



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE  
QUALIDADE TECNOLÓGICA DE AMOSTRAS DE MELADO  
DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**MARIANE MARTINS PEREIRA DA SILVA**

**Araras**

**2012**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE  
QUALIDADE TECNOLÓGICA DE AMOSTRAS DE MELADO  
DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**MARIANE MARTINS PEREIRA DA SILVA**

**ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. MARIA TERESA MENDES RIBEIRO BORGES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural como requisito parcial à obtenção do título de **MESTRE EM AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

Araras

2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S586cp

Silva, Mariane Martins Pereira da.

Caracterização da produção e avaliação de indicadores de qualidade tecnológica de amostras de melado do estado de São Paulo / Mariane Martins Pereira da Silva. -- São Carlos : UFSCar, 2012.  
57 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

1. Cana-de-açúcar. 2. Melado. 3. Cana-de-açúcar - derivados. 4. Qualidade. 5. Caracterização. 6. Avaliação. I. Título.

CDD: 633.61 (20<sup>a</sup>)

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE  
MESTRADO DE

**MARIANE MARTINS PEREIRA DA SILVA**

APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL, DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE SÃO CARLOS, *EM 16 DE AGOSTO DE 2012.*

BANCA EXAMINADORA:



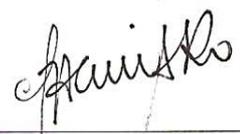
---

PROFA. DRA. MARIA TERESA RIBEIRO MENDES BORGES  
ORIENTADORA  
PPGADR/UFSCar



---

PROFA. DRA. MARTA CRISTINA MARJOTTA-MAISTRO  
DTAiSER/UFSCar



---

PROF. DR. CLAUDIO LIMA DE AGUIAR  
ESALQ/USP

## **DEDICO**

Aos meus amados pais, Antonio e Rosa, que são exemplo de luta e determinação, pelo amor e apoio incondicional que vocês tiveram comigo nessa luta para realizar meu grande sonho. Os senhores são muito amados por mim!

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges, pelo voto de confiança e oportunidade de realizar este Mestrado, e pelo apoio e compreensão em todos os momentos do desenvolvimento do trabalho.

*“Não, não pares! É graça divina começar bem.  
Graça maior persistir na caminhada certa, manter o ritmo...  
Mas a graça das graças é não desistir, podendo ou não podendo,  
caindo, embora aos pedaços, chegar até o fim...”*

*(Dom Hélder Câmara)*

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar a Deus fonte de toda luz e sabedoria por ter me dado essa graça de realizar mais este sonho, por mais essa etapa da minha vida, por ter me iluminado e guiado durante toda essa caminhada acadêmica.

Aos meus queridos e a amados pais, Antonio e Rosa, muito obrigada de coração, pelo amor, pelo apoio, pela credibilidade e pela paciência que os senhores tiveram comigo durante todo o curso de mestrado, sem isso, não conseguiria chegar até o final.

Aos meus irmãos, Karina e Luciano, que são espelhos para minha vida, agradeço o apoio e conselhos que me deram desde o início.

Ao meu cunhado Josué, minha cunhada Andréa, meus sobrinhos Lucas e Vitor, e minha sobrinha Nicole, obrigada pelo apoio e torcida.

Aos meus amigos do coração, que muitas vezes compartilhei minhas angústias pessoais, obrigada à vocês e contem sempre comigo.

Às minhas amigas que fiz durante o Mestrado, Juliana e Flávia, obrigada pela amizade de vocês, pela cumplicidade. Nossa amizade pode ter certeza que será verdadeira e eterna.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Ceccato Antonini, que abriu a primeira porta para que pudesse entrar no Mestrado, obrigada pela oportunidade.

Às técnicas de laboratório do LAMAM, Lucinha e Afra, e à colega Cristina Martini pelos ensinamentos que recebi de vocês durante o período de estágio.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges, por ter me aceitado como orientada, pelos seus ensinamentos, orientação e paciência durante toda a pesquisa, meu muito obrigado.

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marta Cristina Marjotta-Maistro pela ajuda nos dados estatísticos.

À equipe de profissionais do Laboratório de Análise e Simulação Tecnológica (LAST) por ter cedido tempo e espaço para realizar as análises físico-químicas do trabalho.

À todos os colegas da 4ª Turma de Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural. Obrigada pela convivência durante as disciplinas, com vocês as aulas foram muito mais divertidas! Nunca me esquecerei de vocês!

## SUMÁRIO

	Página
ÍNDICE DE TABELAS .....	i
ÍNDICE DE FIGURAS .....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
1.INTRODUÇÃO .....	01
2.REVISÃO DA LITERATURA .....	02
2.1. MATÉRIA-PRIMA.....	02
2.2. A AGROINDÚSTRIA FAMILIAR E PRODUTOS ARTESANAIS.....	06
2.3. QUALIDADE DE PRODUTOS INDUSTRIAIS E ARTESANAIS DA CANA DE AÇÚCAR.....	08
2.4. OS DERIVADOS ARTESANAIS DA CANA-DE-AÇÚCAR.....	10
2.4.1. CALDO.....	10
2.4.2. MELADO.....	11
2.4.3. RAPADURA.....	12
2.4.4. AÇÚCAR MASCAVO.....	13
2.5. PRODUÇÃO DE MELADO DE CANA-DE-AÇÚCAR .....	14
2.5.1. EXTRAÇÃO E TRATAMENTO DO CALDO.....	15
2.5.2. CONCENTRAÇÃO DO CALDO E PONTO FINAL DA EVAPORAÇÃO.....	16
3. MATERIAIS E MÉTODOS .....	17
3.1. QUESTIONÁRIO.....	17
3.2. ANÁLISE DOS MELADOS.....	19
3.2.1. CINZAS.....	20
3.2.2. COR E TURBIDEZ.....	20
3.2.3. BRUX E pH.....	20
3.2.4. AÇÚCARES REDUTORES E AÇÚCARES REDUTORES TOTAIS.....	20
3.2.5. ACIDEZ.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21

4.1. MATÉRIA-PRIMA.....	22
4.2. VARIEDADES.....	24
4.3. COLHEITA E TEMPO DE ESPERA.....	26
4.4. LIMPEZA DA CANA.....	28
4.5. MOAGEM.....	29
4.6. LIMPEZA DO CALDO.....	30
4.7. INVERSÃO DA SACAROSE.....	31
4.8. PONTO FINAL DE COZIMENTO.....	32
4.9. ENVAZE.....	33
4.10. LIMPEZA DAS INSTALAÇÕES.....	34
4.11. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DOS MELADOS.....	35
4.11.1. ANÁLISE VISUAL DOS PRODUTOS NOS FRASCOS.....	35
4.11.2. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA.....	37
5. CONCLUSÕES.....	41
6. LITERATURA CITADA.....	43
APÊNDICE.....	55



**ÍNDICE DE TABELAS**

	Pag.
Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas dos melados.....	45
Tabela 2. Indicadores de qualidade físico-química do açúcar mascavo, do melado e da rapadura.....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Fluxograma da produção de melado, rapadura e açúcar mascavo.....	11
Figura 2. Produtores de melado que responderam o questionário.....	21
Figura 3. Regiões do Estado onde se localizam os produtores que foram entrevistados.....	21
Figura 4. Derivados artesanais de cana-de-açúcar produzidos pelos produtores entrevistados.....	22
Figura 5. Dificuldades encontradas pelos produtores para não produzir melado.....	23
Figura 6. Forma de cultivo da cana-de-açúcar.....	24
Figura 7. Tipos de controle de praga e adubo.....	25
Figura 8. Época de colheita para a fabricação do produto.....	27
Figura 9. Variedade de cana-de-açúcar utilizada na produção de melado	28
Figura 10. Modo de colheita da cana-de-açúcar.....	30
Figura 11. Período de espera entre o corte da cana-de-açúcar e o cozimento do caldo.....	31
Figura 12. Tipo de limpeza da cana-de-açúcar.....	33
Figura 13. Dimensão dos rolos da moenda.....	34
Figura 14. Modo de clarificação do caldo.....	36
Figura 15. Modo de remoção das impurezas.....	37
Figura 16. Modo de inversão da sacarose.....	38
Figura 17. Modo de verificação do ponto final do cozimento.....	40
Figura 18. Modo de realização do envaze.....	41
Figura 19. Modo de realização de limpeza das instalações.....	43

# **CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE QUALIDADE TECNOLÓGICA DE AMOSTRAS DE MELADO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**Autora: MARIANE MARTINS PEREIRA DA SILVA**

**Orientadora: PROF<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> MARIA TERESA MENDES RIBEIRO BORGES**

## **RESUMO**

O melado, um xarope produzido a partir do caldo de cana-de-açúcar, trata-se de um adoçante líquido, nutritivo, de fabricação artesanal, muito apreciado na região nordeste do Brasil e pouco explorado pelos pequenos produtores rurais do estado de São Paulo. O presente trabalho buscou entender quem produz e como produz melado neste Estado, através de um questionário aplicado aos fabricantes deste produto. Também foram realizadas análises físico-químicas no produto para se obter a qualidade dos melados disponíveis aos consumidores. Dos retornos obtidos dos questionários e dos resultados das análises físico-químicas, pode-se concluir que, poucos produtores conhecem a melhor forma de produzir melado existindo assim uma necessidade de instruções e treinamento destas pessoas para que possam explorar esta fatia de mercado.

Palavras-chave: melado, qualidade.

**CHARACTERIZATION OF PRODUCTION AND EVALUATION OF  
TECHNOLOGICAL QUALITY INDICATORS OF MOLASSES SAMPLES  
FROM SÃO PAULO STATE**

**Author: MARIANE MARTINS PEREIRA DA SILVA**

**Adviser: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. MARIA TERESA MENDES RIBEIRO BORGES**

**ABSTRACT**

The molasses, a syrup made from the juice of sugarcane juice, is a sweet liquid, nutritious, homemade and very popular in the Northeast Region of Brazil. It is few explored by small farmers in São Paulo State and, because this, the present study aimed to identify how is the professional involved in its production at São Paulo State through a questionnaire. Whit the returns obtained from the questionnaires and the results of physicochemical analyzes, it can be concluded that few producers know the best way to produce molasses. It's necessary instruction and training for these to be able to exploit this market share.

Key words: molasse, quality.

## 1. INTRODUÇÃO

A partir dos anos 90, a agricultura familiar vem se desenvolvendo em todos os pontos do mundo. Ao contrário da agricultura convencional, a agricultura familiar busca equilibrar o uso dos recursos naturais atuando ativamente no processo de transição para uma agricultura sustentável (TOMASETTO, 2009).

Pouco se tem encontrado na literatura sobre a produção e qualidade de melado, apenas alguns livros textos como, Carvalho (2007), Chaves (2008), SEBRAE - MG, Brasil (2007), e Silva et al. (2003).

Este produto trata-se de um xarope do caldo de cana-de-açúcar concentrado, é um adoçante de boa aceitação por consumidores de algumas regiões do Brasil (SEBRAE - MG). É um derivado da cana com potencial de uso pelo mercado de produtos naturais, pois é um alimento energético, nutritivo, que pode ser consumido com pães, queijos, produção de sorvetes, iogurtes, pães de mel, pães integrais, barrinhas de cereais, sendo ainda utilizado para adoçar leite, café e saladas de frutas, entre outros (CHAVES, 2008).

