus queridos filhos, por fazerem parte da minha vida, e por apoiarem minhas idas e vindas ao município de Santo Antônio da Patrulha, muitas vezes deixando de acompanhá-los em festividades de família.

À instituição FURG pelo espaço de ensino e pela possibilidade de especialização profissional.

Às coordenadoras e professores do curso de especialização pela transferência de conhecimento durante o curso.

Ao Prof. Dr. Carlos Roberto de Menezes Peixoto pela oportunidade, orientação e empenho na realização deste trabalho.

A Bibliotecária Claudia Cunha pela contribuição com as normas técnicas para referências.

Ao Sr. Flademir Schimidt, técnico da Emater, pela disposição em acompanhar-me nas visitas de campo e apoio técnico durante as entrevistas.

As agroindústrias familiares pela colaboração para o desenvolvimento desta pesquisa.

À Camila Nunes pelo incentivo e amizade.

À amiga Luciana Alós pelo incentivo e apoio técnico.

Muito obrigada a todos!

RESUMO

O cultivo e o beneficiamento da cana-de-açúcar são atividades tradicionais na região do Litoral Norte do RS - assim como a produção de seus derivados - tanto por agroindústrias como empresas. O açúcar mascavo é obtido basicamente a partir do caldo bruto extraído da cana-de-açúcar. Passa por etapas de concentração e cristalização, resultando em um produto com cor, sabor e aroma característicos, diferenciando-o do açúcar refinado. Ademais, estas particularidades são de grande interesse dos consumidores adeptos de produtos naturais e regionais, pois são caracterizados como produtos coloniais ou orgânicos. Neste universo, a maioria das agroindústrias familiares utilizam equipamentos rudimentares, aplicam processos mais antigos passados através de conhecimentos de família. Além disso, muitos ainda trabalham na informalidade. Desta forma, excluem-se do acesso as informações tecnológicas e apoio técnico, os quais são importantes na adequação dos seus processos. O objetivo deste trabalho foi diferenciar os procedimentos aplicados em 2 agroindústrias, em cada etapa de processamento, identificando fatores que possam influenciar na qualidade do açúcar mascavo quanto a variações na cor, no sabor, na aparência e textura. As análises orientam-se pelos conceitos para elaboração do açúcar mascavo em agroindústrias e qualidade, confrontando empiricamente as experiências em duas agroindústrias do município de Santo Antônio da Patrulha - RS. As informações foram obtidas através de entrevista semiestruturada com os proprietários. Obtiveram-se os resultados através de análise do conteúdo das entrevistas, registros de observações e fotográfico. Dentre os principais fatores que influenciam a qualidade do açúcar mascavo, estão os procedimentos das etapas de concentração e cristalização, especificamente pela falta de controle de temperatura, tempo e pH. Os proprietários têm noção destes fatores, mas apesar disso, sendo o processo manual que demanda de toda mão de obra familiar, as atividades muitas vezes sobrepõem-se, deixam de fazer os controles. Logo, preconizam com procedimentos de experiências as quais já vêm de conhecimento antigo, sendo que a padronização não é o foco do grupo analisado.

Palavras chave: açúcar mascavo, processamento, agroindústria familiar.

ABSTRAT

The growth and the processing of the brown sugar are traditional activities in the North seaside area of RS, as well as the production of its derivatives, both by factories and companies. Brown sugar is made basically from the raw juice of sugar cane. It is submitted to concentration and crystallization stages, resulting in a product with typical taste, color and smell, which makes it different from the refined sugar. In addition, these particularities are of great interest for consumers of natural and regional products, as they are considered colonial and organic. In this field, most agribusinesses use rough equipment, apply old processes which were handed in by their ancestors. Besides, many still work informally. That way, they are not entitled to access technological information as well as technical support, which are essential to adequate those processes. The objective of this work was to distinguish the processes applied in the two factories, in each stage of processing by identifying factors which can influence the quality of brown sugar in relation to the variations of color, taste, appearance and texture. The analyses are based on the concepts for elaborating the brown sugar in the agribusiness and quality, by confronting empirically the experiences in two agribusinesses in the City of Santo Antonio da Patrulha-RS. The information was obtained through a semi-structured interview with the owners. The results were obtained by analyzing the contents from the interviews, registering observations and photographs. Among the main factors which influence the quality of sugar are the procedures of the concentration and crystallization stages, lack of temperature, time and pH control. The owners are aware of those factors, but although the manual process demands all the family labor force, where activities usually are superimposed, those controls are overlooked. So, they advocate with experience procedures, which come from the past. That way, the standardization is not the focus for the group analyzed.

Key words: brown sugar, processing, family agribusiness

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OJETIVOS.....	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1 CANA-DE-AÇÚCAR.....	12
3.2 PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO RIO GRANDE DO SUL	14
3.3 AÇÚCAR MASCAVO	15
3.3.1 Caracterização do açúcar mascavo	16
3.3.2 Processamento Artesanal na Elaboração do Açúcar Mascavo	18
3.4 DESENVOLVIMENTO DO SETOR CANAVIEIRO NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA.....	20
3.4.1 História e a localização geográfica	20
3.4.2 Panorama da produção de derivados de cana-de-açúcar	21
3.4.3 Caracterização da agroindústria familiar de açúcar mascavo	23
3.4.3.1 Agroindústria familiar	23
3.4.4 Avanços tecnológicos e regularização das agroindústrias familiares	24
4 METODOLOGIA.....	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES	28
5.1.1 Descrição e funcionamento das duas agroindústrias familiares.	28
5.2 PANORAMA DO CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR NAS PROPRIEDADES	29
5.3 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE BENEFICIAMENTO DAS AGROINDUSTRIAS	30
5.3.1 Prédios e áreas de produção	30
5.3.2 Equipamentos de produção e controle	32
5.4 ELABORAÇÃO DO AÇÚCAR MASCAVO NAS AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES A E B.....	34
5.4.1 Etapas recepção, armazenamento e moagem, decantação e/ou filtração	35
5.4.2 Etapas de limpeza, concentração e ponto do caldo.....	36
5.4.3 Etapas de bater o caldo, cristalização, resfriamento e embalagem	38
5.5 AVALIAÇÃO DO AÇÚCAR MASCAVO.....	40
5.6 AVALIAÇÃO GERAL DOS PROCESSOS DAS AGROINDUSTRIAS A E B...	41
6 CONCLUSÃO.....	42

REFERÊNCIAS	43
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SEMI ESTRUTURADO	48

1 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) é cultivada no Brasil desde a época da colonização, sendo um dos principais produtos agrícolas. Seu cultivo teve difusão e adaptação no mundo inteiro, destacando-se no Brasil, Índia, China e Tailândia (SHREVE; BRINK JR, 1977; TATTO, 2016).

A cultura é explorada por todas as regiões do Brasil. Porém as regiões de maior produção estão no centro-sul e sul, especificamente nos estados de São Paulo e Paraná. Em torno de 45% da cana-de-açúcar brasileira é destinada à produção de açúcar e o restante para álcool. Quanto a produtividade, é marcada por um crescimento anual, em ritmo acelerado, desde o ano 2000, de modo que, no período entre 2001 e 2012 duplicou sua produção (95,41%). Atualmente, o Brasil é o maior produtor e exportador de açúcar do mundo. Não só exporta 70% de sua produção como também é um dos maiores mercados consumidores de açúcar (IBGE, 2017; TATTO, 2016). No entanto, segundo IBGE (2017) as pesquisas sobre o mercado interno dos produtos da cana-de-açúcar são prejudicadas pela escassez de dados oficiais, logo, são apresentadas com informações fragmentadas e fontes desatualizadas.

Devido ao grande interesse no consumo em produtos considerados regionais e naturais, o setor canavieiro brasileiro, redescobriu o açúcar mascavo, que era produzido em larga escala até o início do século XX (JERONIMO, ANJOS, ANDRADE LANDELL, 2016).

Desde então, grande parte do açúcar mascavo é obtido artesanalmente, geralmente em indústria de pequeno porte ou em agroindústria familiar (ARAÚJO et al, 2011). Grande parte das agroindustriais produtoras de açúcar mascavo ainda se utilizam de processos e equipamentos rudimentares, sendo as operações basicamente manuais. O processo se resume na obtenção de caldo pelo esmagamento da cana-de-açúcar, concentração por evaporação, resultando em um produto cristalizado de cor marron com aroma e sabor característico (JERONIMO, 2016). No entanto, devido a tecnologia usada no processo, este açúcar apresenta diversidade na cor, sabor e textura, bem como nos aspectos físico-químicos (ARAÚJO et al., 2011; VERRUMA-BERNARDI et al., 2007).

Para obter açúcar mascavo de boa qualidade deve-se ter alguns critérios na elaboração, pois os problemas de qualidade estão diretamente ligados às condições

de processamento (SANTOS, 2016).

Os consumidores são induzidos ao consumo de determinado alimento por características que lhes agradam sensorialmente, como: cor, textura, sabor, aroma, odor. Uma vez que a cor e a aparência normalmente são os atributos o que se destacam em um primeiro contato entre o consumidor e o produto (MINGUELITT, 2012).

O cultivo e o beneficiamento da cana de açúcar são uma atividade tradicional no município de Santo Antônio da Patrulha. Este município já foi o principal produtor do Estado do Rio Grande do Sul, até meados dos anos de 1980, fatos que lhe conferiram títulos como: “Terra dos Canaviais” ou “Terra da rapadura e da cachaça azul” (SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA, 2018; MARQUES, 2011). A partir de 2007, o município criou o Programa Puro Engenho, com uso de Financiamentos via Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) em conjunto com Emater e outras entidades vem promovendo o desenvolvimento dos agricultores familiares, agroindústrias familiares, e indústrias, a fim de recuperar a produção e mercado (BORBA, 2011; SILVEIRA, 2017).

Nos últimos anos, a produção de açúcar mascavo tem crescido em função dos baixos preços de venda, de modo que a procura vem superando a demanda. Diante disso, o mercado é bastante diversificado, compreendendo desde supermercados de pequeno, médio e grande porte, feiras livres, lojas especializadas (MINGUELITT, 2012; JERONIMO, 2016; VALIM, 2017).

Neste contexto o presente trabalho apresenta-se como relevância o fato do tema de ser sobre um produto, que foi um seguimento importante na economia do município e hoje está novamente em evidência, de modo que é um seguimento promissor e rentável para a agroindústria familiar, categoria de grande importância para a produção de alimentos.