Entretanto, a produção do melado ainda é pouco explorada pelos pequenos produtores de cana-de-açúcar, mas é uma opção para os que já estão inseridos na produção de cachaça, rapadura e açúcar mascavo (SEBRAE - MG). O que se tem observado é a baixa demanda deste produto nos supermercados, o que pode ser devido a falta de qualidade geralmente apresentada pelos melados comercializados.

Em vista da importância da cana-de-açúcar e da agricultura familiar na economia brasileira, da qualidade de melado de cana-de-açúcar, da preocupação com os aspectos sociais e de segurança alimentar envolvidos, e pelo melado ser um adoçante com características peculiares e pouco explorado, o presente trabalho teve como objetivo diagnosticar a produção deste adoçante de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, buscando entender quem e como produz, para que se possa propor ações de controle de qualidade para este produto artesanal pouco explorado e de grande valor como alimento.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. MATÉRIA-PRIMA

A origem da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), é intimamente associada à atividade humana, pois ela tem sido cultivada desde a Pré-História, e acredita-se que o centro de origem da cana-de-açúcar seja a Melanésia (Oceania), onde ela foi domesticada e depois disseminada pelo homem por todo o Sudeste Asiático. A região tornou-se centro de diversidade, tendo, como núcleo, Papua Nova Guiné e Java (Indonésia), regiões em que a maior parte das espécies foi coletada a partir do fim de 1800. As primeiras mudas da planta chegaram ao Brasil por volta de 1515, vindas da Ilha da Madeira (Portugal), onde o primeiro engenho de açúcar foi construído em 1532, na capitania de São Vicente, atual Estado de São Paulo, e em seguida na Região Sudeste, onde sua produção se concentraria, inicialmente, nas imediações do Rio de Janeiro. Mas foi no Nordeste, especialmente nas capitanias de Pernambuco e da Bahia, que os engenhos de açúcar se multiplicaram (CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA, 2009; PASSOS et al.,1987).

A divisão do trabalho proposta pelos engenhos centrais visava à otimização do uso dos fatores produtivos. O agricultor estaria empenhado exclusivamente em investimentos na direção do aumento do rendimento agrícola, o proprietário do engenho central somente se interessaria pela modernização da unidade industrial. Os resultados seriam a redução do preço da matéria-prima e produto industrial de melhor qualidade e mais competitivo. (GODOY, 2007).

Desempenhou notória função na evolução histórica do Brasil sob o aspecto infraestrutural e socioeconômico. A condição climática tropical do país era favorável, e permitiu a formação de grandes latifúndios monocultores que se conservaram por séculos, fundamentando a economia nacional (SANGUINO, 1987). Historicamente, a cana-de-açúcar sempre foi um dos principais produtos agrícolas do Brasil e, hoje, o País tem novamente a

primeira posição no ranking mundial da cultura (CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA, 2009).

No século seguinte, já éramos o maior produtor e fornecedor mundial de açúcar, posição mantida até o fim do século XVII. Nos três primeiros séculos de formação a produção de açúcar teve sempre a marca do crescimento extensivo mediante a incorporação de terra e mão-de-obra não implicando modificações estruturais que repercutissem nos custos de produção e, portanto na produtividade. (CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA, 2009; SANGUINO, 1987).

De acordo com Szmrecsányi (1978), a década de 1950 transcorreu sob o signo da expansão da agroindústria canavieira no Brasil. Essa expansão foi determinada em boa parte pela crescente demanda do mercado interno, devido os efeitos de uma intensa industrialização e urbanização no centro-sul do país. Esse crescimento da produção açucareira superou amplamente o seu consumo, e fez com que o país voltasse a figurar entre os grandes exportadores do produto. Essa expansão da agroindústria açucareira foi acompanhada e promovida pelo Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA). A modernização da agroindústria da cana-de-açúcar era projeto concebido originalmente pelo governo imperial e objetivava o fortalecimento da posição do Brasil no mercado internacional do açúcar. Preconizavam-se mudanças econômicas e manutenção de estrutura social. Através de uma série de benefícios concedidos, o Estado estimulou capitais nacionais e estrangeiros à implantação de engenhos centrais.

Atualmente falar sobre a cana-de-açúcar, como cultura agrícola e matéria-prima industrial, é vislumbrar uma nova concepção comercial para o produto, cuja a permanência no mercado globalizado completa um caminho que ultrapassa as políticas do tradicional binômio preços/quantidade (LANDELL, 1999).

Os dados do primeiro levantamento (abril de 2012) da CONAB (2012), mostram que no Brasil, a área em produção de cana-de-açúcar é de 8.567,2 ha, a produtividade de 70.289 ton/ha, com uma produção era de 602.178,8

ton/ha. E no Estado de São Paulo, a área de produção é de 4.426,450 ha, a de produtividade 73.000 ton/ha, com uma produção era de 323.130,9 ton/ha.

A pequena disponibilidade de terras, principalmente na região nordeste (maiores produtoras), deverá provocar concentração da produção de cana nas regiões oeste e noroeste do Estado de São Paulo, regiões de cultivo relativamente recente desta cultura, em áreas tradicionalmente ocupadas pela pecuária extensiva (RAPASSI, 2009).

Segundo CARDOSO (2001), a cana-de-açúcar é uma planta pertencente à classe das Monocotiledôneas, Família *Poaceae* (*Gramineae*), Gênero *Saccharum* e Espécie *Saccharum spp.* O nome atual da Espécie está relacionado ao fato de que todas as variedades de cana atualmente cultivadas em todo o mundo, seja para produção de açúcar, álcool, aguardente ou forragem, são híbridas, resultantes de cruzamentos entre diferentes espécies de cana-de-açúcar (atualmente são conhecidas e catalogadas 30 espécies).

A cultura da cana de açúcar é bastante dinâmica no que diz respeito ao manejo de variedades. Inicialmente baseada em variedades introduzidas de outros países, a agroindústria da cana no Brasil passou a utilizar-se também de variedades produzidas pelos programas de melhoramento nacionais, principalmente as denominadas pelas siglas CB e IAC. Na década de 70 iniciaram-se programas de produção das cultivares RB e SP, que em pouco tempo contribuíram significativamente para a evolução da cultura. As cultivares de cana disponíveis foram introduzidas de muitas formas, o que suscitou a necessidade de seleção de genótipos mais adaptados para a realidade do pequeno produtor rural, pois os parâmetros climáticos regionais como a temperatura, a chuva, os ventos, a luminosidade e a ocorrência de geadas, devem ser considerados no cultivo da cana, e conseqüentemente na escolha da cultivar mais adequada para determinado fim. A escolha pelos produtores das cultivares de cana é um aspecto muito importante, visto que cada material apresenta certas características particulares quanto à adaptação referente às condições de clima e de solo, à resistência a pragas e doenças, e a quantidade

de sacarose. Uma boa cultivar proporciona melhor rendimento agrícola sem qualquer custo adicional ao produtor (CRISPIM, 2004).

A cana-de-açúcar se desenvolve formando touceiras, constituídas por partes aéreas (colmos e folhas), e outras partes subterrâneas (rizoma e raízes). as variedades são escolhidas pela produtividade, resistência a doenças e pragas, teor de sacarose, facilidade de brotação, exigência do solo e período útil de industrialização. Para que possa fornecer matéria-prima para a produção durante toda a safra, que dura em torno de seis meses, é necessário que as lavouras de cana-de-açúcar tenham variedades precoces, médias e tardias; isto quer dizer, variedades em que a maturação da cana ocorra no início, meio e fim da safra. A cana se desenvolve melhor em solos profundos, argilosos e de boa fertilidade, com alta capacidade retenção de cana, não sujeitos a encharcamento, com ph entre 6.0 e 6.5. Normalmente no preparo do solo há uma necessidade de fazer calagem para que o pH atinja estes valores, e uma adubação baseada em análise de solo e nas exigências nutricionais da cultura. a cana-de-açúcar, uma vez plantada, permanecerá produzindo durante quatro ou cinco anos consecutivamente, quando então a produtividade diminui é feita a reforma do canavial. a cana-de-açúcar de primeiro é chamada de “cana planta”, e o segundo corte “cana soca” e do terceiro corte “ressoca”. o plantio efetuado período de fevereiro a maio, produz a cana-de-açúcar de “ano e meio”, e o efetuado de outubro a dezembro, “cana de ano” (BIBLIOTECA VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO).

Os tratos culturais da cana-planta são atribuídos aos cuidados que devem ser destinados à cultura após o plantio e compreende o período que vai até o primeiro corte do canavial, e os tratos culturais da cana-soca se referem aos cuidados que devem ser dedicados à cultura canavieira, após cada corte que é realizado no canavial, para manter bons rendimentos na colheita. Na cana-planta, torna-se indispensável o controle de plantas daninhas, onde o mato não controlado pode causar perdas significativas no rendimento da cultura (principalmente nos primeiros cem dias de pós-plantio, que é considerado o período crítico de competição com as plantas daninhas), e na

cana-soca o cuidado com as plantas daninhas, através do controle do mato, corresponde aos primeiros sessenta dias após o corte (período crítico) (CARDOSO, 2001).

Na colheita manual o canavial é queimado para eliminar a palha (folhas secas) e assim facilitar o corte, aumentando o rendimento das moendas da indústria. Depois de cortada e despontada, a cana é depositada em montes que abrange sete linhas. Estes montes serão colocados em caminhões e carretas por uma carregadeira, os quais são transportados à indústria. A cana-de-açúcar deve ser moída dentro de 72 horas, após o corte. Se este prazo não for respeitado, pode ocorrer infestação por fungos e bactérias prejudiciais a fermentação do caldo. Além de poder ocorrer perda de parte da sacarose pela respiração do colmo (BIBLIOTECA VIRTUAL DO ESTADO DE SÃO PAULO).

De acordo com Segato et al. (2006), no Brasil, ainda se pratica a queima do canavial e ser cortado. Contudo, as áreas sem queima não são mais exceções, em função da legislação e da mecanização da atividade. É conveniente destacar que a queima é uma operação perigosa que exige equipe treinada, já que pode causar acidentes fatais. A colheita inicia-se em maio e em algumas atividades sucroalcooleiras em abril, prolongando-se até novembro, período em que a planta atinge a maturação plena.

## **2.2. A AGROINDÚSTRIA FAMILIAR E PRODUTOS ARTESANAIS**

A agroindústria é, reconhecidamente, um dos mais dinâmicos segmentos da economia brasileira, e dentro dela está a indústria da cana, com um grande potencial a ser explorado. A agroindústria vem sendo considerada uma alternativa para diversificação das atividades dos produtores rurais, mediante a necessidade de aumentar a lucratividade de suas propriedades. Uma fábrica de rapadura, melado e açúcar mascavo, por exemplo, pode ser considerada uma boa opção para muitos deles. Isso porque, além do mercado interno, os países do primeiro mundo são ávidos por produtos livres de

agrotóxicos, sendo que, atualmente, já movimentam mais de dez milhões de dólares por ano com o consumo desse tipo de produtos. O conjunto de conhecimentos representa uma herança cultural que foi construída ao longo da existência das unidades produtivas de caráter artesanal, apesar dos avanços ocorridos. Assim, os aspectos técnicos, históricos e culturais reafirmam a força da tradição desta atividade, das técnicas de produção dos antigos engenhos, ressaltam os costumes, os hábitos, as práticas, enfim, o saber-fazer desenvolvido no contexto da fabricação dos seus produtos. (DANTAS et al., 2004).

A fabricação de rapadura e de diversos tipos de açúcares é conhecida há muitos anos. O melado é elaborado a partir do caldo de cana ou da rapadura. Apesar do desenvolvimento tecnológico, das grandes indústrias, o pequeno produtor rural ainda pode encontrar uma fonte segura de receita em pequenas unidades de industrialização de cana-de-açúcar destinadas a produção de melado, rapadura e açúcar mascavo. A elaboração do melado é uma das formas de beneficiar a cana, uma vez que o processo envolve equipamentos simples e em pequeno número, com a possibilidade de empregar os membros da própria família (SEBRAE).

Entende-se que o produto artesanal terá sempre o seu mercado garantido, que poderá até ser ampliado, e muito. Para isso, o fabricante de produtos artesanais precisa estar atento para os fatores que contribuem para a melhoria de seu negócio: matéria-prima (a cana), as instalações (a fábrica), a qualidade da água utilizada, a qualidade da mão-de-obra e, sobretudo, as reações e tendências do mercado. O treinamento e a conscientização dos funcionários da fábrica sobre o que é a importância da qualidade para a empresa e para eles próprios são fundamentais. O processo de fabricação é artesanal, pois isso é o que o consumidor deseja, mas o fabricante tem que ser profissional e saber o que é qualidade sem misticismo ou credices e, sobretudo, saber como conseguir a qualidade com tecnologia - o produto é artesanal, mas o produtor não pode ser amador (SILVA et al., 2003).

### **2.3. QUALIDADE DE PRODUTOS INDUSTRIAIS E ARTESANAIS DA CANA DE AÇÚCAR**

A qualidade é um importante aspecto da produção de alimentos e bebidas e, normalmente, é considerada como grau de excelência do produto. Entretanto, do ponto de vista operacional, da produção e da comercialização, qualidade é aquilo que o comprador/consumidor quer e está disposto a pagar por ela (CHAVES et al., 2008).

De acordo com o mesmo autor, o termo qualidade empregado em diversos contextos muitas vezes dificulta o entendimento de seu significado. No ambiente da indústria, qualidade tem que ter um significado objetivo, revelando a compreensão das pessoas envolvidas, em termos de especificações. Assim, quando se diz que determinado lote de produto é de boa qualidade, está-se referindo ao fato de que as características de aroma, sabor, odor, cor, e que os indicadores de qualidade microbiológica e físico-química estão dentro dos limites de especificação, toleráveis e adequados para o produto, conforme sugeridos por especialistas e definidos pela empresa ou fabricante com base nas exigências de seus compradores/consumidores, além daqueles exigidos pela legislação própria.

A concepção mais aceita de qualidade é aquela que considera o conjunto de características que diferenciam as unidades individuais de um produto e que tem importância na determinação do grau de aceitabilidade daquela unidade pelo comprador/consumidor. Essas são as características que tornam o produto agradável ao consumidor, (dimensões de cor, viscosidade, sabor, aroma, odor, ausência de defeitos e de materiais estranhos à vista do consumidor), isento de substâncias tóxicas (toxinas microbianas, resíduos defensivos agrícolas). Assim, a qualidade total de um produto pode ser analisada por seus atributos, que podem ser medidos e controlados independentemente, isto é, produzidos durante a fabricação. Assim, a expectativa é de que o produto de melhor qualidade tenha maior aceitação no mercado. O controle de qualidade deve ser entendido como um conjunto de medidas ou ações realizadas durante a produção, o armazenamento

(estocagem) e a comercialização do produto, visando à manutenção da qualidade em níveis aceitáveis pelo consumidor (comprador), que satisfaçam suas necessidades, inclusive de prevenção de risco à saúde, e minimizando os custos (CHAVES et al., 2003).

Segundo Chaves et al. (2003), a qualidade dos produtos açucarados pode ser abordada, pelo produtor, de dois ângulos distintos: a) Qualidade do produto final destinado ao mercado interno, com especificações de controle e de classificação exigidas pelo mercado e com custos de produção competitivos; b) Qualidade de produtos diferenciados (naturais) para o mercado. Esses produtos, como açúcares naturais e/ou orgânicos, precisam ser certificados com selos internacionais específicos de qualidade (FSC - Forest Stewardship Council, IFOAM - Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica, Fairtrade, ECO-OK - Rainforest Alliance), que atestam o uso de tecnologia adequada ou “limpa”, menos agressiva ao meio ambiente, em todas as etapas do processo de produção, e garantia de melhor preço de mercado.

A visão moderna é de que a qualidade tem que estar disseminada em todo o ambiente ao longo do sistema de produção (ciclo de vida do produto), ou seja, desde a escolha da variedade de cana, da área e do solo para plantio, corte e transporte da cana, instalações e cuidados durante toda as operações de fabricação, segurança dos operários/funcionários, até a colocação do produto nas mãos do consumidor sobre a melhor forma de utilização do produto. Tem que haver consciência e conhecimento do que é qualidade por parte de todo o pessoal envolvido na produção (CHAVES et al., 2003).

Chaves et al (2003), ainda diz que embora o produto artesanal não disponha de laboratório nem de pessoal técnico em sua fábrica para o acompanhamento mais detalhado de todo o processo, existem medidas simples, como as de índice de pH, de temperatura, de °Brix por densímetro ou por refratômetro, extremamente úteis no controle do processo de fabricação. Os produtores artesanais precisam aprender a usar essas análises, a entender o que é qualidade e a desenvolver a cultura da medida dos indicadores de

qualidade e de produtividade. Há, também, a possibilidade de formação de associações ou cooperativas de produtores ou, até mesmo, a formação de grupos independentes de produtores que podem montar um laboratório próprio ou celebrar convênio a fim de reduzir o custo das análises.

## **2.4. OS DERIVADOS ARTESANAIS DA CANA-DE-AÇÚCAR**

### **2.4.1. CALDO**

O caldo de cana ou garapa é o nome dado ao líquido extraído da cana-de-açúcar por extração em moendas elétricas ou manuais, que contém gomas, graxa e cera que, juntamente com os ácidos pécticos e algumas substâncias nitrogenadas, formam os chamados sólidos orgânicos do caldo: são os não açúcares. O caldo é uma solução impura e diluída de sacarose, constituído de água (75 a 82%) e sólidos solúveis (18 a 25%) sendo esses últimos divididos em açúcares (18%) e outras substâncias de natureza orgânica (1%) e inorgânicas (0,5%). Dentre as substâncias inorgânicas, temos no caldo: fósforo, cálcio, sódio, manganês, enxofre, alumínio, ferro, potássio, magnésio, cloro, entre outros. O caldo possui também materiais corantes (pigmentos), como clorofila, antocianinas e sacaratina, pequenas quantidades de substâncias como taninos e polifenóis de ferro, conferem ao caldo uma coloração verde escura (CESAR et al., 2003; DELGADO et al., 1977).

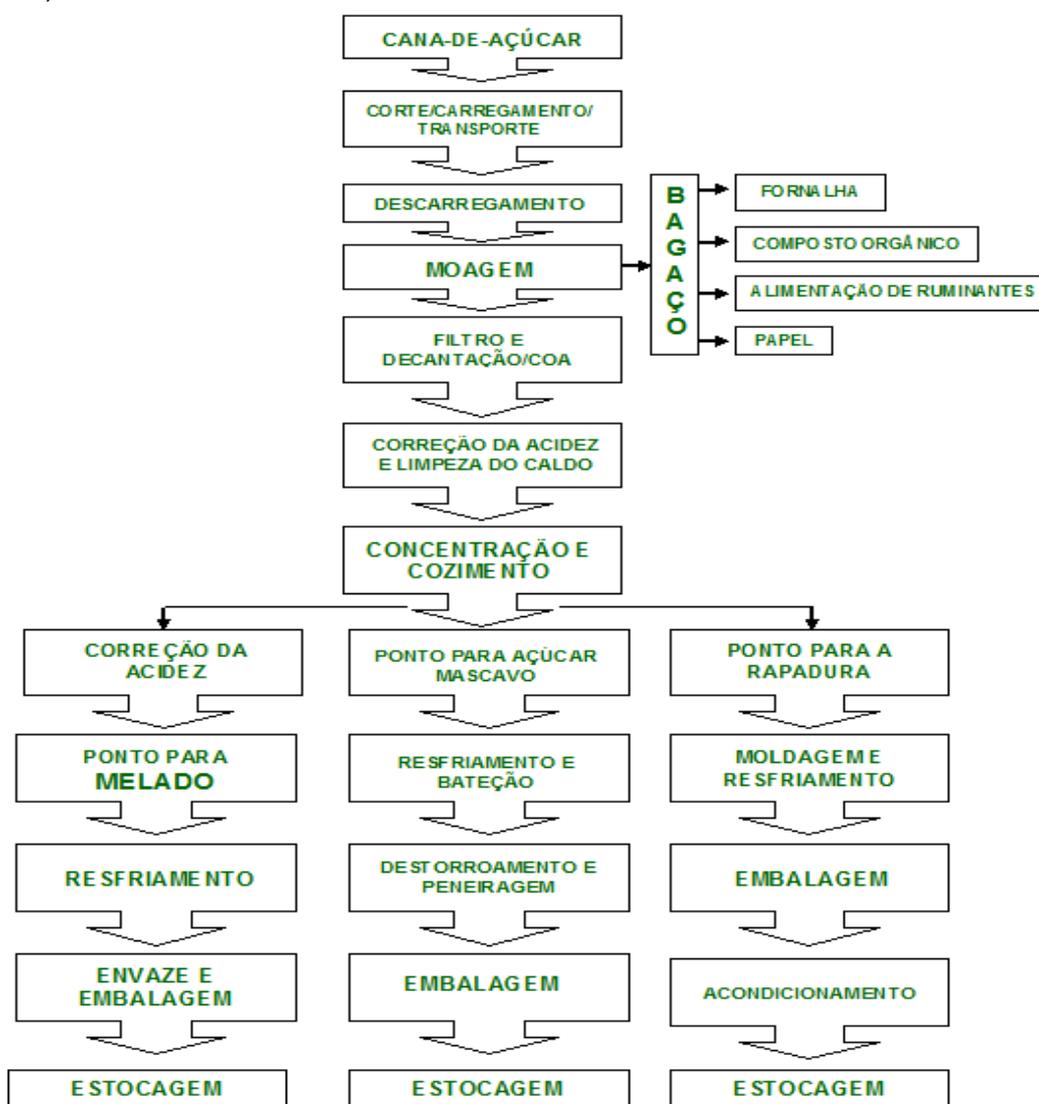
Por conter uma quantidade variável de nutrientes orgânicos e inorgânicos e apresentar alta atividade de água, pH entre 5,0 e 5,5 e temperatura de 25° a 30° C, representa um ótimo substrato para o crescimento de uma grande diversidade microbiana. No caldo extraído da cana, os microrganismos podem ser originados não só da própria cana como também de focos de contaminação localizados nas moendas e em outros utensílios utilizados na preparação dessa bebida (SILVA, 1990).