2 OJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estudar as causas das diferenças na cor, sabor, teor de açúcar redutor e umidade na qualidade do açúcar mascavo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar os resultados analíticos dos estudos científicos, preferencialmente os relacionados com o RS;

Comparar os resultados analíticos dos estudos científicos citados acima com ênfase ao atendimento a legislação específica para o açúcar mascavo;

Acompanhar os métodos de produção de açúcar mascavo nas agroindústrias familiares em Santo Antônio da Patrulha;

Verificar se os procedimentos e as etapas de produção estão conforme o proposto pela metodologia no referencial teórico, propondo melhorias no processo de produção.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CANA-DE-AÇÚCAR

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é a única matéria-prima utilizada para a fabricação do açúcar mascavo. É uma gramínea, da classe das monocotiledôneas, pertencente à família Poaceae. As espécies cultivares são híbridas complexas de várias espécies do gênero *Saccharum* ssp. Existem seis espécies desse gênero, porém destacam-se comercialmente as espécies *sinense* e *officinarum*, por possuírem os maiores teores de sacarose (TATTO, 2016).

Quanto à origem, a cana-de-açúcar é envolvida por inúmeros fatos históricos, porém vários autores concordam que foi há muitos anos antes de Cristo, mais especificadamente no arquipélago indonésio na Nova Guiné, isto é, no Sudeste Asiático. Em relação às diferentes espécies, há registros de que a *S. officinarum* L. e a *S. robustum* tiveram origem em Nova Guiné, enquanto que a espécie *S. barberi* na Índia e a *S. sinense* na China (TATTO, 2016; SHREVE, BRINK JR, 1977 e SILVA et al., 2016).

No Brasil, a cana-de-açúcar foi introduzida no período colonial, entre 1500 e 1532, fundamentando a sustentação econômica desse período. Os primeiros engenhos foram instalados nos estados de Pernambuco e de São Paulo, a seguir em estados como Sergipe, Paraíba, Pará (MOKFA; PFÜLLER, 2015).

Há muitos anos, o Brasil é considerado o maior produtor de cana-de-açúcar. (IBGE, 2017). Para garantir esse título, centros de pesquisa são focados no melhoramento genético, a fim de obter variedades com maior produtividade e resistência às pragas. Assim, entre as variedades predominantes estão as RB (República do Brasil), fornecidas pela RIDESA (Rede Interuniversitária de Desenvolvimento Sucroalcooleiro) e também as SP, liberadas pela COPERSUCAR. Conforme resultados de monitoramentos em São Paulo e em Minas Gerais, as variedades RB lideraram com 69% da área de plantio da safra 2014/2015, enquanto as variedades SP ficaram no 3º lugar, com 11% (SILVA et al., 2016; TATTO, 2016).

No Brasil, o modelo de produção de cana-de-açúcar é baseado em grandes propriedades e em monocultura (TATTO, 2016). Em 2017, a produção resultou em 687,8 milhões de toneladas. A estimativa para 2018 é de 672,9 milhões,

representado uma diminuição de 2,0% em relação ao ano anterior, perdas estimadas pela queda de 2,2% da produção, devido a fatores como a estiagem, a falta de investimentos nas lavouras e a elevação dos custos de produção (IBGE, 2017).

A Mata Atlântica é o bioma onde a cana-de-açúcar está mais presente, mas, no estado de São Paulo, há produção também no Cerrado, que obtém boa produtividade. Ademais, as maiores produtividades são atingidas quando se utiliza a variedade indicada ao seu ambiente de cultivo, isto é, além do clima favorável, um solo com propriedades físicas, químicas e biológicas adequadas ao manejo correto, acompanhado de orientações técnicas (IBGE, 2017).

A cana-de-açúcar é composta de raízes, perfilhos, colmos e folhas. Seu crescimento ocorre por reação de fotossíntese, portanto o seu melhor desenvolvimento ocorre em regiões com grande disponibilidade de radiação solar, com umidade no solo e temperaturas elevadas. Mesmo assim, em algum momento do seu crescimento, a cana-de-açúcar tem uma preferência por estações chuvosas, seguidas por períodos secos e de menor atividade luminosa. A temperatura ideal para o crescimento e para o desenvolvimento da cultura é de 20 °C a 28 °C. Já, para a germinação, a temperatura mais adequada é de 32 °C. Porém ao chegar à etapa de maturação, temperaturas mais amenas se apresentam de forma mais propícia, isto é, entre 12 °C a 20 °C, o que auxilia no acúmulo de sacarose. A colheita da cana-de-açúcar ocorre entre 8 a 10 meses após o plantio, além disso, o ciclo dura cinco ou seis cortes, isto significa 5 ou 6 anos. Em seguida, é feita a reforma do canavial ou replantio da cultura (NATALINO, 2006; SILVA et al., 2016).

Nas pequenas propriedades, a cana-de-açúcar é utilizada como lavoura perene, em que a espécie é aproveitada na alimentação animal em períodos de escassez de forragens e na produção de açúcar mascavo, melado, rapadura e cachaça (THOMAS, [2016?]). Na colheita, para a elaboração de seus derivados, os produtores avaliam a maturação da cana-de-açúcar cultivada empiricamente observando aspectos da planta, tais como a coloração do colmo e das folhas e/ou, muitas vezes, relacionada ao clima, ocorrência de frio e/ou seca. Já em grandes lavouras, a análise da maturação da cana-de-açúcar é realizada pela análise do °Brix do caldo, determinado por um refratômetro de campo. O °Brix é a quantidade de sólidos solúveis, em grande parte representada pelos açúcares totais. Dessa

forma, obtém-se o índice de maturação da cana, o valor varia entorno de 17 a 18 (SILVA et al., 2016).

A cana-de-açúcar é constituída basicamente de fibra e caldo. A composição química da fibra é principalmente de celulose, hemicelulose, lignina e pentosana. O caldo é uma solução impura e diluída de sacarose, constituído de água (75% a 82%), e de sólidos solúveis (18% a 25%), sendo esses últimos divididos em açúcares (18%) e outras substâncias de natureza orgânica (1%) e inorgânica (0,5%). Os açúcares são a sacarose (17%), a glicose e a frutose, que perfazem 1,0% do total. Os demais componentes são constituídos de substâncias nitrogenadas (proteínas, aminoácidos), gorduras, ceras, pectinas, ácidos e materiais corantes (clorofila, sacaretina e antocianinas). As cinzas têm como principais componentes a sílica, potássio, fósforo, cálcio, sódio, magnésio, enxofre, alumínio e outros (NATALINO, 2006; TATTO, 2016). A composição química está relacionada com as variedades de cana-de-açúcar e com as condições de plantio.

3.2 PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO RIO GRANDE DO SUL

Conforme Barroso (2006), a introdução da cultura da cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul ocorreu efetivamente no processo de incorporação do estado ao território brasileiro (século XVIII). Desde o início, foi cultivada em sistema de minifúndios voltados para uma produção artesanal de derivados (PAIVA, 2016).

A cana-de-açúcar ocupa o 11º lugar como cultura em importância socioeconômica no estado (SILVA et al., 2017). Atualmente, seu cultivo ocorre na região do Litoral Norte, no Centro e Norte-Noroeste do estado, entretanto a maior produção se concentra na Região das Missões, Médio Alto Uruguai e Depressão Central. Ademais, os municípios que possuem a maior área plantada são Roque Gonzales, Jaguari e São Francisco de Assis (SILVA et al., 2016; TATTO, 2016).

Conforme verifica-se na TABELA 1, a produção de cana-de-açúcar no RS é bem pequena comparada à produção nacional, uma vez que, historicamente, a produção está associada às atividades desenvolvidas em áreas de pequena propriedade voltadas para uma produção artesanal de derivados. Tomando-se, como exemplo, o ano de 2017, enquanto o Brasil produziu 633.261,9 toneladas, o RS produziu somente 44,8 (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2018).

TABELA 1 - SÉRIE HISTÓRICA DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR. COMPARATIVO ENTRE O ESTADO DO RS E O BRASIL PERÍODO 2005-2010

Safras de 2005/06 a 2011/12 - Em mil toneladas							
UF*	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12
Brasil	431.413,4	474.800,4	571.370,7	571.434,3	604.513,7	623.905,3	560.955,2
RS	906,2	1.200,4	120,0	120,0	48,5	82,0	95,1
Safras 2012/013 a 2018/19 - Em mil toneladas							
UF*	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19 ¹
Brasil	588.915,7	658.822,3	634.767,0	665.586,2	657.184,0	633.261,9	635.510,4
RS	32,9	73,2	73,4	61,2	45,5	44,8	54,4

FONTE: Adaptado de Companhia Nacional de Abastecimento (2018) - * Unidade Federativa. (1) estimativa em agosto de 2018.

A produtividade da cana-de-açúcar está relacionada com a escolha da melhor variedade para determinado local. Logo, devem ser considerados os seguintes aspectos: adaptação às condições edafoclimáticas da região (boa tolerância ao frio e ao déficit hídrico); alta produtividade e qualidade; elevado teor de açúcar (sacarose); resistência às pragas e doenças; bem como o ciclo (SILVA et al., 2016; TATTO, 2016).

No estado do RS, é predominante o clima subtropical úmido, com estação seca definida e verões quentes. Nesse caso, a colheita costuma ser entre abril a julho, neste período a cana-de-açúcar está com alto acúmulo de sacarose, enquanto que, o crescimento inicial da cana-de-açúcar, tanto no ciclo da planta como das soqueiras, ocorre no início da primavera, momento em que as temperaturas mínimas aumentam, favorecendo a fotossíntese (SILVA et al., 2016; TATTO, 2016).

No entanto, o clima do RS é apontado como limitante para a expansão da cultura da cana-de-açúcar, visto que o maior rendimento das espécies comerciais ocorre em regiões tipicamente tropicais. Além disso, há maior risco de geadas no RS, fator que acaba prejudicando o crescimento da cana (SILVA et al., 2016; TATTO, 2016).

3.3 AÇÚCAR MASCAVO

3.3.1 Caracterização do açúcar mascavo

O açúcar ficou conhecido no século XII. Na Europa, nesse período, ele era considerado uma especiaria, sendo seu consumo restrito à nobreza. A partir de 1500, tornou-se produto de luxo e, aos poucos, foi sendo inserido na cozinha. Com a expansão da produção, no século XVIII, quando o comércio se ampliou para outros consumidores, o açúcar passou a ser apreciado em larga escala e em variadas aplicações, como adoçar chá, café, chocolates (MOKFA; PFÜLLER, 2015).

No Brasil, o açúcar mascavo foi incluído no período colonial, mais precisamente em Minas Gerais. Sua produção, assim como a de outros derivados de cana-de-açúcar, era feita em engenhos coloniais, com equipamentos rústicos, movidos a boi. O açúcar era obtido por meio de um processo simples, sem clarificação, logo era caracterizado pela sua coloração, que ficava entre o caramelo e o marrom (MOKFA; PFÜLLER, 2015).

O século XVII foi um marco na indústria açucareira brasileira. Quando os holandeses, que detinham conhecimento, introduziram tecnologias próprias para o melhoramento do processo, obteve-se um açúcar mais branco e refinado. A inovação renderam incentivos, como isenção de impostos, os quais proporcionaram a redução de custos de produção e colocaram no mercado um açúcar diferenciado e mais barato do que o açúcar mascavo, ocasionando o início da redução de seu consumo, que já era reduzido. Dessa forma, pequenos engenhos se transformaram em usinas de açúcar (IBGE, 2017; SHREVE, BRINK JR, 1977).

Entretanto, nas últimas décadas, tem crescido o número de consumidores interessados em produtos regionais e naturais, orientados pelo consumo de alimentos obtidos sem tratamentos químicos, fator defendido por ser melhor para a saúde. Logo, indústrias também se tornaram interessadas nesse nicho de mercado, aumentando, assim, a demanda do açúcar mascavo. Devido a esse interesse crescente, o setor canavieiro, na busca por produtos naturais, redescobriu o açúcar mascavo (JERONIMO, ANJOS e ANDRADE LANDELL, 2016).

Fatores relacionados com produtos naturais e regionais estão intimamente ligados à cultura das agriculturas familiares. Logo, o interesse econômico predomina principalmente por pequenas agroindústrias familiares, em que prevalece o processo de forma artesanal, que utiliza sistema de agricultura convencional ou orgânica, principalmente em regiões de produção tradicional de cana-de-açúcar. Dessa forma,

baseiam-se em conhecimentos informais, havendo carência de informações técnicas (JERONIMO, ANJOS e ANDRADE LANDELL, 2016; MOKFA; PFÜLLER, 2015).

Em relação à composição química do açúcar mascavo, pode-se citar os carboidratos: sacarose (96% a 99%), glicose ($< 0,1\%$) e frutose ($< 0,1\%$), as proteínas (0,5%), os minerais constam o potássio, cálcio, magnésio, fósforo, sódio, ferro, manganês e o zinco, e, como composição de vitaminas estão: A, B1, B12, B5, C, D6 e E (ARAÚJO, 2011; SANTOS, 2016).

A Resolução 12/33 de 1978, da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) do Ministério da Saúde, define açúcar como a sacarose obtida de cana-de-açúcar por processos industriais adequados. O produto é designado “açúcar”, seguido da denominação correspondente ao tipo, no caso, “açúcar mascavo”. Este deverá conter um mínimo de 90% de sacarose (JERONIMO, ANJOS, ANDRADE LANDELL, 2016).

Quanto aos padrões microbiológicos para o açúcar mascavo, deve-se observar o padrão estabelecido, de acordo a resolução RDC nº 12. Os limites máximos para *Salmonella sp* é ausência em 25 g e para *coliformes* a 45 °C é 10^2 UFC/g (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2001).

O produto açúcar mascavo também deve estar de acordo com os “Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos”, definidos através da Resolução – RDC nº 42 de 29 de agosto de 2013, a qual prevê valores para alguns metais pesados, sendo eles: 0,10 mg/kg para Arsênio e 0,10 mg/kg para Chumbo (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2013).

Segundo Araújo et al. (2011), o açúcar mascavo produzido por processamento de forma artesanal apresenta diversidade na cor, no sabor e na textura, bem como nos aspectos físico-químicos. Dados evidenciados na avaliação de características físico-químicas e sensoriais de 10 lotes de açúcares mascavos produzidos em um assentamento de reforma agrária apontaram resultados inferiores para teores de sacarose em relação à recomendação legal na maioria das amostras, associado com elevados valores de açúcares redutores e umidade. Na análise sensorial realizada no estudo, verificou-se variação na coloração dos açúcares, porém com preferência para a cor intermediária, em detrimento da mais clara e da mais escura.

Em estudo sensorial de amostras de açúcar mascavo, Verruma-Bernardi et al. (2010), verificaram heterogeneidade entre 29 marcas amostradas. No mesmo

estudo, em relação à aparência das amostras, verificaram que os açúcares com cor marrom intermediária e com pouca umidade obtiveram maior preferência.

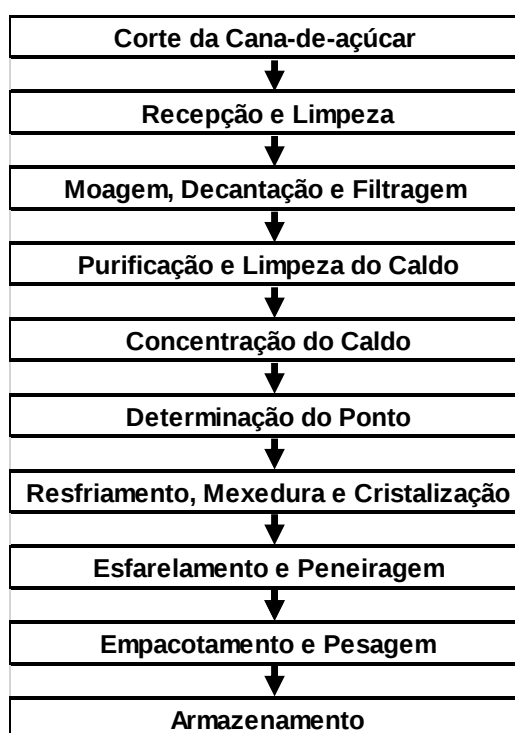
Os derivados da cana-de-açúcar têm boa aceitação no mercado, estes são atrativos em lojas de produtos artesanais, supermercados, também podem compor a cesta básica e/ou merenda escolar, a partir de parcerias com governos e prefeituras (JERONIMO, ANJOS, ANDRADE LANDELL, 2016).

3.3.2 Processamento Artesanal na Elaboração do Açúcar Mascavo

Na elaboração do açúcar mascavo, são necessários procedimentos básicos de qualidade, como: higiene dos trabalhadores durante as atividades; limpeza diária do engenho; moendas; reservatórios e tachos; uso de matéria-prima de boa qualidade; tecnologia de processamento apropriada; fluxograma industrial adequado; construções em bom estado; e embalagem e armazenamento de maneira correta. (EMATER, 2018).

Conforme Emater (2018) a produção artesanal na fabricação de açúcar mascavo consiste no cozimento do caldo extraído a partir da moagem da cana-de-açúcar, passando pelas etapas, descritas na FIGURA 1.

FIGURA 1 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO ARTESANAL DE PRODUÇÃO DE AÇÚCAR MASCAVO



FONTE: Adaptado de Emater (2018)

Segundo Emater (2018) para fabricação do açúcar mascavo, a cana-de-açúcar deve apresentar a maturação ideal, atingida em um período de 12 a 18 meses após o plantio. Nesse ponto, o caldo no colmo atinge um valor de °Brix mínimo de 18. Não se deve usar cana verde, passada ou queimada, pois não trará a cristalização necessária à fabricação de açúcar mascavo. Além disso, poderá resultar em um produto escuro e com menor rendimento.

A cana-de-açúcar deve ser cultivada em solos devidamente corrigidos quanto aos teores de nitrogênio, fósforo e potássio. Ademais, o corte deve acontecer no mesmo dia em que ela será processada, sendo assim importante observar a capacidade de produção diária da unidade de processamento.

A limpeza da cana-de-açúcar deve ser realizada assim que chegar na unidade de processamento, retirando-lhes o máximo de folhas, bem como a cera e outras sujidades, através de jatos de água. Depois da limpeza a cana-de-açúcar passa para as etapas de moagem, decantação e filtração. A moagem deve ser realizada logo após o corte ou até, no máximo, 36 horas. Os bagacilhos devem ser separados, antes do tanque de decantação. O caldo obtido da moagem deve ser conduzido a um decantador com chicanas, que tem a finalidade de retirar as impurezas sólidas, como terra, areia e outras. Em seguida, este caldo segue para filtração, que deve ser feita com telas intermediárias (média, fina e finíssima), dispostas entre o decantador e o tacho. É recomendado o uso da filtração com telas intermediárias para uma boa limpeza do caldo, pois quanto mais limpo o caldo, mais fácil será a etapa de purificação e melhor será a qualidade do produto fabricado. O caldo decantado e filtrado deve seguir imediatamente para o tacho de concentração.

No início da concentração, deve ser realizada a limpeza do caldo, que consiste na retirada das impurezas na forma de espuma, com o caldo quente dentro do tacho. Nessa etapa, é necessária a utilização de fogo forte. A espuma deve ser retirada com escumadeira, de forma sequencial e repetida, até a limpeza total do caldo. Assim que se obter um produto puro e bem claro, o caldo é transferido para o tacho menor, onde será finalizada a concentração, obtendo-se o ponto de caldo.

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. Assim que se aproximar do ponto, é necessário diminuir o fogo para evitar o escurecimento do produto.

Em seguida, faz-se a determinação do “ponto”, que ocorre quando o caldo concentrado atinge uma “consciência firme de bala dura”. Para isto é colocada uma porção em forma de fios, numa vasilha com água fria e a massa se torna vítrea e quebradiça.

Assim que atingir o ponto, o caldo já concentrado deve ser transferido para a masseira (gamelão), onde é feita a cristalização. Em seguida, é batido sob agitação rápida e constante até ocorrer a total cristalização. Durante a agitação, a massa vai resfriando e se esfarelado, até secar totalmente.

Logo após a cristalização total, obtém-se uma massa esfarelada e seca, a qual deverá ser peneirada para separar os torrões. Ao termino da peneiragem o produto deve ser embalado em sacos de polipropileno e pesado.

O açúcar mascavo deve ser armazenado em local seco e ventilado, além de ser colocado sobre estrados ou grades e empilhado com espaço entre as embalagens.

3.4 DESENVOLVIMENTO DO SETOR CANAVIEIRO NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

3.4.1 História e a localização geográfica

A origem do município de Santo Antônio da Patrulha data de 1760. Os colonizadores açorianos foram os primeiros a chegar, logo vieram também os italianos, os alemães e os poloneses. A região foi instalada como município Santo Antônio da Patrulha somente em 03 de abril de 1811, juntamente com municípios de Rio Grande, de Rio Pardo e de Porto Alegre, formando assim os quatro primeiros municípios do Rio Grande do Sul (BARROSO, 2006; BRITO, 2011).

O município, (FIGURA 2), localiza-se no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, distante a 76 km de Porto Alegre, logo se posiciona como lindeiro aos municípios de Rolante e Riozinho ao norte, Caraá e Osório a leste, Capivari do Sul e Viamão ao sul e Taquara, Glorinha e Gravataí a oeste. Desde 1995 apresenta-se dividido adiministrativamente em seis distritos: o 1º distrito corresponde à sede municipal com área urbana e arredor; o 2º distrito tem sede em Miraguaia; o 3º distrito em

Catanduva Grande; o 4º distrito tem sede em Pinheirinhos; o 5º distrito em Evaristo; e o 6º distrito tem sede em Chicolomã (BRITO, 2011; IBGE, 2018a).

FIGURA 2 - MAPA DA LOCALIZAÇÃO E SUA DIVISÃO EM DISTRITOS DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA – RS



FONTE: MARQUES (2011)

De acordo Brito (2011), o município é pertencente à Região Metropolitana de Porto Alegre, tendo como principais rotas de ligação a BR 290 e a RS 030.