O caldo trata-se de uma bebida energética, não alcoólica, muito apreciada e consumida no Brasil e que é comercializada a partir dos próprios produtores/vendedores de caldo, chamados de guarapeiros. A partir do caldo, é

produzido o melado, a rapadura e o açúcar mascavo, que são derivados artesanais da cana de açúcar fabricados através do processo de evaporação da água e consequente concentração do caldo (NOGUEIRA, 2009).

### 2.4.2. MELADO

De acordo com o fluxograma a seguir, a técnica empregada na fabricação do melado é a mesma para a rapadura e o açúcar mascavo sendo que o melado é obtido antes do ponto de açúcar mascavo (CESAR et al., 2003).



**Figura 1:** Fluxograma da produção de melado, rapadura e açúcar mascavo. Figura adaptada de CESAR et al., 2003).

O melado, segundo a resolução 12/33 e 35 de 1978 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) do Ministério da Saúde define o melado como “líquido xaroposo obtido pela evaporação do caldo de cana (*Saccharum officinarum*) ou a partir da rapadura por processos tecnológicos adequados. O produto é designado melado (quando elaborado diretamente do caldo de cana) ou melado de rapadura, quando for o caso. O produto é elaborado com matéria-prima (caldo de cana) não-fermentada, isenta de matéria terrosa, parasitas e detritos animais ou vegetais. Suas características sensoriais são: aspecto líquido xaroposo e denso (viscoso), cor amarelo-ambar, com cheiro próprio e gosto doce. O melado é outro produto obtido da cana, muito procurado no mercado de alimentos naturais, tratando-se de um alimento energético e nutritivo. Na verdade, o melado corresponde ao xarope do caldo de cana em estado não-cristalizável, com uma concentração de açúcar em torno de 65° e 74° Brix. O melado deverá apresentar um máximo de 24% p/p de umidade, acidez em solução normal de 10% v/p, glicídios totais um mínimo de 50% p/p e no máximo 6% p/p de resíduo mineral fixo (cinzas). O rótulo deve trazer a designação do produto, razão social e endereço do fabricante, além do peso líquido, dos ingredientes, da data de fabricação e do período de validade (CHAVES, 2008; SILVA et al., 2003).

### **2.4.3. RAPADURA**

Dá-se o nome de rapadura ao xarope da cana-de-açúcar altamente concentrado e solidificado em blocos, que variam de forma e peso. A rapadura é um alimento rico em carboidratos, minerais, vitaminas entre outros. A rapadura pode ser fabricada com sabores, formas e tamanhos variados. Assim, existem no mercado vários tipos, como: rapadura pura; rapadura mista; rapadura tradicional; rapadura grande; rapadura pequena; e rapadurinhas.

Segundo a resolução 12/33 e 35 de 1978, da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) do Ministério da Saúde define rapadura como “o produto sólido obtido pela concentração a quente do caldo de cana (*Saccharum officinarum*). Quando à massa for adicionada outra substância alimentar, sua designação será acrescida do nome da mesma

“rapadura com coco”, “rapadura com amendoim”, “rapadura com abóbora”. O produto elaborado com matéria-prima não-fermentada, isenta de matéria terrosa, parasitas e detritos animais ou vegetais. As características sensoriais da rapadura são aspecto de massa dura, a cor castanha, variando de claro a escuro, com cheiro próprio e gosto doce.

É necessário de serem efetuadas determinações de outros micro-organismos ou de substâncias tóxicas de origem microbiana, sempre que se tornar necessária a obtenção de dados adicionais sobre o estado higiênico-sanitário do produto. O rótulo deverá trazer a designação do produto, razão social e endereço do fabricante, além do peso líquido, ingredientes e o período de validade. Também não é permitido a adição de essências, corantes naturais ou artificiais, conservadores e edulcorantes. Em relação às características físico-químicas, deverá apresentar um mínimo de 80% p/p de glicídios totais (açúcares) e um máximo de 6% p/p de resíduo mineral fixo (cinzas). (CHAVES, 2008; SILVA et al., 2003).

#### **2.4.4. AÇÚCAR MASCAVO**

O açúcar mascavo é elaborado a partir do caldo de cana-de-açúcar livre de fermentação, isento de matéria terrosa, de parasitas e de detritos animais ou vegetais. Nas preparações microscópicas deve demonstrar ausência de sujidade, de parasitas e de larvas de insetos ou de fragmentos. Para este produto não há especificações microbiológicas na Resolução 12/33 de 1978 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) do Ministério da Saúde, entretanto, ela chama a atenção para a necessidade de serem efetuadas determinações de micro-organismos ou de substâncias tóxicas de origem microbiana. O açúcar mascavo de conter 90% de sacarose. Para o controle da qualidade microbiológica, sugere-se observar as características citadas no item anterior (SILVA, et al., 2003).

Outros aspectos que devem ser observados, tais como: a concentração no ponto para açúcar mascavo 82° Brix, a quente, ou 90° Brix a frio. A cor do produto final pode variar em função da safra, do cuidado com o caldo e com os

cuidados empregados durante a fabricação. Assim, um dos cuidados muito exigido é não queimar a cana durante a colheita. Canas mais verdes e aguadas dão um açúcar escuro. Para a fabricação do açúcar mascavo, o caldo deve ter um teor de °Brix, no mínimo, de 20° (CHAVES, 2008).

## **2.5. PRODUÇÃO DE MELADO DE CANA-DE-AÇÚCAR**

### **2.5.1. EXTRAÇÃO E TRATAMENTO DO CALDO**

De acordo com Silva et al. (2003), em pequenos engenhos, a colheita e a despalha são feitas manualmente, e é realizada assim para evitar a presença de sujeira, prevendo-se uma melhoria na qualidade do produto. Na produção artesanal não há condições para a lavagem da cana-de-açúcar. Todo o material a ser utilizado na operação deve ser lavado para evitar focos de contaminação microbológica. O volume do caldo deve ser sempre medido para verificar o rendimento da produção. Diferenças na eficiência de extração do caldo são esperadas, dependendo da variedade da cana, da época da safra e do tipo de moenda.

A cana recém-colhida deve ser imediatamente moída em peneira de malha fina ou saco de algodão para reter o máximo de bagacilhos e outras impurezas sólidas em suspensão. O caldo de cana é ligeiramente ácido, devido a sua composição química complexa e seu aquecimento sem correção dessa acidez provoca um escurecimento demasiado do produto. Além disso, a inversão (quebra da sacarose em açúcares simples), que prejudica a produção de açúcar mascavo e da rapadura. A cana-de-açúcar a espera da moagem sofre deteriorizações que ocasionam perdas de rendimento e de qualidade. Assim, o período de espera entre o corte da cana e do cozimento do caldo (garapa) não devem ultrapassar de 12 horas para evitar contaminação, no entanto, dependendo do clima e condições de assepsia, pode haver tolerância de 24 a 36 horas (SILVA et al., 2003).

Segundo o mesmo autor, se a cana-de-açúcar for madura, normalmente não se faz a correção de acidez do caldo, e promove-se o seu cozido o mais

rápido possível sem a necessidade de limpezas frequentes das instalações. O caldo aquecido em meio ácido favorece a inversão da sacarose, dessa forma torna-se interessante para a produção de melado. A correção do pH pode ser realizada com a utilização de papel indicador com escala de cor. Para a produção de açúcar mascavo e rapadura, adiciona-se leite de cal até que a cor correspondente ao pH próximo de 7,0 seja observada no papel, ao ser imerso no caldo. No caso da produção de melado, o pH deve-se corrigir para 4,0. O controle também pode ser realizado com o papel indicador e a correção com a adição de suco de limão, ácido cítrico ou clorídrico, resultando em um teor de açúcares redutores ao redor de 20 a 25%, sem causar grandes modificações no sabor. Outra opção para inversão é o uso de Ácido Fosfórico (grau alimentar). Adicionando 1L de Ácido Fosfórico em 1L de água. Adicionar no xarope com cerca de 50° Brix até que seu pH atinja valores entre 4,5 e 5,0.

A limpeza começa com o aquecimento do caldo, antes que ele entre em ebulição, aonde certas substâncias floculam e flutuam sendo removidas com uma escumadeira. Essa retirada deve ocorrer durante toda a operação de concentração, garantindo um produto mais puro e claro, dificultando ou mesmo impedindo da rapadura e açúcar mascavo, pois não permitem a cristalização (SILVA et al., 2003).

### **2.5.2. CONCENTRAÇÃO DO CALDO E PONTO FINAL DA EVAPORAÇÃO**

Silva et al. (2003), diz que a concentração é obtida através da evaporação da água e transformação do caldo em xarope (melado). Essa operação deverá ser feita em tacho de aço inoxidável que possua camisa dupla para vapor. Na ausência desse tacho, para se manter a temperatura uniforme, sem pontos de super aquecimento e queima de caldo, uma alternativa é fazer uma camisa com areia média, a qual recebe um fogo direto e transfere o calor para o tacho. Para acelerar o processo pode-se, também, ter um sistema de dois tachos associados, um para purificação, com saída de descarga do clarificado e outro para a evaporação propriamente dita. Esses

tachos não devem estar em níveis iguais, para que a passagem do caldo do tacho purificador para o tacho evaporador se dê gravidade (controlador), através de registros.

O melado deve ser concentrado até um teor de sólidos entre 65% a 75% é o ponto para armazenamento, transformado em xarope sem açúcar cristalizado. A melhor maneira de verificar essa concentração é medindo o °Brix. Maior que 70% do Brix pode correr o risco de cristalização do açúcar exceto se a concentração de açúcares redutores for elevada, isto é, super a 15%. Depois de pronto ainda quente, recomenda-se deixar o melado em repouso por uns dias para que ocorra decantação no fundo de alguma borra, formando-se um sobrenadante na superfície, o que o torna entre essas partes, mais límpido. (SILVA et al., 2003)

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. QUESTIONÁRIO**

Para diagnosticar a produção de melado no Estado de São Paulo, foi necessário obter um modo de entrar em contato com os produtores artesanais. A procura pelos produtores teve início através de pesquisas em WEB sites da Secretaria de Agriculturas do Estado e dos municípios para obter informações.

Nesta pesquisa, entrou-se em contato com o órgão CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica e Integral), que se subdivide no Estado em regionais (EDRs – Escritórios de Desenvolvimento Rural e/ou Regionais Agrícolas) e posteriormente por cidades (Casas da Agricultura). Foram contactados também o órgão ITESP Estadual (Instituto de Terras de São Paulo) e o Regional de Araras; o órgão APTA (Agência Paulista de Tecnologias dos Agronegócios), a Agência Paulista dos Agronegócios, o CNPTIA EMBRAPA (Tecnologia e Agropecuária), e diversas ONGs Ambientalistas.

Outros contatos de produtores foram obtidos também por WEB sites de busca, onde foram encontrados produtores nos Circuito das Águas Paulista e no Circuito das Frutas Paulista. Também foram obtidos contatos a partir de informações de pessoas. Foram visitadas feiras em pequenos municípios, e feiras de grandes eventos como o Revelando São Paulo em setembro de 2011.