A região é caracterizada pela presença de vegetação florestal ligada a relevos em áreas com inclinação acentuada, própria de Bioma Mata Atlântica, fator que favorece o cultivo da cana-de-açúcar. Complementada por vegetação de campo, representada por relevo predominante de planície, próprio do Bioma Pampa, destinado à plantação de arroz irrigado e à criação de animais (BRITO, 2011; POLITA, 2017).

O município possui uma área territorial de 1.049,000 km², dividida em áreas rurais e urbanas (SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA, 2018). Segundo dados do IBGE (2018b), estima-se uma população de 42.648 habitantes para 2018. Neste contexto, tem como economia a predominância de setores de comércio de bens de serviço, agronegócio e industrial, como metalmecânica, calçadista e fábricas de rapadura. O ramo das agroindústrias se concentra basicamente em derivados de cana-de-açúcar, frutas, etc. (POLITA, 2017; SILVEIRA, 2017).

3.4.2 Panorama da produção de derivados de cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é explorada desde a origem do município, ainda pelos açorianos. Inicialmente como minifúndio, seus produtos eram vendidos na forma *in*

natura ou usavam como matéria-prima nos produtos regionais e artesanais produzidos na região: açúcar, cachaça e rapadura.

Em 1920, com incremento de variedades desenvolvidas para impulsionar a economia desta região, houve um aumento acelerado na produtividade. Na década de 1940, Santo Antônio da Patrulha foi considerado o município mais industrializado do Brasil. Assim, em 1965 sucedeu-se a instalação da AGASA (Açúcar Gaúcho S.A). Logo, instaurou-se o sistema de monocultivo e praticamente toda a produção de cana-de-açúcar era vendida *in natura* a AGASA, em detrimento a produção de derivados (BARROSO, 2006; SILVEIRA, 2017).

No início de 1990, condicionado a falência da AGASA, ainda que, surgiram várias barreiras legais e comerciais, citam-se: legislação mais rígida favorendo a produção e a comercialização exclusivamente por empresas de maior porte, os baixos preços do açúcar branco, relação de exploração do pequeno produtor por parte das indústrias, demodo que, os produtores foram obrigados a buscar alternativas para o escoamento da cana-de-açúcar (FERREIRA, 2011; MACHADO, 2011; SANTOS, 2011).

Nesse cenário, houve um desestímulo na produção e os agricultores acabaram migrando para produção de outros produtos e até mesmo desistindo de suas propriedades. Os que ficaram, na grande maioria, possuíam estabelecimentos precários, técnicas primitivas que não eram condizentes com as normas da vigilância sanitária (FERREIRA, 2011; MACHADO, 2011; SANTOS, 2011).

Frente a isso, a situação era desmotivadora e insustentável, resultando em mercado desregulado e em constante variação. Em 2007, surge a implantação do Programa de Qualificação do Melado e Açúcar Mascavo - Puro Engenho, exclusivamente para Santo Antônio da Patrulha. A partir desse momento, os produtores se posicionaram frente a essas negociações e condicionaram o mercado dos seus produtos, principalmente do melado (MACHADO, 2011; SANTOS, 2011).

Segundo o IBGE (2018a), o município registra um número de 1.290 estabelecimentos agropecuários de cana-de-açúcar. Produziu, em 2017, 14.000 toneladas de cana-de-açúcar, ocupando 200 ha para o plantio, obtendo como rendimento 70.000 kg/ha.

3.4.3 Caracterização da agroindústria familiar de açúcar mascavo

A industrialização de derivados de cana-de-açúcar em Santo Antônio da Patrulha vem sendo explorada primeiramente por empresas de porte médio e grande, responsáveis na produção de vários produtos. Em segundo lugar, vêm as agroindústrias familiares que cultivam a cana-de-açúcar e executam a produção, principalmente de açúcar mascavo, melado e rapadura, destinando-os para feiras, para mercados locais, para indústrias do município e estado (FERREIRA, 2011; SILVEIRA, 2017).

3.4.3.1 Agroindústria familiar

O sistema de produção por agroindústria surgiu com objetivo de desenvolver iniciativas autônomas e defender alternativas aos mercados tradicionais, de modo que a agroindústria familiar é um ramo deste sistema (FERNANDES, 2013).

A agroindústria familiar rural se constitui num espaço, isto é, em um empreendimento social e econômico, onde a transformação e produção de alimentos deixa de ser na própria cozinha das agricultoras rurais. Este modelo se desenvolveu a partir dos anos 1990, tendo como objetivo maior a agregação de valor à produção agrícola, visando ao fortalecimento da agricultura familiar, através da diversificação da produção, atrelada à predominância da mão de obra e o gerenciamento por membros da família (FERNANDES, 2013; MARQUES, 2011).

Além do mais, caracteriza-se por se inserir em nichos de mercado, a partir de realidades em que a cultura exerce significativa influência nas relações sociais e de produção. Portanto, configura identidades territoriais tanto ao produto artesanal, quanto ao local desses produtos, adquirindo mais espaço dentro da comunidade (KAEFER, 2011; TOMASETTO, LIMA, SHIKIDA, 2009).

Porém, a produção agroindustrial familiar apresenta alguns limitantes para sua execução, como os altos custos para instalação e as dificuldades para atender à legislação ambiental e sanitária. Além da necessidade de investimentos e mudanças de cultura. Por consequência, na maioria dos casos trabalham sem o registro de certificação sanitária, não atendendo exigências comerciais, logo não conseguem progresso no negócio. Neste cenário, os produtores precisam buscar apoio em programas de políticas públicas, isto é,

políticas que tenham como princípio o fornecimento de recursos, com a finalidade de promover mudanças para o enquadramento às normas (FERNANDES, 2013; KAEFER, 2011; SANTOS, 2011).

3.4.4 Avanços tecnológicos e regularização das agroindústrias familiares

Desde o início de 1990, o Estado, com o objetivo de promover um maior desenvolvimento rural através da agroindustrialização, colocou à disposição das pequenas agroindústrias familiares programas de apoio e incentivo, a fim de promover ocupações no campo e reduzir o fluxo migratório, melhorando a renda e o bem-estar das famílias (KAEFER, 2011; VALIM, 2017).

Dessa maneira criou à nível nacional, o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), através do Decreto nº 1.946 de 28 de julho de 1996, que vem atuando em várias áreas. O PRONAF Investimento é a linha de crédito que permite que as pequenas agroindústrias tenham acesso aos recursos, complementado pelas políticas de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) (VALIM, 2017).

Em 2007, o poder público, representado pela Prefeitura Municipal de Santo Antônio da Patrulha, cria, (Decreto Lei Municipal nº 423 de 19 de julho de 2007), o Programa de Qualificação do Melado e Açúcar Mascavo - Puro Engenho. Também foi criado o Selo “Puro Engenho”, a fim de identificar os produtos participantes do programa. Este programa teve como finalidade atender a comunidade, frente aos problemas de formalização, qualificação, questões sanitárias, isto é, barreiras causadoras de problemáticas nas relações de mercado e trabalho (SANTOS, 2011).

O Programa Puro Engenho, tem como objetivos principais: articular e qualificar a cadeia produtiva da cana-de-açúcar, bem como auxiliar os produtores em suas deficiências relativas à produção, comercialização e administração rural. Tendo como benefícios: facilitação de acesso à financiamentos através do PRONAF acesso à tecnologias de fabricação, através dos cursos do SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural; assistência técnica mais atuante, através da Emater e da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente; aumento no preço do produto; e registros das vendas, através da Nota Fiscal de Produtor (BORBA, 2011; MACHADO, 2011; SANTOS, 2011).

No mais, no RS, em 2011, foi criada a Secretaria Estadual de Desenvolvimento Rural e Cooperativismo (SDR). Também em 2012, foi instituído o Programa Estadual de Agroindústria Familiar do RS (PEAF), “Sabor Gaúcho”. Além do programa, foi instituído o selo de marca de certificação “Sabor Gaúcho” (VALIM, 2017).

Além destes programas, os agricultores familiares têm como parceiro a EMATER como entidade de assistência técnica, que, em conjunto, desenvolvem projetos para buscar recursos e melhorar as estruturas nas propriedades. Dessa forma, o produtor é estimulado a sair da informalidade e buscar novos mercados (KAEFER, 2011).

No ano de 2017, segundo IBGE (2018a), vários estabelecimentos do município de Santo Antônio da Patrulha usaram recursos de financiamento, dos quais podem-se citar: 61 do PRONAF; 6 do Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (PRONAMP); 1 de Programa Fomento Rural; 17 de outros; além de 13 que usaram recursos de programas não governamentais.

4 METODOLOGIA

A partir do delineamento do tema para a monografia, foi definido a metodologia para o levantamento de dados da pesquisa, de modo que ficou acordado uma revisão bibliográfica seguida de uma pesquisa de campo.

A revisão bibliográfica foi realizada a partir de estudos científicos, artigos científicos e Legislações disponíveis em Bases de pesquisas, repositórios universitários, sites oficiais e livros. A busca envolveu os temas cana-de-açúcar, qualidade e o processamento artesanal do açúcar mascavo, complementando com assuntos relacionados a agroindústria familiar principalmente do município de Santo Antônio da Patrulha.

Na pesquisa de campo, foi realizada uma coleta de dados qualitativos por intermédio de questionário estruturado aplicado junto aos produtores de duas agroindústrias familiares (Apêndice A).

O questionário estruturado foi subdividido em questões sobre o empreendimento, a matéria-prima e as áreas de beneficiamento. As questões foram fundamentadas pelo referencial teórico. Este teve como finalidade auxiliar na condução da entrevista, orientando no registro das informações e abordagens esclarecedoras do sentimento e experiências do próprio produtor.

A área de abrangência da pesquisa de campo se limitou ao 1º distrito do município de Santo Antônio da Patrulha- RS. Como amostra, foram escolhidas para a entrevista, duas agroindústrias familiares. Para preservar a identidade dos entrevistados e das agroindústrias, estas foram nomeadas como Agroindústria A e Agroindústria B.

As duas agroindústrias familiares se constituem numa amostra intencional. Na escolha considerou-se que o cultivo da cana, o beneficiamento e a comercialização do açúcar mascavo fossem realizados pelos proprietários e familiares, e também que tivessem registro de alvará sanitário.

Na pesquisa de campo, a coleta de dados foi complementada com visita nas áreas de beneficiamento das agroindústrias, obtendo-se registro fotográfico e observações visuais. A entrevista foi realizada com acompanhamento do professor orientador e do técnico da Emater/RS.

As informações relatadas foram registradas para cada agroindústria familiar, com detalhamento das etapas e procedimentos, assim como as informações específicas e exclusivas acrescentadas por cada produtor.

De posse dos dados coletados nas entrevistas, amostras e material fotográfico, realizou-se a compilação das informações. As compilações foram apresentadas sob a forma de descrição textual, quadros, figuras, seguidas de análises descritivas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO DAS AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES

5.1.1 Descrição e funcionamento das duas agroindústrias familiares.

Agroindústria familiar A - Nesta propriedade cultivam a cana-de-açúcar, por volta de 35 anos. A produção de derivados iniciou com pai do atual proprietário. Atualmente participam 5 pessoas, incluindo proprietário, esposa e filhas. Todos trabalham na propriedade e nas vendas em feiras, raramente contratam terceiros.