Elaborou-se um questionário a partir da literatura consultada, que foi aplicado sob forma de entrevista com perguntas diretas, abertas e fechadas, sendo composto de dezoito (18) questões abordando o processo de produção artesanal de melado (CERVO, 1983; CHAVES, 2008, GIL (1990), RICHARDSON (1989), SILVA et al., 2003). Durante os meses de abril a setembro de 2011, foram entrevistados dos produtores artesanais obtidos através dos primeiros contatos. Inicialmente, o objetivo foi enviar os questionários e agendar entrevistas. No entanto, o receio de ocorrerem poucos retornos de questionários e as dificuldades no agendamento de entrevistas e facilidade de obtenção de respostas imediatas através de ligações telefônicas,

sendo que somente foi possível realizar uma entrevista pessoalmente e as demais totalmente por telefone.

O questionário apresentado aos produtores está no APÊNDICE.

Para a avaliação dos resultados, procedeu-se a uma análise exploratória dos dados, segundo metodologia descrita por CHAVES, (2008) [a], GIL (1991), RICHARDSON (1989), SILVA et al. (2003), utilizando a tabulação dos dados, para posterior análise.

### **3.2. ANÁLISE DOS MELADOS**

Somente 2 dos produtores entrevistados forneceram amostras de melado. Os demais melados foram adquiridos do comércio com intuito de se verificar a qualidade do produto ofertado à população.

Foram analisadas 12 amostras no Laboratório de Análise e Simulação Tecnológica (LAST) da UFSCar/CCA - Araras/SP. Como não existem metodologias oficiais para melado as determinações adaptadas e realizadas segundo o descrito nos manuais de métodos de análise de açúcar e derivados do Laboratório de Análises e Simulação Tecnológica do Centro de Ciências Agrárias da UFSCar (LOPES et al., 2012; LOPES e BORGES, 2011; FERMENTEC, 2003), diluindo-se o melado na proporção de 1:4 em triplicata.

As determinações efetuadas foram cinzas, cor, turbidez, Brix, pH, AR, ART e acidez, segundo as descrições genéricas abaixo:

#### **3.2.1. CINZAS**

A determinação de cinzas foi realizada através da medida condutimétrica de uma solução 5% m/v. preparada com água deionizada. O resultado expresso como cinzas condutimétricas calculado pela expressão à seguir:

$$\text{Cinzas} = 0,0018 \times \text{Ca}$$

Onde Ca é a condutividade da solução em  $\mu\text{S/cm}$ .

### 3.2.2. COR E TURBIDEZ

A determinação da cor e turbidez do melado foram realizada espectrofotometricamente. Uma solução preparada com 1 g da amostra em 100 mL de solução foi filtrada e o pH foi ajustado à 7 com solução diluída de NaOH e ou HCl de acordo com a necessidade. Em seguida a solução foi filtrada e a transmitância da solução filtrada e não filtrada foi medida a 420nm. A cor foi calculada através da fórmula:

$$Cor (UA) = \frac{(-\log T)_f - (-\log T)_{sf}}{b \times c} \times 100 \quad e \quad Turbidez (UA) = \frac{-\log T}{b \times c} \times 100$$

Onde:

- log T = Logaritmo negativo da transmitância antes e depois da

b = Comprimento interno da cubeta (cm);

c = Concentração de sacarose na Solução 2 em função do Brix a 20°C (g/mL).

O resultado de cor é expresso em Unidades de absorvância.

### 3.2.3. BRIX e pH

A determinação do Brix (teor de sólidos solúveis) e do pH (potencial hidrogeniônico) foram realizadas através da medida direta, refratométrica e potenciométrica em uma solução 10%.

### 3.2.4. AÇÚCARES REDUTORES E AÇÚCARES REDUTORES TOTAIS

Para a determinação dos teores de açúcares redutores (AR) e açúcares redutores totais (ART), a técnica utilizada foi a espectrofotométrica de Somogy e Nelson.

### 3.2.5. ACIDEZ

A acidez foi determinada por volumetria de neutralização com ponto final potenciométrico a pH 7.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Cervo (1983), a entrevista tornou-se nos últimos anos, um instrumento de que se servem constantemente os pesquisadores sempre que têm necessidade de dados que não podem encontrar em registros e fontes documentárias e que podem ser fornecidos por pessoas envolvidas com o tema, se for o caso, ou que tenham a competência para responder. Recorre-se também à entrevista quando não há fontes mais seguras para as informações desejadas ou quando é necessário completar dados extraídos de outras fontes.

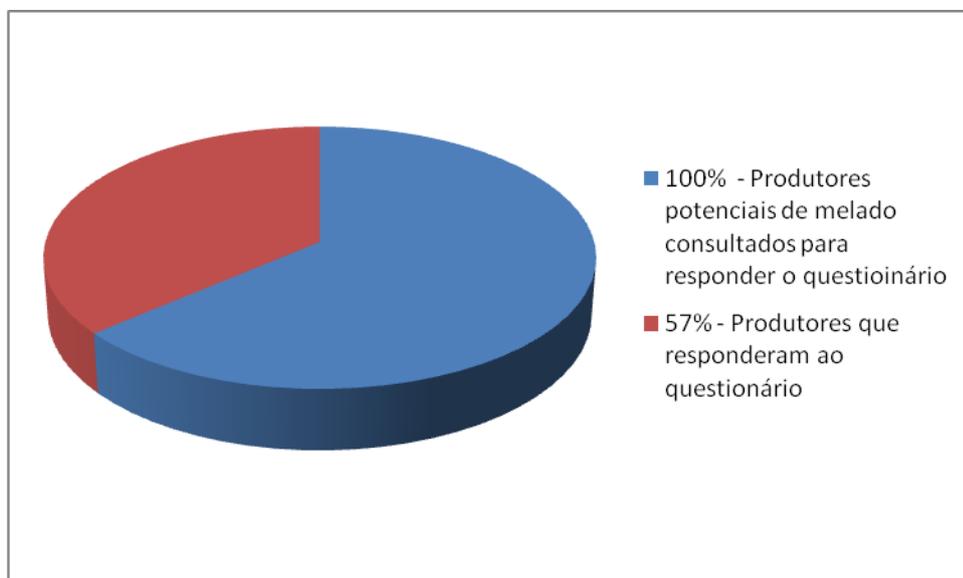
Para Richardson (1999), as vantagens de se aplicar questionários estão na possibilidade de se obter informações de grande número de pessoas em tempo curto e abranger área geográfica ampla. Recomenda-se que o questionário seja anônimo para que as pessoas sintam-se com maior liberdade de expressar suas opiniões, e quando aplicado, não ultrapasse uma hora de duração e que inclua diferentes aspectos de um problema.

Para o mesmo autor, não existem normas claras adequação de questionários a clientelas específicas e podem ser classificados em três categorias: de perguntas fechadas; de perguntas abertas; e que combinam ambos os tipos.

De acordo com Gil (1990), para a técnica de pesquisas de questionários que são enviados pelo correio, é difícil obter um valor superior a 25% do total enviado, portanto na pesquisa com os pequenos produtores de derivados da cana-de-açúcar, houve um considerável retorno dos contatos obtidos, já que foram 42 os indicados como produtores de melado e 24 (57,2%) responderam ao questionário, há que se lembrar, que para que isso acontecesse, foi necessário que a pesquisa fosse realizada por telefone e apenas uma foi realizada pessoalmente.

Através dos órgãos consultados, foram obtidos 125 contatos iniciais dos quais 59 retornaram, e 66 não retornaram o contato, nem por telefone, nem por e-mail. Dos 59 que retornaram o primeiro contato, 42 forneceram endereços e telefones de pequenos produtores de melado e 17 não possuíam informações para fornecer sobre produtores de melado. Dos 42 pequenos produtores

potenciais de melado consultados (100%), somente 24 (57%) responderam ao questionário.



**Figura 2:** Produtores de melado que responderam ao questionário.

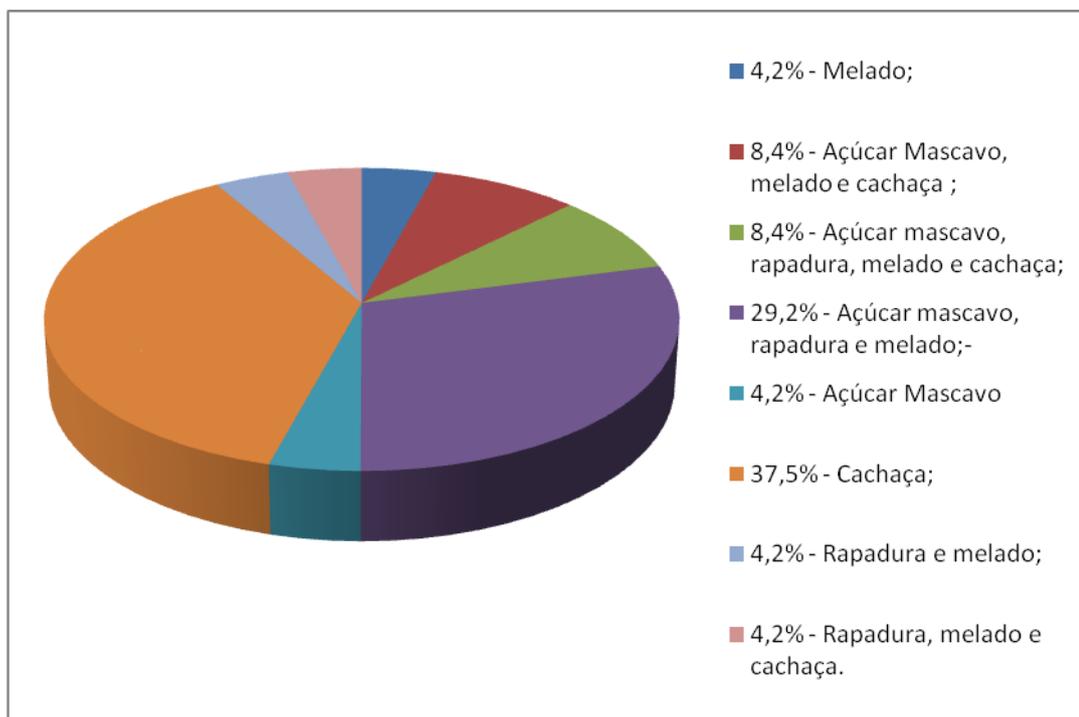
Das várias regiões do Estado de São Paulo, os produtores entrevistados foram das regiões de Campinas, Araraquara, Ribeirão Preto, Sorocaba e Vale do Ribeira, apesar desta última ser uma região desfavorável ao plantio de cana (Figura 2).