A cana-de-açúcar é cultivada em uma área de 3 ha, utiliza-se do sistema orgânico, portanto não usa adubo, pesticidas ou herbicidas. Além da matéria-prima produz o derivado açúcar mascavo, melado, rapadura e chimia, utilizando-se do método artesanal. Comercializa seus produtos em feiras, mercados e varejo na região. Possui registro de alvará na vigilância sanitária, também é cadastrado no Programa Estadual de Agroindústria Familiar. Nas embalagens de seus produtos constam os selos: Produto Orgânico Brasil, Produto Ecológico – Ecovida e Sabor Gaúcho.

Agroindústria familiar B - Produz nesta área por volta de 7 anos. Inicialmente o pai do atual proprietário produzia melado, posteriormente, o filho assumiu o negócio incrementando com a produção de açúcar mascavo e rapadura, utilizando-se de experiência adquirida como colaborador em outras agroindústrias. Atualmente 3 pessoas participam dos processos, incluindo pai e a esposa, não contrata terceiros. Cultiva a cana pelo sistema tradicional para produção dos derivados melado, açúcar mascavo e rapadura pelo processo artesanal.

Planta em torno de 3,5 ha, e costuma usar adubo e às vezes algum herbicida. Todo o açúcar mascavo produzido é vendido para outras agroindústrias de rapaduras e indústrias de outros seguimentos. Também possui o registro de alvará na vigilância sanitária, porém ainda não tem certificações.

Os proprietários participaram de curso sobre de processo de produção e Boas Práticas de Fabricação, além disso, são constantemente visitados pelo técnico da Emater.

5.2 PANORAMA DO CULTIVO DA CANA-DE-AÇÚCAR NAS PROPRIEDADES

Em ambas as propriedades a cana é plantada no topo da roça, onde ocorre exposição ao sol todo o dia. Quando do período de corte, este é realizado todos os dias, quando o sol está brando. No mesmo dia, a cana cortada é transportada em carro de boi até a unidade de beneficiamento do açúcar mascavo. Existem algumas diferenças nos processos relacionados com o cultivo e colheita (QUADRO 1).

QUADRO1 - PROCESSOS DE CULTIVO E COLHEITA DA CANA-DE-AÇÚCAR NAS AGROINDÚSTRIAS.

Caracterização do cultivo da matéria-prima.	Agroindústria A	Agroindústria B
Variedade de cana-de-açúcar	“Napa Paulista” (originária de SP).	“Napa Paulista” e “Tucuma” (originária da Argentina).
Sistema de cultivo da cana	Orgânica	Tradicional
Períodos de corte da cana	Março a dezembro	Maio a janeiro
Idade do corte na cana	Inicia corte a partir do 1º ano até 6 cortes.	Inicia corte antes de completar o 1º ano; até 8 cortes.
Origem da cana	Própria	Própria e terceiros

FONTE: Autor (2018)

Conforme os produtores para fazer o açúcar mascavo, melhor usar a cana-de-açúcar bem madura. Ambos usam praticamente toda a cana, retiram somente as pontas. Eles conhecem a maturação por experiência, isto é, pelo sabor do caldo e textura da folha (quando fica mais seca, quebradiça).

Ambos os produtores citam que a variedade “Napa Paulista” é muito cultivada no município, isto é, herança da época da AGASA. É preferida pelos seguintes fatores: bom crescimento, grau de doçura elevado, produz em todos os meses do ano, não precisa de adubação, além de excelente rendimento das mudas. A planta caracteriza-se por ter colmos alongados e haste fina, e alta resistência a praga. Eles não têm conhecimento se algum produtor vizinho usa pesticida.

Segundo o produtor da Agroindústria Familiar A, desde o último ano vem testando outras variedades, porém ainda não atingiu ponto para corte, portanto ainda não tem resultados.

O produtor da Agroindústria Familiar B salientou que obtém mais rendimento quando produz com a variedade “Tucuma”. Esta tem menos folhas, é mais seca, e mais limpa, porém, não rende em mudas, e exige mais cuidados no manejo.

A cana-de-açúcar remanescente e os resíduos de produção servem como alimentos de bovinos nas duas propriedades.

5.3 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE BENEFICIAMENTO DAS AGROINDÚSTRIAS

5.3.1 Prédios e áreas de produção

As duas agroindústrias possuem três áreas distintas na produção: área para matéria-prima, área para elaboração do açúcar mascavo e área de armazenamento do produto para venda.

A área para a matéria-prima é isolada, coberta e possui piso, protegendo a cana-de-açúcar do sol e do solo. Nesta mesma área ocorrem as etapas de moagem, decantação e filtração do caldo. Entretanto a agroindústria B difere-se da A, pois a área é fechada.

As áreas de elaboração e armazenamento do açúcar mascavo são construídas em alvenaria, os pisos e paredes revestidos com material cerâmico. Também possuem janelas e portas teladas. As áreas de processamento são contempladas com pias para limpeza de utensílios e outra para higiene pessoal.

O equipamento de concentração fica abaixo de uma chaminé, com exaustor de parede na agroindústria A (Figura 3). Porém na agroindústria B está na saída da chaminé (parte superior).

As áreas atendem as necessidades do fluxograma de produção nas duas agroindústrias. Porém, a altura interna do prédio, posição das janelas e portas podem ser fatores que influenciam nas etapas de concentração, cristalização e resfriamento do produto. Minguetti (2012) descreve em seu estudo a importância do ambiente seco. Também cita que ambiente com umidade relativa do ar acima de 70% não promove a secagem do açúcar nos processos de cristalização e resfriamento, ainda que, teor de umidade elevado em açúcar possibilita o desenvolvimento de microrganismos, como bolores e leveduras, causadores de deterioração, comprometendo assim o tempo de armazenagem do açúcar.

Conforme Santos (2016) as portas, janelas, chaminés e exaustores tem por finalidade promover a renovação do ar quente. Durante a evaporação há a liberação de água na forma de vapor d'água, que precisará se prender ao ar do ambiente e transportado para fora. Então o ar do ambiente deve ter capacidade de reter o "vapor d'água". Se a quantidade de água evaporada for maior que capacidade de retenção do ar (temos o ponto de saturação) ocorre a condensação, prejudicando o processo de concentração, pois a evaporação fica prejudicada. Como consequência ocorre aumento do tempo, aumento dos açúcares redutores causando a formação de bolinhas duras de açúcar com glicose, alteração de aroma e cor (amarga e escura), reação de caramelização, prejuízo na cristalização, açúcar úmido etc. Portanto salas pequenas e com poucas aberturas não promovem a troca do vapor d'água, influenciando na qualidade do produto final.

Em vista disso, possivelmente existe influência da ventilação no processamento na agroindústria A, pois as janelas estão dispostas lado a lado na mesma parede e apenas duas portas convergem em posição (FIGURA 3). De acordo com o proprietário no período de inverno ele tem dificuldade na obtenção de açúcar, sendo necessário o uso do exaustor quando não ocorre a dispersão da umidade. Inclusive há formação de gotículas de condensação abaixo da chaminé. O proprietário também salientou que este fato prejudica o processo de concentração (aumenta o tempo, a cor fica escura). Entretanto, no verão não ocorre condensação, portanto este é considerado o melhor período para produção do açúcar. O proprietário atribui ao fato do prédio ser construído em local alto, logo recebe ventos de todas as direções, auxiliando na dispersão da umidade do ambiente.

FIGURA 3 - APRESENTAÇÃO DAS PORTAS (a) E (c), JANELAS (b), CHAMINÉ E EXAUSTOR (c) NA ÁREA DE PRODUÇÃO DA AGROINDÚSTRIA A.



FONTE: Autor (2018)

Enquanto na agroindústria B, segundo o proprietário, não há problema de condensação no ambiente onde ocorrem as etapas de produção, em nenhuma época do ano. Há boa dispersão do ar por ventilação através das aberturas, pois o exaustor colocado acima da chaminé auxilia durante a produção. Verifica-se na FIGURA 4, que nesta agroindústria as portas e janelas na área de processamento estão em sentido opostos.

FIGURA 4 - APRESENTAÇÃO DAS PORTAS (a1) E (a2), JANELAS (b1) E (b2) NA ÁREA DE PRODUÇÃO DA AGROINDÚSTRIA B.



FONTE: Autor (2018)

5.3.2 Equipamentos de produção e controle

Na elaboração de açúcar mascavo são usados equipamentos como tachos para concentração e também para cristalização. Conforme FIGURAS 5 e 6 verifica-se que são iguais para ambas às agroindústrias. Logo para os dois processos são utilizados tachos no formato retangular com altura em torno de 25 cm, sem sistema para agitação. Diferenciam-se apenas no tipo de material, pois, o tacho para concentração é em aço carbono enquanto que o para cristalização em aço inoxidável.

FIGURA 5 - APRESENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS: TACHOS PARA CONCENTRAÇÃO (a) E TACHOS PARA CRISTALIZAÇÃO (b) DA AGROINDÚSTRIA A.



FONTE: Autor (2018)

FIGURA 6 - APRESENTAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS: ENTRADA FORNALHA (a), CHAMINÉ COM EXAUSTOR (b); TACHOS PARA CONCENTRAÇÃO (c) E TACHOS PARA CRISTALIZAÇÃO (d) DA AGROINDÚSTRIA B.



FONTE: Autor (2018)

De acordo com Santos (2016), o tacho de concentração deve ter área de superfície que facilite o aquecimento do tacho e a evaporação da água do caldo, isto é, eliminação de água o mais rápido possível. Logo, tacho pequeno ou muito alto prejudica o processo. Quanto ao formato, sugere que seja redondo, pois a troca de calor líquido é por convecção. O material de construção deve ter boa condutividade térmica. No caso, o aço carbono é mais condutor que o aço inoxidável.

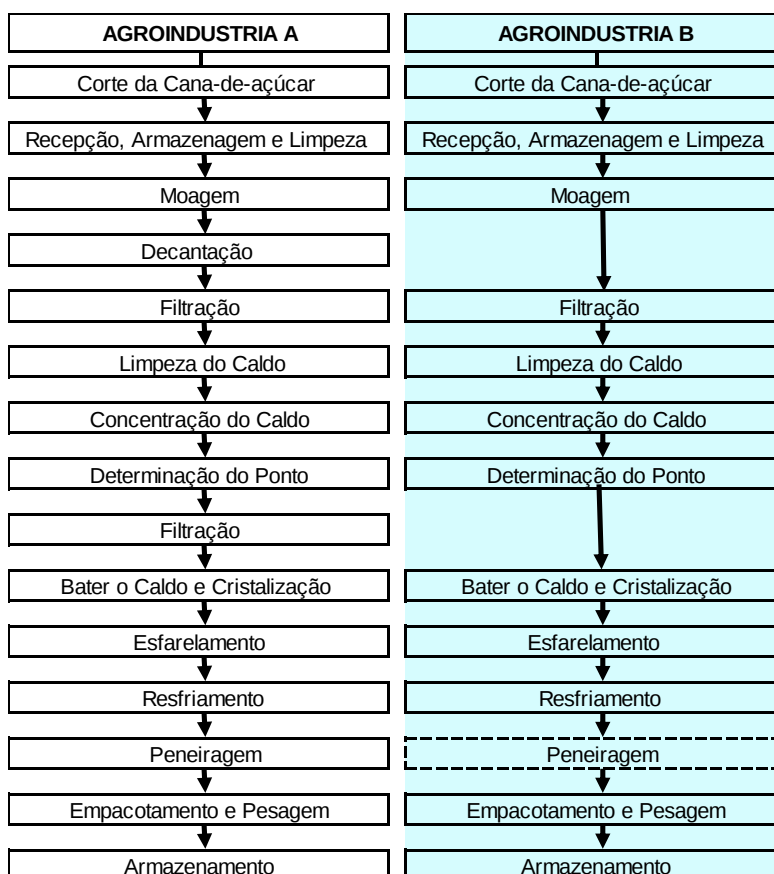
O formato dos tachos usados para concentração nas duas agroindústrias não atende ao formato citado acima, mas os produtores não vejam inconveniente no formato retangular. Já, quanto ao material citaram a dificuldade de mantê-lo limpo.

Foi verificado que ambos os produtores possuem termômetro portátil para medir temperatura e refratômetro para medir °Brix. Porém, conforme os próprios produtores, não são utilizados os refratômetros e o termômetro é utilizado somente na Agroindústria B para verificar a temperatura do ponto do caldo.

5.4 ELABORAÇÃO DO AÇÚCAR MASCAVO NAS AGROINDÚSTRIAS FAMILIARES A E B

A Figura 7 representa os fluxogramas de processo utilizados na elaboração do açúcar mascavo pelas duas agroindústrias, deste modo pode-se verificar as diferenças nas etapas nos fluxogramas.

FIGURA 7 – REPRESENTAÇÃO DAS ETAPAS DE PROCESSO NA ELABORAÇÃO DO AÇÚCAR MASCAVO NAS AGROINDÚSTRIAS A E B



FONTE: Autor (2018)

5.4.1 Etapas recepção, armazenamento e moagem, decantação e/ou filtração

A cana-de-açúcar para fazer o açúcar mascavo, é cortada quando madura. A seguir, é depositada sob paletes na área de moagem, ficando assim até o dia da produção. Não é realizada a medição do °Brix na matéria-prima.

No momento da produção do açúcar mascavo fazem a limpeza da cana-de-açúcar, retirando as pontas e as folhas. A seguir, sem lavar e ainda com casca, esta é colocada manualmente na moenda (moinho de rolos). Os resíduos e bagacilho vão para outros fins da propriedade. O caldo é destinado para decantação e/ou filtração. Há algumas diferenças no tempo de armazenamento da cana-de-açúcar e etapas de retirada dos resíduos (QUADRO 2).

QUADRO 2 - PROCEDIMENTOS DAS ETAPAS DE RECEPÇÃO, ARMAZENAMENTO E MOAGEM DA MATÉRIA-PRIMA.

Agroindústria A	Agroindústria B
O armazenamento da matéria-prima ocorre de 1 a 7 dias antes da produção	A matéria-prima pode ficar armazenada de até 1 a 3 dias antes do dia da produção
Após a moagem a garapa passa por um decantador de chicanas e descansa por 20 minutos.	Após a moagem, o processo é contínuo sem descanso. Passa por duas peneiras de tela para tirar os bagacilhos.

FONTE: Autor (2018)

O tempo de armazenamento e exposição ao sol pode acarretar aumento de açúcares redutor. Segundo Santos (2016), após o corte no armazenamento da cana, inicia-se o processo bioquímico de inversão da sacarose, por enzima invertase, promovendo a quebra das moléculas de sacarose em glicose e frutose. Também ocorre reação de inversão ácida, este fator além de reduzir o pH, também provoca aumento de glicose e frutose. Quando a cana é cortada no mesmo dia, o pH da garapa fica em torno de 5,00 a 5,60, e garapas com pH menor que 4,20 indica que ocorreu deterioração no armazenamento. O autor orienta armazenamento com menor tempo possível, ideal no máximo de 1 dia. Logo convém ressaltar o elevado tempo de armazenamento nas duas agroindústrias.

A decantação ou filtração em peneiras tem como finalidade retirar o material fibroso de maior granulometria, e assim reduzir o trabalho da etapa de limpeza do

caldo. Além do mais, caldo limpo, facilita na etapa de limpeza com ganho na qualidade do produto fabricado. (EMATER, 2018).

Após a moagem, decantação e/ou filtração a garapa é transportada por tubulação até o tacho de concentração.

5.4.2 Etapas de limpeza, concentração e ponto do caldo

Na etapa de concentração ocorre a evaporação da água pela aplicação de calor. O calor é fornecido através de uma fornalha, alimentada à lenha, construída em baixo da estrutura do tacho. Ambas as unidades iniciam o processo com aproximadamente 350 kg de garapa obtendo mais ou menos 60 kg de “caldo no Ponto”, finalizando em até 4 horas.

O processo de limpeza e concentração do caldo é feito no mesmo tacho. O aquecimento do caldo inicia-se com temperatura branda, em torno de 50 °C. Após 15 minutos inicia a fervura. Neste momento “sobem para a superfície espuma contendo fibras acompanhadas de pequenas bolhas de fervura. Mas com o aumento da temperatura o caldo fica mais grosso dificultando a retirada dos resíduos”. Quando não há mais espuma visível, já se aproxima o término da concentração conhecida como “ponto do caldo”.

Conforme proprietários é imprescindível controlar a fervura e limpar a espuma constantemente. Caso contrário, é difícil de produzir o açúcar mascavo, pois a viscosidade do caldo fica muita alta prejudicando a evaporação. Porém, os proprietários não medem a temperatura, controlam visualmente pelo aspecto e consistência do caldo e pelo tamanho e quantidade das bolhas. A quantidade de calor necessário para a concentração é ajustada empiricamente, desta forma reduzem a lenha da fornalha ou “abafam o fogo” adicionando água ou bagaço. Conforme os dois proprietários, às vezes não conseguem fazer a limpeza e o controle na fornalha ao mesmo tempo, e quando isso acontece, “o açúcar fica com cor diferente”.

Conforme Quadro 3, os procedimentos se diferem nas etapas de concentração e ponto de caldo. Logo, pode-se citar a adição de bicarbonato de sódio quase no final da concentração, realizada pela Agroindústria B. O proprietário argumentou que serve como auxiliar na limpeza, segundo ele, “o caldo fica com cor amarela e a espuma sobe mais rápido”. Neste momento o caldo está bem limpo e a

temperatura encontra-se ao redor de 125° C, logo, é realizado o abafamento do fogo com bagaço para reduzir a temperatura. Assim, obtendo o ponto do caldo em torno de 106° C, controlado através da medição da temperatura com termômetro portátil.

Na agroindústria A o final da concentração e o “ponto de caldo” são determinados testando o comportamento de uma porção do caldo em água: “o caldo no ponto fica como ponto de geleia, isto é, não pode se misturar na água”.

QUADRO 3 - PROCEDIMENTOS NAS ETAPAS DE CONCENTRAÇÃO E PONTO DE CALDO.

Agroindústria A	Agroindústria B
Não controla pH do caldo na concentração. E não adiciona produtos químicos.	Não controla pH do caldo na concentração, porém, quase no final da concentração, adiciona bicarbonato de sódio, na mesma quantidade para todas as produções. Segundo o produtor, “ajuda na limpeza do caldo (todas as impurezas flutuam favorecendo a limpeza)”. “Altera a cor do caldo, ficando mais amarelo e ajuda na cristalização”.
Para saber quando o caldo está no ponto, coloca uma porção do caldo na água fria. Se tiver “ponto de geleia”, isto é, não ocorre dissolução na água, o caldo está pronto.	O caldo está no ponto, quando a temperatura atinge em torno de 125° C. Neste momento reduz a temperatura com redução de calor da fornalha. Mede a temperatura, se for 106° C, está pronto.
Logo após o final da concentração passa o caldo em peneira e leva-o manualmente para o tacho de cristalização.	Não tem a etapa de filtração peneiramento. Logo após final da concentração transporta por tubulação para o tacho de cristalização.

FONTE: Autor (2018)

Os procedimentos não asseguram a padronização do tempo e temperatura na etapa de concentração, além disso, a cana-de-açúcar às vezes fica armazenada em até 7 dias, procedimento não favorável à qualidade da matéria-prima (aumento de glicose e frutose, acidificação com redução de pH). Por consequência, estes fatores podem influenciar na composição do aroma, do sabor e padronização da cor do açúcar. Também convém ressaltar o fato da agroindústria B, não usar a etapa de decantação. Este fato pode incorrer no aumento da viscosidade, prejudicando o tempo na concentração. Mas como nesta agroindústria é usado o bicarbonato, logo a decantação talvez não seja necessária.

Segundo Minguetti (2012) temperaturas altas e elevado tempo de cozimento levam à formação de compostos que escurecem o açúcar, podendo apresentar coloração desde marrom claro até marrom bem escuro. Também ocorrem alterações do sabor. Conforme Belitz e Grosch (1988), reações entre xarope de açúcar em

presença de catalisadores ácidos e ou básico ocorrem com a formação de composto de cor parda com aroma característico a caramelo. Logo, quando usado o processo para reação de sacarose em meio básico sob temperaturas altas, ocorre uma fragmentação resultando na produção de vários compostos aromáticos. Já, com açúcares redutor, como a glicose, em meio ácido tem-se a formação de produtos polimerizados de cor intensa (caramelização). De acordo com Araújo et al. (2011) também ocorre outras reações como Reação de Maillard e formação de melanoidinas (cor amarela).

A cor é o parâmetro responsável pela primeira percepção que o consumidor tem do alimento, podem aceitar ou rejeitar dependendo da preferência (VERRUMA-BERNARDI et al., 2010).

Segundo Santos, (2016) para elaborar açúcar mascavo é ideal que o pH do caldo esteja em 7,00. O ajuste pode ser por dosagem de água de cal filtrada ou bicarbonato, porém deve ser depois da limpeza e antes de iniciar a ebulição (90 °C). É necessário saber a quantidade a ser dosada, o pH deve ser medido antes e depois. Se a dosagem não for controlada e o pH for maior que 7,00 pode ocorrer alteração de aroma, cor e sabor. Por exemplo, a cor pode ficar esverdeada. Além disso, o ajuste de pH ao valor 7,00 previne reações de inversão da sacarose.