**Figura 3:** Regiões do Estado de São Paulo onde se localizam os produtores que foram entrevistados.

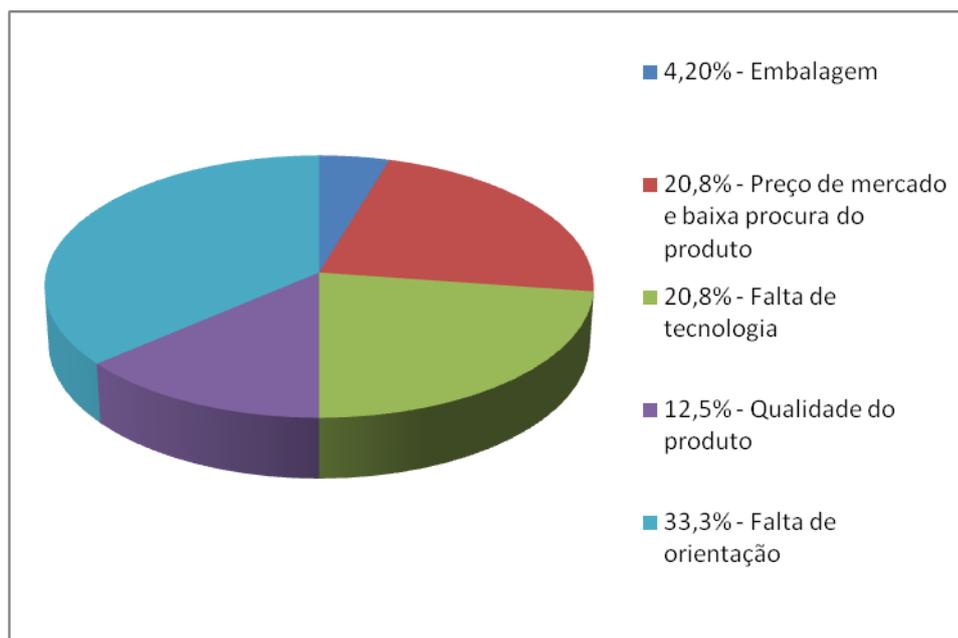
As respostas ao questionário foram tabuladas, e observou-se que 4,2% produzem apenas melado, 8,4% açúcar mascavo, melado e cachaça, 8,4%

açúcar mascavo, rapadura, melado e cachaça, 29,2% açúcar mascavo, rapadura e melado, 4,2% açúcar mascavo, 37,5% cachaça, 4,2% rapadura e melado, e 4,2% rapadura, melado e cachaça.



**Figura 4:** Derivados artesanais da cana-de-açúcar produzidos pelos produtores entrevistados.

Dos produtores de cachaça e produtores de outros derivados que não produzem melado, 4,2% declararam que as dificuldades se encontram no custo da embalagem, pois a mesma compõe-se de garrafa, rótulo, tampa e lacre. 20,8% declararam que o preço de mercado e a baixa procura do produto não incentivam a produção. Também foi observado por 20,8% dos produtores de cachaça que também produzem melado que a falta de tecnologia para a produção leva a produção de outros derivados. Outros problemas como a qualidade do produto, foi respondida por 12,5% dos produtores, e a falta de orientação para a produção por 33,3% dos produtores.



**Figura 5:** Dificuldades encontradas pelos produtores para não produzir melado.

Dos derivados artesanais produzidos a cachaça é o mais explorado entre os produtores amostrados. Não foi possível detectar qual dos derivados adoçantes tem maior importância.

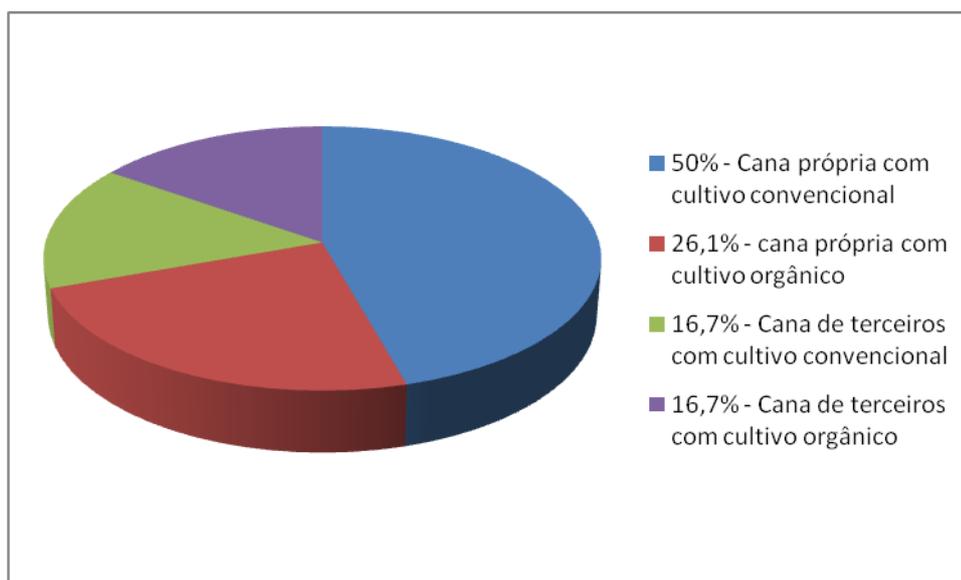
#### 4.1. MATÉRIA-PRIMA

Prevendo a possibilidade dos pequenos produtores declararem produzir de forma orgânica, ou declararem conhecer realmente a matéria-prima utilizada, foram elaboradas questões que envolveram práticas culturais como adubação, controle de pragas e doenças, variedades e modo de colheita da cana-de-açúcar.

Quando se fala em adubação, geralmente nos referimos ao suprimento de nitrogênio, fósforo e potássio, além dos micronutrientes. No caso da cana de açúcar, as adubações nitrogenadas, na fase de plantio demonstram não surtir efeito significativo, sendo, por isso, dispensadas (SILVA et al., 2003). Segundo este autor, a preferência para adubação é manter a palhada remanescente da capina manual, pois além de nutrir o solo, ajuda a controlar o mato. A respeito

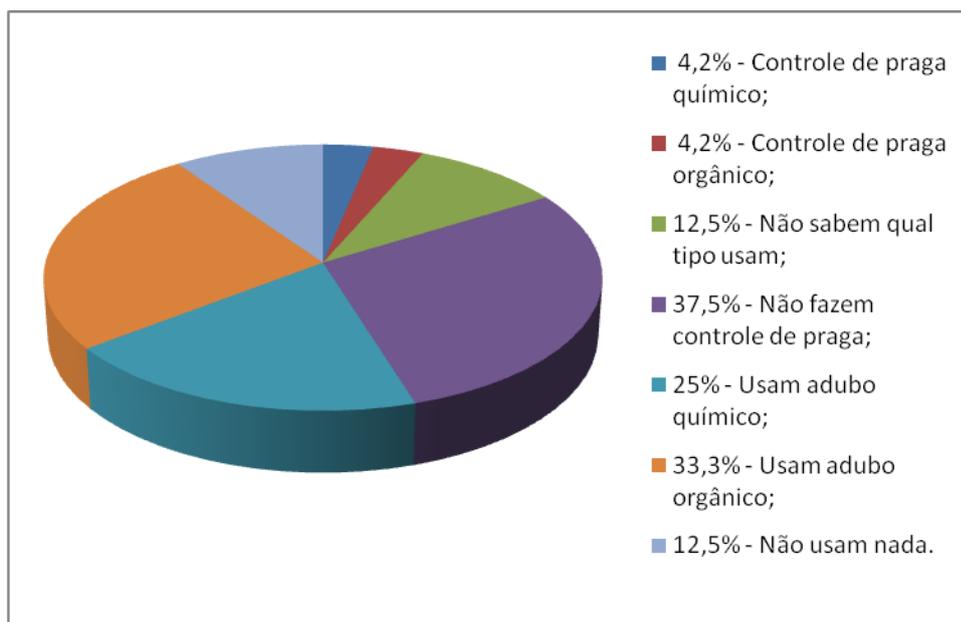
do controle de ervas daninhas, a prática usual é a aplicação de herbicida de pré-emergência, logo após o plantio e após o plantio recomenda-se o herbicida seletivo de pós-emergência. Esse procedimento não permite obtenção de registro como produto orgânico ou natural pelos órgãos de certificação, pois para a certificação do produto como orgânico ou natural, o canavial não deve receber agroquímico. Os controles de pragas e ervas daninhas orgânicos como chorume de urtiga, chá de cavalinha, chá de artemísia, própolis, calcário e extratos de algas, bentonita, pó de rocha e outros similares, são procedimentos aceitos pelas certificadoras.

Foi questionado aos produtores sobre a forma de cultivo e, 50% declararam ser de cana própria com cultivo convencional e 26,1% de cana própria com cultivo orgânico; 16,7% de cana de terceiros com cultivo convencional; e 16,7% de cana de terceiros com cultivo orgânico.



**Figura 6:** Forma de cultivo de cana-de-açúcar.

Sobre o tipo de controle de praga e adubo usados, 4,2% usam controle de praga químico, 4,2% usam controle praga orgânico, 12,5% não sabem qual é o tipo que usam, e 37,5% não fazem controle de praga, 25% usam adubo químico e 33,3% usam adubo orgânico, e 12,5% não usam nada.



**Figura 7:** Tipos de controle de praga e adubo.

Os tipos de adubos químicos citados foram Níger e Yara, porém os entrevistados não indicaram as formulações em termos de NPK. Os adubos orgânicos citados foram o esterco de gado, composto orgânico, cama de frango, palha e bagaço de cana-de-açúcar, cinzas e carvão da fornalha, calcário. Alguns produtores responderam que não usam nenhuma adubação, pois o solo é fértil, e 1 produtor respondeu que não utiliza esterco bovino na cultura, pois deixa o produto salobre.

Alguns produtores (16,6%) foram contraditórios na pergunta sobre o tipo de cultivo da cultura respondendo que era orgânico, e nas perguntas que abordavam o tipo de controle de praga e adubação, responderam que eram do tipo convencional. Isso se deve porque alguns produtores compram a cana de terceiros. Pode-se observar é que são poucos os pequenos produtores que visualizam que a produção de um derivado tradicional “orgânico” é um espaço a ser ocupado já que apenas 1 produtor declarou produzir de forma orgânica e realmente apresenta respostas compatíveis com a produção orgânica de cana.

## 4.2. VARIEDADES

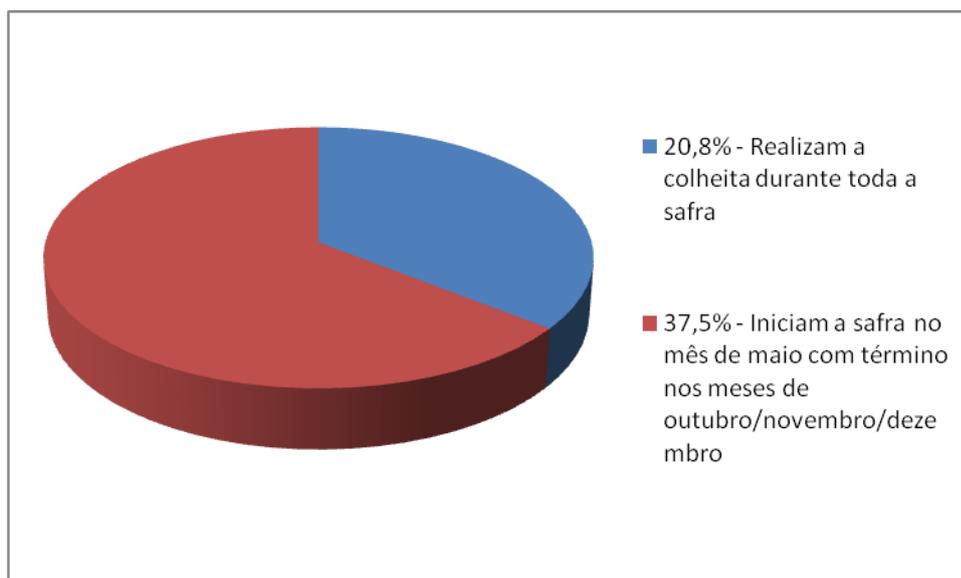
As variedades de cana podem ser classificadas como: a) precoces, médias e tardias, com base na época de maturação; b) ricas, medias e pobres, com base na riqueza de sacarose; c) de PUI longo, médio e curto, com base no PUI (Período em que permanece em condições úteis de industrialização). De modo geral, todas as variedades prestam-se a produção de melado, rapadura e açúcar mascavo. Todavia, na produção de melado, é necessário procurar variedade com baixo teor de sacarose e alto teor de açúcares redutores. Existem variedades de cana que sofrem rapidamente o processo de inversão, pois são ricas em enzimas invertase. Neste caso, a sacarose presente em seus colmos é transformada facilmente nos açúcares simples (glicose e frutose). Essas variedades não são indicadas para a produção de açúcar mascavo ou de rapadura, mas são interessantes para a produção de melado. Com efeito, para a produção de melado, não é necessário que a cana esteja muito madura, pois a presença de açúcares redutores é benéfica à sua conservação, dificultando o açucaramento (cristalização da sacarose). Quando se deseja produzir melado durante toda a safra açucareira, é necessário plantar variedades de maturação média e tardia, que possuem teor de açúcares redutores mais elevados por um período mais longo. Isso, porém, não é limitante, pois é possível obter esses açúcares tecnologicamente, por inversão. O melado pode ser produzido durante todo o ano desde que a cana não seja nova, isto é, não esteja em sua primeira fase de crescimento vegetativo (SILVA et al., 2003).