5.4.3 Etapas de bater o caldo, cristalização, resfriamento e embalagem

Logo após finalização da concentração, o caldo está pronto para a cristalização, isto é, obtenção do açúcar mascavo. Na agroindústria A, sempre é realizado o peneiramento do caldo antes de levá-lo manualmente para o tacho de cristalização. Porém na agroindústria B, esta etapa não é realizada.

A seguir todo o caldo é transferido para o tacho de cristalização (ocupando cerca de 4 cm da altura do tacho). O volume baixo de caldo no tacho serve para facilitar o processo de bater o caldo. Duas pessoas fazem o processo manualmente, o qual consiste em arrastar o caldo de um lado a outro com auxílio de enxada. A medida que vai “batendo”, a temperatura do produto reduz tomando aparência de “farelo”, isto é, com formação dos cristais de sacarose. O processo é realizado de maneira rápida e constante, ocorrendo a formação de cristais bem pequenos e soltos, já que compreende a etapa de esfarelamento. O processo de cristalização

ocorre em torno de 20 a 30 minutos. Finalizando o processo o produto descansa no próprio tacho, para que ocorra o resfriamento, permanecendo até 30 min. Após, pode ser embalado, pesado e fechado, para mantê-lo bem seco.

No processo de cristalização, uma pequena parte do produto fica com bolas de açúcar envoltas com caldo não batido. Quando há quantidade excessiva de bolas de açúcar, estas são retiradas na peneiragem e destinadas a vendas exclusivas ou consumo da família.

Conforme QUADRO 4, existem alguns procedimentos que não são comuns. Convém salientar que a agroindústria A tem como procedimento reservar o produto em embalagens de 25 kg e posteriormente mistura com outros lotes, padronizando a cor. O embalado é armazenado em área própria para esta finalidade.

QUADRO 4 - PROCEDIMENTOS DAS ETAPAS BATER, CRISTALIZAÇÃO, RESFRIAMENTO, EMBALAMENTO E ARMAZENAMENTO

AGROINDUSTRIA A	AGROINDUSTRIA B
O processo de cristalização ocorre entre 20 a 35 minutos.	O processo de cristalização ocorre entre 10 a 20 minutos.
No final deixa descansar por pouco tempo. Não é peneirado para tirar os grânulos maiores.	Peneira para tirar os grânulos maiores somente se o cliente pedir.
Pesa, embala em sacos de 25kg. Armazena em sala própria. Para posteriormente padronizar cor com mistura de lotes.	Pesa, embala em sacos de 25 kg, identifica.

FONTE: Autor (2018)

De acordo com Santos (2016) o resultado da cristalização depende das etapas da limpeza da cana-de-açúcar e da limpeza do caldo. Logo, sólidos em suspensão são responsáveis por alterações de cor e principalmente na formação dos cristais de sacarose, sendo visível pelo tamanho do cristal, prejudicando na densidade e cor. Estes defeitos são caracterizados por diversos defeitos os quais “Vão desde açúcar com aspecto de areia bem fina e escura até um açúcar com cristais grandes, claros de transparentes”. A cristalização é o processo de agrupamento de moléculas de sacarose. Então se tiver impurezas, haverá outras moléculas ligadas a sacarose, deixando o cristal “deformado”. Estes defeitos podem acarretar em alteração de aspecto, aroma, cor, sabor e aparência.

Contudo, na coleta dos dados, foi verificada diferenças nas etapas de limpeza da matéria-prima (decantação e filtração – QUADRO 2). Porém, os procedimentos destas etapas e percepções citadas pelos proprietários não indicam que possa haver influências no produto final.

Mas, segundo Miguinett (2012) os grânulos (açúcar embolotado) podem ser formados devido a umidade, porque a umidade provoca o empedramento ou aglomeração dos cristais de açúcar. O processo de bater o caldo tem facilidade de secar naturalmente, desde que atente para condições favoráveis: a umidade relativa do ar for inferior a 70%; se for maior de 70% haverá prejuízo com possível umidificação do açúcar.

5.5 AVALIAÇÃO DO AÇÚCAR MASCAVO

Para efeito de verificação dos produtos fabricados em ambas as agroindústrias, foram coletadas amostras, de modo que, é possível fazer uma comparação visual das amostras (FIGURA 8). Há uma diferença na cor, e a presença de “açúcar embolotado” nas duas amostras. Convém lembrar que na agroindústria A é realizado a padronização do produto através da mistura entre os lotes fabricados.

FIGURA 8 – DEMOSTRAÇÃO COMPARATIVA DO AÇÚCAR MASCAVO



FONTE: Autor (2018)

5.6 AVALIAÇÃO GERAL DOS PROCESSOS DAS AGROINDÚSTRIAS A E B

Os proprietários estão aptos a realizar a produção, uma vez que participaram de treinamentos e também adequaram suas dependências as normas sanitárias. Além do mais, aderiram a Programas de apoio. Também foi verificado *in loco* a parceria entre produtores e técnicos da Emater. Outro fator relevante é a intenção de ambos os produtores na substituição de equipamentos de aço carbono por aço inoxidável, buscando atender exigências de clientes e melhorias nos processos de limpeza.

No levantamento, sobre características dos equipamentos, existe similaridade em todos os equipamentos (formato, tamanho e material). Quanto aos prédios, convém salientar a questão de a posição das janelas estarem no mesmo sentido, ainda que, na agroindústria A existe condensação sobre o tacho de condensação, fato possivelmente causado por ineficiência na retirada do ar úmido, ou pelas aberturas ou por ineficiência do exaustor e chaminé. Estes fatores interferem no tempo de concentração do caldo, logo influenciando na qualidade quanto a aroma, cor, sabor.

Quanto aos procedimentos no trato com a matéria-prima, há evidências de influências do procedimento de armazenamento, onde a cana-de-açúcar fica em até 7 dias aguardando o beneficiamento. Convém salientar o aumento de açúcar redutor por reações de inversão ácida e enzimática ocorridas durante o armazenamento da cana, com prejuízos no teor sacarose. Este procedimento pode ter influência na cor e aparência do produto.

No que tange ao beneficiamento, pode-se citar como influencias: procedimentos sem medições e controle como temperatura, teor de sólidos solúveis (°Brix), e pH na etapa de concentração, o uso de bicarbonato de sódio sem controle de dosagem, o método de controle da quantidade de calor na fornalha e falta de pessoas para atender todos os processos, ressaltando que são processos caracterizados pelo trabalho manual.

6 CONCLUSÃO

Na pesquisa de campo realizada nas duas agroindústrias familiares foi verificado que ambas utilizam o método de processamento artesanal proposto pela Emater, com diferenças em algumas etapas.

Os dados obtidos nas entrevistas indicaram fatores que influenciam na qualidade do açúcar mascavo quanto aos aspectos aroma, cor, sabor e aparência. Estes estão vinculados aos procedimentos nas etapas de concentração e de armazenamento da matéria-prima.

Sugere-se uma reavaliação do projeto construtivo e a padronização dos procedimentos vinculados às particularidades de cada agroindústria familiares como: a implementação de controles simples como temperatura, °Brix e pH. Estas são sugestões pertinentes na melhoria dos processos a fim de reduzir ineficiências, e garantir a qualidade do produto final.

No levantamento dos estudos realizados em outras regiões do Brasil, foi detectados resultados com o baixo teor de sacarose do açúcar mascavo, deste modo não vem atendendo a legislação. Também há preocupação com teores altos de umidade e sua relação ao prazo de validade do produto.

Sendo que, vários estudos relatam alteração de cor e sabor relacionados com a ocorrência de reação de caramelização e Reação de Maillard com presença de melanoidinas. Desta forma é necessário pesquisas mais aprofundada nos processos de beneficiamento a fim de padroniza-los para garantir seus fatores nutricionais.

Logo a produção de derivados de cana-de-açúcar no município oferece amplo campo para pesquisa, tanto na área de produção, na qualidade como na área de controle de contaminantes.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (BRASIL). Resolução nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos. Disponível em: <http://legis.anvisa.gov.br/leisref/public>. Acesso em: 26 out. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (BRASIL). Resolução nº 42, de 29 de agosto de 2013. Dispõe sobre o Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/rdc0042_29_08_2013.pdf/c5a17d2d-a415-4330-90db-66b3f35d9fbd . Acesso em 14 de out 2018

ARAÚJO, E. R. et al. Qualidade de açúcares mascavo produzidos em um assentamento da reforma agrária. Alim. Nutr., Araraquara. v. 22, n. 4, p. 617- 621, out./dez. 2011.

ARAÚJO, E. R. Avaliação de impactos ambientais da agroindustrialização canavieira na Cooperativa de produção Agropecuária Vitória (COPAVI): Um estudo de caso da produção de açúcar mascavo. 2011. 79f. Dissertação, (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos- UFSCAR, Araras, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/browse>. Acesso em: 28 de out. 2018.

BARROSO, V.L. M. Moendas caladas: Açúcar Gaúcho S.A. – AGASA: Um projeto silenciado; Santo Antônio da Patrulha e Litoral Norte do Rio Grande do Sul (1957 – 1990). PUCRS, Porto Alegre, 2006. 733p. Disponível em:< http://tede.pucrs.br/tde_arquivos/15/TDE-2007-06-20T120136Z-690/Publico/387367.pdf> Acesso em: 26 de Set. de 2018.

BELITZ, H.D.; GROSCH, W. Química de los alimentos. 2 ed. Tradutores: Roman Casares López; Pascual Lopes Lorenzo; Pedro Roncales Rabinal. p. 813, Zaragoza: Acibia, 1988.

BORBA, R. As relações de negócios entre produtores de melado e as fábricas de rapaduras de Santo Antônio da Patrulha, RS. 2011. 53f. TCC (Graduação Tecnológica em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural), Faculdade de Ciências Econômicas, UFRGS, Santo Antônio da Patrulha, RS, 2011.

BRITO, R. da S. Influência do açúcar gaúcho S/A (AGASA), na evolução da história agrária da região de Ribeirão, primeiro Distrito de Santo Antônio da Patrulha/RS. 2011. 47f. TCC, (Graduação Tecnológica em Planejamento e Gestão para o

Desenvolvimento Rural), Faculdade de Ciências Econômicas, UFRGS, Santo Antônio da Patrulha/RS, 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB (Brasil). - Observatório Agrícola. Acompanhamento da safra brasileira: Cana-de-Açúcar. Safra 2015/16., Brasil, v. 2, n. 3, 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_12_17_09_03_29_boletim_cana_portugues_-_3o_lev_-_15-16.pdf>. Acesso em: 26 de out 2018.

EMATER – Empresa de Assistência Técnica Rural (Minas Gerais). Processamento artesanal da cana de açúcar: Fabricação de Açúcar mascavo. **Informação Tecnológica Agroindústria**, EMATER-MG. Março – 1999. 5 f. Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/doc>. Acesso em: 16 de outubro de 2018.