Na Região Sudeste, o acúmulo máximo de sacarose normalmente ocorre entre a segunda quinzena de julho e setembro. Com o início das chuvas ocorre uma diminuição na porcentagem de sacarose em consequência do efeito de diluição e da retomada do crescimento vegetativo, que consome as reservas de açúcares. (SILVA et al., 2003).

Poucos produtores sabem que a melhor época para fazer o melado é quando a cana-de-açúcar está verde, ou seja, fora do seu PUI, pois o teor de açúcares redutores é alto. Segundo a Literatura, Chaves (2008) e Silva et al

(2003), a melhor condição de processamento da cana para produção de melado é quando esta apresenta maiores teores de açúcares redutores, que para as variedades médias e tardias seriam antes do mês de junho.

Quanto à época da colheita para a fabricação do produto, 20,8% realizam a colheita durante a safra toda, e os demais (37,5%) iniciam a safra no mês de maio com término nos meses de outubro/novembro/dezembro.

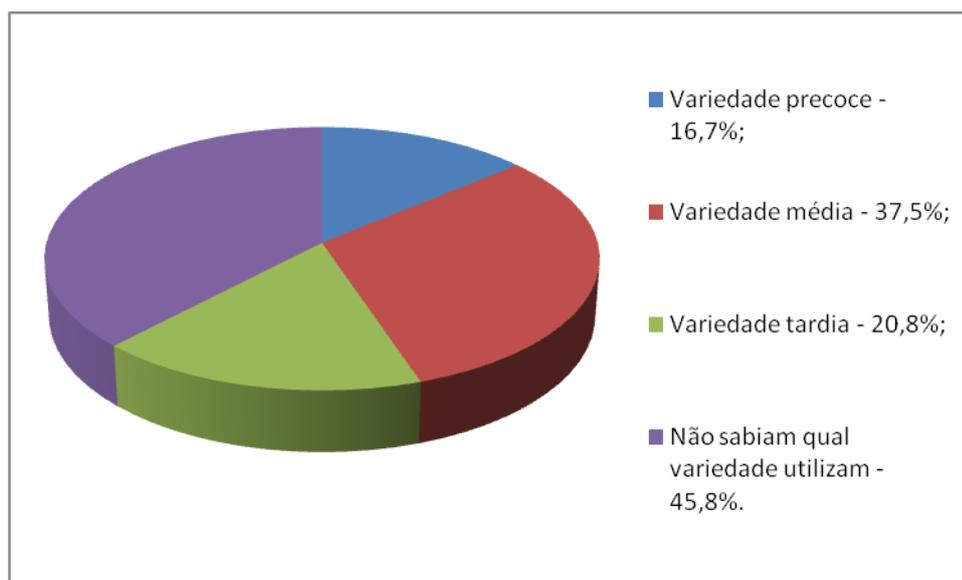


**Figura 8:** Época da colheita para a fabricação do produto.

Segundo Silva et al. (2003), a variedade SP-80-1842 é de maturação precoce, a variedade SP-81-3250 é de maturação precoce e média, e a variedade SP-1406 e a RB-85-5536 são de maturação média e tardia. As variedades SP-86-0042, SP-87-344, SP-87-365, SP-3280, RB-5486 são de maturação média. A variedade SP-454 é de maturação tardia. A variedade CTC-2 é de maturação média e tardia, e a CTC-7 é de maturação precoce (ASSOCIAÇÃO DOS FORNECEDORES DE CANA DA REGIÃO DE CATANDUVA;VARIEDADES DE RB DE CANA-DE-AÇÚCAR, 2008)

Para a variedade utilizada na produção do melado, o resultado obtido foi 16,7% que responderam que utilizam a variedade precoce, 37,5% utilizam a variedade média, 20,8% utilizam a variedade tardia, 45,8% responderam que não sabiam qual variedade utilizam. Alguns produtores declararam ter alguma

informação sobre as variedades utilizadas, sendo que as declaradas foram as seguintes: SP-1406, RB-454, SP-81-3250, RB-85-5536, SP-80-1842; SP-3280, SP-87-344, SP-86-0042, SP-80-1842, SP-87-365, CTC-2, CTC-7, SP-5486, e outros somente sabiam nome popular da variedade, ou não sabiam a variedade que utilizavam.



**Figura 9:** Variedade de cana-de-açúcar utilizada na produção de melado.

Das 12 variedades, 10 são adequadas para a produção de melado (variedades médias e tardias), cuja época melhor para a colheita seria a partir de agosto, podendo ir até o final da safra, em fins de novembro a meados de dezembro. As outras duas variedades são de maturação precoce, o que não é bom para a produção de melado. A maioria dos produtores acompanha a safra da cana para a produção de açúcar, isso demonstra um desconhecimento com relação à melhor época de colheita para a produção de melado.

A maioria dos produtores, não aplicam os conhecimentos de tratamentos culturais existentes, ou seja, não usam nada ou não sabem qual o tipo de controle que é feito e demonstram não trabalharem com programas de variedades adequadas. Existe a necessidade de conhecimento e divulgação das variedades para os produtores.

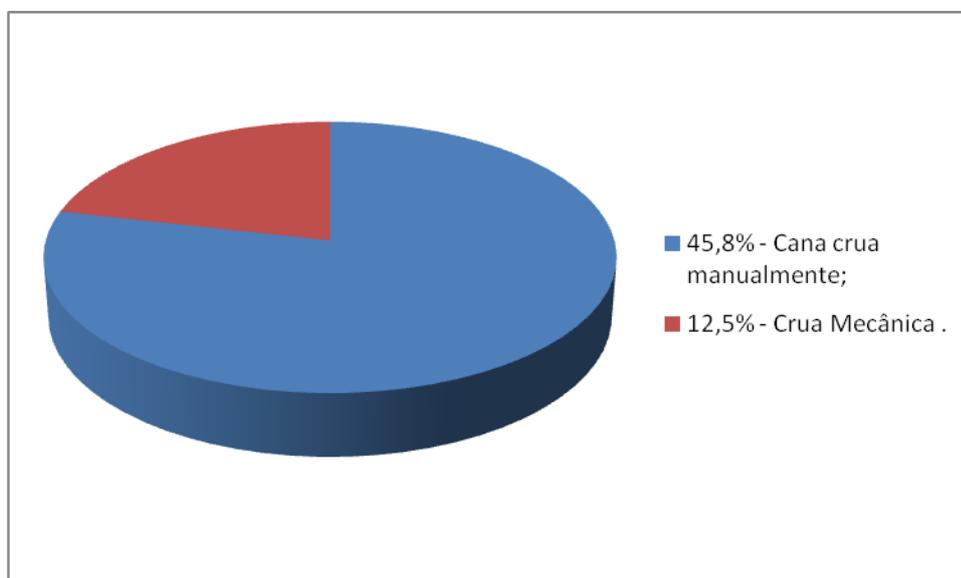
### 4.3. COLHEITA E TEMPO DE ESPERA

Os sistemas de colheita são de três tipos: Sistema manual: o corte e o carregamento são feitos de forma manual. Sistema semimecanizado: o corte é feito manualmente e o carregamento por carregadoras mecânicas, em unidades de transporte. Sistema mecanizado: utiliza cortadoras de cana inteira com carregamento mecânico, ou, colhedoras de cana picada, que são comumente mais usadas. Esses tipos de corte podem ser realizados em cana crua ou queimada, conforme a maneira que o produtor trabalha. O corte manual e semi-mecanizado da cana consiste em um processo dinâmico, que envolve desde o planejamento da queima (se houver) e o corte até a entrega da cana. Analisado todo processo de maturação e planejamento da queima e o corte, então a cana é liberada para a queima ou não. Se houver a queima do canavial, ela será feita na tarde do dia anterior ao corte ou na madrugada (esse procedimento não deverá ocorrer mais, uma vez que está proibido por lei). O corte manual de cana-de-açúcar, crua ou queimada é feito com facões ou podões e seguem-se as operações de carregamento e transporte da cana. No corte manual da cana crua a eficiência é diminuída, porque além de descontar os colmos e despontá-lo, segue-se a formação das “leiras”, o que leva a um aumento no tempo. O corte mecanizado pode ser realizado com máquinas combinadas ou de cana inteira ou de cana picada, que realizam o corte basal, eliminando parcialmente a matéria estranha vegetal e mineral, através de ventiladores/exaustores, por gravidade. A cana-de-açúcar requer que as máquinas utilizadas reduzam ao mínimo possível, a contaminação do produto colhido por matéria estranha vegetal e mineral. É conveniente lembrar que muitos produtores queimam a cana, mas as colhem mecanicamente aproveitando os benefícios da diminuição da palha pelo fogo para obter maiores rendimentos no corte com a máquina colhedora. Então, a cana queimada não pode ser mencionada exclusivamente como corte manual. A queima tem como desvantagem as perdas de matérias brutas, maiores prejuízos no caso de atraso no corte, aumento nos teores de fibra % e °Brix, favorecimento da infestação de micro-organismos nos colmos devido à

exsudação, maior dificuldade na purificação e conservação dos caldos, entre outras. A mecanização do corte já é realidade, mas isto em áreas nas quais o relevo permite o seu uso (SEGATO et al., 2006; PEREIRA et al., 2006). Uma vez, sendo proibida por lei a queima da cana, o mesmo autor ressalta que a busca por variedades com características genéticas que possibilitem a despalha natural, deve ser uma outra possibilidade para se trabalhar com a cana crua.

Após o corte não deve haver tempo de espera, ou seja, a cana deve ser transportada o mais rápido possível para minimizar as perdas na qualidade do caldo que é a matéria prima utilizada na produção. A cana deve ser descarregada em local apropriado, coberto de preferência em piso cimentado a cana deve ser lavada em seguida moída (CHAVES, 2008).

Na pergunta como era realizada a colheita da cana-de-açúcar, dos 14 produtores de melado, 45,8% realizam a colheita de cana crua manualmente e 12,5% como mecânica crua.