FERNANDES, J. C. B. - Processamento artesanal da rapadura no engenho monte alegre: Um estudo de caso - Areia, PB. 2013. 42f. TCC, (Graduação Engenharia Agrônoma) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Areia, PB., 2013,

FERREIRA, D. de O. Sistema agroindustrial de derivados de cana-de-açúcar no Litoral Norte do Rio Grande do Sul: uma análise a partir da abordagem sobre arranjos produtivos locais (APLs). 2011. 59f. TTC (Graduação Tecnológico em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural) - Faculdade de Ciências Econômicas, UFRGS, Santo Antônio da Patrulha/RS. 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (Brasil). Nova publicação do IBGE analisa a dinâmica territorial da cana-de-açúcar - Geociências. 2017. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/19013-nova-publicacao-do-ibge-analisa-a-dinamica-territorial-da-cana-de-acucar>. Acesso em: 13 de out/2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (Brasil). Cidades- Santo Antônio da Patrulha - RS. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/santo-antonio-da-patrolha/pesquisa>. Acesso em: 25 out/2018a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (Brasil). Em setembro, IBGE prevê safra 6% menor que a de 2017. Editoria: Estatísticas Econômicas . 2018. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22780-em-setembro-ibge-preve-safra-6-menor-que-a-de-2017> Acesso em: nov/2018b.

JERONIMO E. M.; ANJOS I. A. dos.; ANDRADE LANDELL, M. G. de. Açúcar mascavo: Potencial de produção e diferenças em relação ao açúcar refinado. Pesquisa & Tecnologia, vol. 13, n. 1, Jan- Jun 2016 - Disponível em: www.aptaregional.sp.gov.br Acesso em: 20 de out. 2018

JERONIMO. E. M. Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado no âmbito da agricultura familiar e sua importância na alimentação humana - Programa Educativo e Social JC na Escola: Ciência Alimentando o Brasil. 2016- p. 111-116 - <https://docplayer.com.br/80972027-Producao-de-acucar-mascavo-rapadura-e-melado-no-ambito-da-agricultura-familiar-e-sua-importancia-na-alimentacao-humana.html> Acesso em set DE 2018

KAEFER, C. G. Agroindustrialização, uma alternativa de renda para agricultura familiar. 2011. 28f. TCC, (Graduação em Planejamento e Gestão para Desenvolvimento Rural) - Faculdade de Ciências Econômicas, UFRGS, Porto Alegre/RS 2011.

MACHADO, D. L. L. Transformações no mercado de melado de cana de açúcar para os produtores de Santo Antônio da Patrulha, participantes do programa Puro Engenho. 2011. 62f. TCC, (Graduação Tecnológica em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural), Faculdade de Ciências Econômicas, UFRGS, Santo Antônio da Patrulha/RS, 2011.

MARQUES, J. Da. S. Coopercanasul: O cooperativismo como forma de inserção de pequenos produtores no mercado. 2011. 55f. TCC, (Tecnólogo em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural) - Faculdade de Ciências Econômicas, UFRGS, Santo Antônio da Patrulha-RS. 2011.

MINGUETTI F. F. Influência dos sistemas de produção, convencional e orgânico, na qualidade da cana-de-açúcar (*saccharum* spp) e do açúcar mascavo. 2012. 89f. Dissertação, (Mestrado em agroecologia), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos- UFSCAR, Araras, 2012.

MOKFA, A.; PFÜLLER, E. E. Elaboração de açúcar mascavo ecológico na agroindústria familiar ECOÇUCAR em Paim Filho - RS, RAMVI, Getúlio Vargas, v. 02, n. 04, Jul./Dez. 2015.

NATALINO, R. Caracterização de açúcar mascavo aplicando análise das componentes principais a dados espectrométricos. 2006. 52f. Tese, (Mestrado em Agroquímica) - Programa de Pós-Graduação em Agroquímica, Universidade Federal de Viçosa, MG, 2006.

PAIVA, A. R. Motivações e restrições de naturezas tecnológica e organizacional para o desenvolvimento de agroindústrias de alimentos orgânicos no RS. 2016. 81f. Dissertação, (Mestrado em Agronegócios) - Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios, UFRGS, Porto Alegre, 2016.

POLITA, A. J. Projeto “Propriedade Destaque”: Transformações da agricultura familiar no município de Santo Antônio da Patrulha - RS. 2017. 43 f. TCC, (Graduação em Bacharelado em Desenvolvimento Rural) - PLAGEDER, Faculdade de Ciências Econômicas, UFRGS. Santo Antônio da Patrulha/RS. 2017.

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA (Município). Prefeitura Municipal História do município. Disponível em: <http://www.santoantoniodapatrulha.rs.gov.br/pmsap/historia-do-municipio>. Acesso em: 15 out. 2018.

SANTOS, J. S. da S. Programa Puro Engenho: Solução para a comercialização dos derivados da cana-de-açúcar em Santo Antônio da Patrulha - RS. 2011. 46f. TCC, (Graduação tecnológica em planejamento e gestão para o desenvolvimento rural) - Faculdade de ciências econômicas, UFRGS, Santo Antônio da Patrulha/RS, 2011.

SANTOS, R. C. dos. Enfoques Tecnológicos na Produção do Açúcar Mascavo, Melado e Rapadura em Propriedades Rurais de Agricultores Familiares. 2016. IN: SILVA S. D. DOS. A. E. et al. (Ed. Tec.). **Informativo Técnico - Sistemas de Produção** - Embrapa Clima Temperado Pelotas, RS 2016. Novembro, 2016, p.151 a 203. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Clima Temperado Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/Abertura.html> acesso em 05/10/2018.

SHREVE, R. N.; BRINK JR, J. A. Industrias de processos químicos. 4 ed. Tradução de Horácio Macedo. p. 452, RJ: Guanabara Koogan, 1977.

SILVA S. D. dos A. E. et al. (Ed.) Sistema de Produção da Cana-de-açúcar para o Rio Grande do Sul. **Informativo Técnico - Sistemas de Produção**. Embrapa Clima Temperado Pelotas, RS. 2016 - Novembro, 2016 - p. 01 – 149, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Clima Temperado Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em : <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/Abertura.html> acesso em 05/10/2018

SILVEIRA, J.O. Caracterização e avaliação da qualidade do melado de cana-de-açúcar produzido na região de Santo Antônio da Patrulha/RS 2017. 38f. TCC

(Graduação em Engenharia Agroindustrial). Campus Santo Antônio da Patrulha, FURG. Santo Antônio da Patrulha/RS, 2017.

TATTO, F. R. Caracterização de clones de cana-de-açúcar (*Saccharium spp*) em Paranavaí e Pelotas. 2016. 105 f. Dissertação, (Mestrado em Agronomia), Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2016.

THOMAS, A. L. Desenvolvimento da planta de cana-de-açúcar. Departamento de Plantas de Lavoura, Faculdade de Agronomia, UFRGS, Porto Alegre/RS, [2016?]. p 54 -75. Disponível em:
<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/147567/000998097.pdf?sequence=1>. Acesso em 10 de out. 2018.

TOMASETTO, M. Z. de C.; LIMA, J. F. de.; SHIKIDA, P.F. A. Desenvolvimento local e agricultura familiar: O caso da produção de açúcar mascavo em Capanema – Paraná. INTERAÇÕES, Campo Grande, v. 10, n. 1, p. 21-30, jan./jun. 2009.

VALIM, R. T. de O. Avanços e desafios na regularização das agroindústrias familiares de açúcar mascavo e melado de Itati/RS. 2017. 48f. TCC, (Bacharelado em Desenvolvimento Rural) - Faculdade de Ciências Econômicas, UFRGS, Santo Antônio da Patrulha/RS, 2017.

VERRUMA-BERNARDI, M. R. et al. Avaliação Microbiológica, Físico-Química e Sensorial de Açúcares Mascavos Comercializados na Cidade de São Carlos – SP. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 10, n. 3, p. 205-211, 2007

VERRUMA-BERNARDI, M. R. et al. Avaliação sensorial de açúcar mascavo. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v.14, n.1, p. 29-38, 2010.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SEMI ESTRUTURADO

Identificação da agroindústria: Localização/Distrito: Nome do entrevistado:	
Estabelecimento	A quantos anos produz? Como conheceu o processo? Fizeram algum curso? Tem acompanhamento técnico no campo e na unidade?
	Tem certificação? Tem registro/protocolo na Vigilância Sanitária?
	Quais produtos produzem?
	Participa de feiras? Onde vende seus produtos?
	Quem e quantos trabalham: no campo, no beneficiamento vendas? Contrata terceiros?
Cultivo e manejo da cana-de-açúcar	Cultiva a cana-de-açúcar? Qual local da plantação? (topo ou baixos?) Qual a variedade? Quantos hectares? Usa cana de outros? Usa adubo? Usa pesticida ou herbicida? Usa cana de outros produtores?
Prédios	Tem janelas? Quantas? São ventiladas ou fechadas? Tem portas? Quantas? Ocorre a trocar o ar durante a produção?
	Quais as medidas das áreas usadas para processamento (m)?
	Tem áreas separadas para etapas matéria-prima, concentração da embalagem?
	Tem área para matéria-prima e área para beneficiamento?
Equipamentos	Tem exaustor? Quantos?
	Tem equipamentos de medidas de controle? pH, °Brix, termômetro
	Qual material do tachó? Qual formato do tachó? Qual altura do tachó? O tachó tem ranhuras? Tem agitadores/pás?
Caldeira	Lenha ou vapor? Onde fica a fôrnalha?
Matéria-prima	Como transporta? Usa cana de 1 ano? Quantos cortes? Quais meses de corte/produção? Quando a cana é cortada?

	Como sabe que a cana está pronta para beneficiar? Qual grau de maturação da cana? Mede °Brix? Qual parte da cana usa para açúcar mascavo? Produz melado e açúcar mascavo com a mesma cana? Tem diferença com cana corte do dia ou armazenada?
	Lava a cana? Tira a casca? Produz o açúcar mascavo no mesmo dia do corte? Quando?
Extração do caldo (garapa)	Como faz? O que faz do bagaço? Filtra/peneira? Deixa descansar? Quanto tempo?
Fervura do caldo (tacho)	Onde? Como faz? Mede a temperatura?
Filtração	Quantas vezes? Quantas peneiras? Quando?
Limpeza da espuma com resíduos	Quando e como faz? Quantas vezes? Com o que é feito; material? Como sabe quando está pronto?
Concentração e controle do ponto	Como faz? Qual a quantidade que coloca no tacho? Retira toda a espuma? Observa do caldo? Quanto tempo? Usa produto para ajustar cor e fervura, pH? Controla o tempo? Mede °Brix? Como sabe o ponto? Troca de tacho? Reduz o fogo? Como? Quais Observações?
“Bater”	Com que material? Como faz? Quantas pessoas? Quanto tempo?
Cristalização	Como faz? Quanto tempo? Controla o tempo? Fica grânulos? Faz o peneiramento? Quais OBS?
Resfriamento	Onde? Quanto tempo? Mede temperatura?
Embalamento	Faz no mesmo dia de produção? Quando e onde? Qual embalagem? Tem rótulo?
Armazenamento	Onde?

FONTE: Autor (2018)