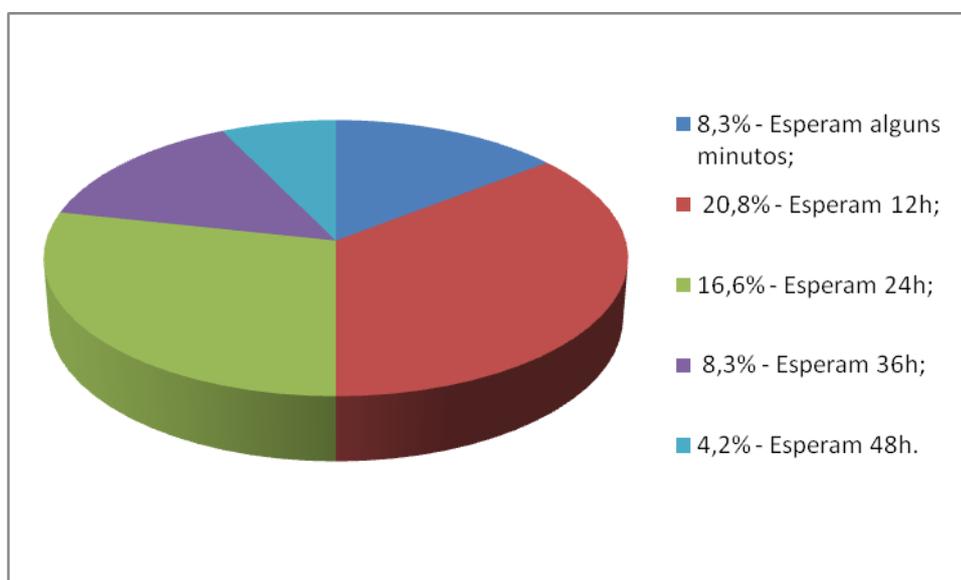
**Figura 10:** Modo de colheita da cana-de-açúcar.

Foram aceitos todos os produtores de melado indicados, e assumimos que todos eram pequenos produtores, uma vez que não existem grandes produtores de melado, quando comparados à grandes produtores de açúcar e

álcool. Surpreendentemente, 12,5% declararam que realizam a colheita mecânica de cana crua, cujo procedimento é característico de grandes produtores, o que demonstra poder ter havido mal entendimento na questão ou seriam produtores que compram de fornecedores que utilizam esse procedimento.

O período de espera entre o corte da cana e o cozimento do caldo não deve ultrapassar 12 horas, pretende-se trabalhar com o caldo sem contaminação, pode haver tolerância de 24 a 36 horas, no máximo, dependendo das condições ambientais, pois em tempo prolongado pode causar contaminação microbiológica, que causará degradação do caldo afetando a qualidade do produto (SILVA et al., 2003).

Dos 14 produtores de melado, 8,4% esperam alguns minutos, que é tempo necessário para preparar o material para começar a moer; 20,8% esperam 12h, 16,7% esperam 24h, 8,4% esperam 36h e 4,2% esperam 48h.



**Figura 11:** Período de espera entre o corte da cana-de-açúcar e o cozimento do caldo.

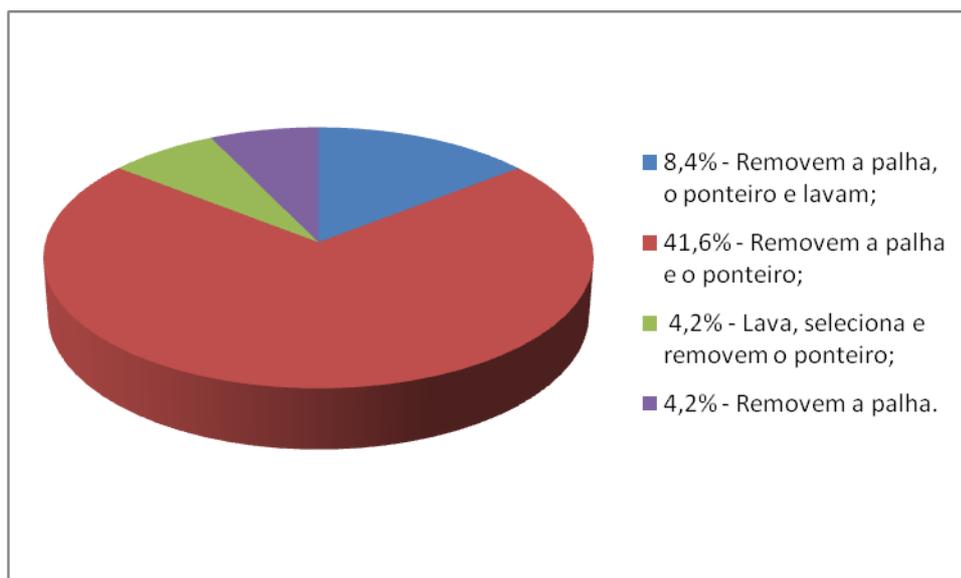
Para conseguir a obtenção de melado que não cristalize, os produtores esperam mais de 12h para o início do processamento. Esta prática se deve à transmissão de experiência familiar. Esse procedimento, embora cause a

inversão da sacarose, ele não é recomendado, pois pode causar contaminações indesejadas.

#### **4.4. LIMPEZA DA CANA**

Para atender padrões de qualidade, há necessidade de maior cuidado na limpeza da cana antes da moagem. Essa limpeza reduz a contaminação por terra e outros materiais estranhos. Nas pequenas instalações de produção artesanal não há condições para a lavagem da cana. Uma característica importante da cana para os pequenos engenhos é a realização da despalha, uma vez que nestas instalações, geralmente é realizada colheita de cana crua. O excesso de palha na cana aumenta a sujidade no caldo, afeta qualidade dos produtos, além de reduzir o desempenho do engenho pelo aumento da quantidade de fibra. De fato, na produção artesanal a preferência é dada às variedades de cana que, apresentem facilidade de despalha durante o corte, assim esta poderá ser removida no campo. Desta forma, para a moagem, a cana deve estar limpa, sem palhas, terra e outras impurezas que aumentam o volume de fibra a ser esmagada, sem contribuir para o aumento da quantidade de caldo e posteriormente dos produtos (CESAR et al., 2003).

Para a pergunta “Se a cana sofre algum tipo de limpeza”, dos produtores de melado, 8,4% responderam que removem a palha, o ponteiro e lavam, 41,6% removem a palha e o ponteiro, 4,2% lava, seleciona e removem o ponteiro, 4,2% removem a palha.



**Figura 12:** Tipo de limpeza da cana-de-açúcar.

Nota-se que os pequenos produtores de melado apenas fazem a limpeza inicial na cana (folhas e ponteiro) logo após a colheita. Apenas 1 produtor faz a limpeza com água antes da moagem. Acredita-se que lavar a cana não seja uma operação economicamente e ambientalmente indicada. O ideal seria trabalhar com variedades com características favoráveis como foi dito, ou seja, apresentar pouca palha ou ser de fácil despalha.

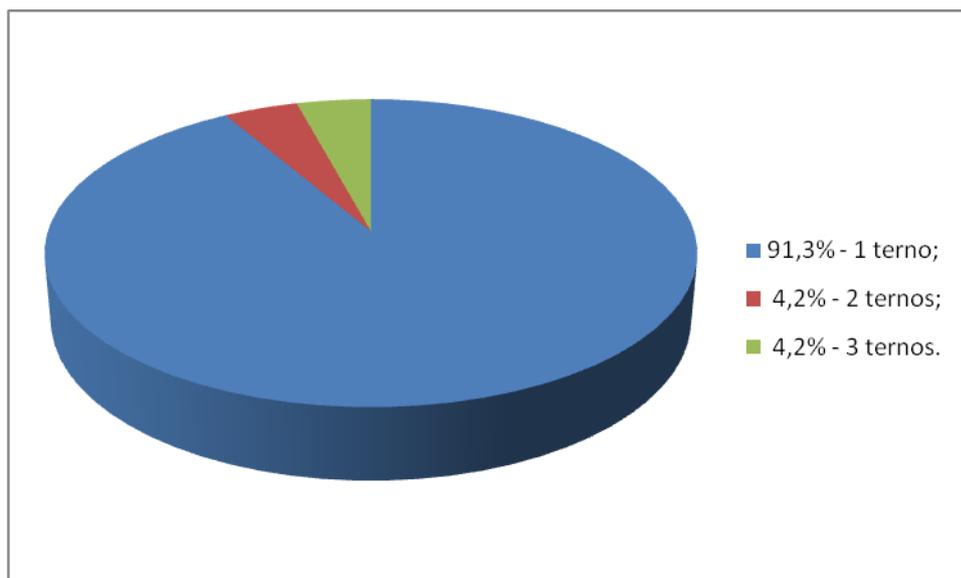
#### **4.5. MOAGEM**

A extração do caldo é feita nos engenhos que são máquinas constituídas por rolos de aço com camisa de ferro fundido nas quais existem ranhuras que não só espremem a cana, mas também possibilitam o escoamento do caldo extraído nas reentrâncias. O engenho é constituído por moendas, e cada moenda é constituída por três rolos ou cilindros que formam um terno (um conjunto de três rolos) de extração do caldo da cana. Existem no mercado moendas com um conjunto de dois ternos de moenda ou mais e com acionamento elétrico. O engenho deve estar bem lubrificado, regulado e frisado, uma vez que essa manutenção é indispensável para se obter bom

rendimento de extração, economia de energia e durabilidade do equipamento (CESAR et al., 2003; CHAVES, 2008).

A capacidade das moendas é dada pela quantidade de cana que pode ser moída, economicamente, em um determinado tempo. O tamanho do engenho deve ser compatível com a capacidade de concentração de caldo da fábrica. Vários são os fatores que afetam a capacidade de moagem: a) Extração; b) Preparação da cana: se picada ou esmagada antes de moer; c) Variedade da cana: quanto mais fibra, menor será a capacidade de moagem; d) Dimensões e velocidade dos cilindros; e) Resistência dos rolos à corrosão pelos ácidos do caldo; f) Pressão dos rolos; g) Força das máquinas ou motores que as acionam; h) Operador treinado implica em maior conscientização, maior rendimento, e menor risco de acidentes (BRASIL, 2007; CARVALHO, 2007).

Sobre a dimensão dos rolos da moenda, 90,3% dos 24 produtores entrevistados, responderam que era de 1 terno, sendo 33,3% eram produtores de cachaça, e, 58,3% eram produtores de outros derivados da cana-de-açúcar. 4,2% dos produtores de cachaça responderam que eram de 2 ternos e a vapor, e 4,2% dos produtores de responderam que eram 3 ternos.



**Figura 13:** Dimensão dos rolos da moenda.

#### 4.6. LIMPEZA DO CALDO

Como foi visto, é importante para os pequenos engenhos proceder a despalha. O excesso da palha da cana aumenta a presença de sujeira no caldo, que deve ser removida mecanicamente ou manualmente. Ao sair das moendas o caldo deve ser conduzido à um tanque de decantação, ou à uma peneira manual. Nos dois casos é usado junto uma malha fina ou um saco de algodão, através do qual o caldo deverá passar, possibilitando a remoção das impurezas. O caldo que sai do decantador, vai para outros tanques menores que possuem drenos e servirão para separar as impurezas, ou para o tacho, no caso da filtragem manual. (CESAR et al., 2003; CHAVES, 2008).

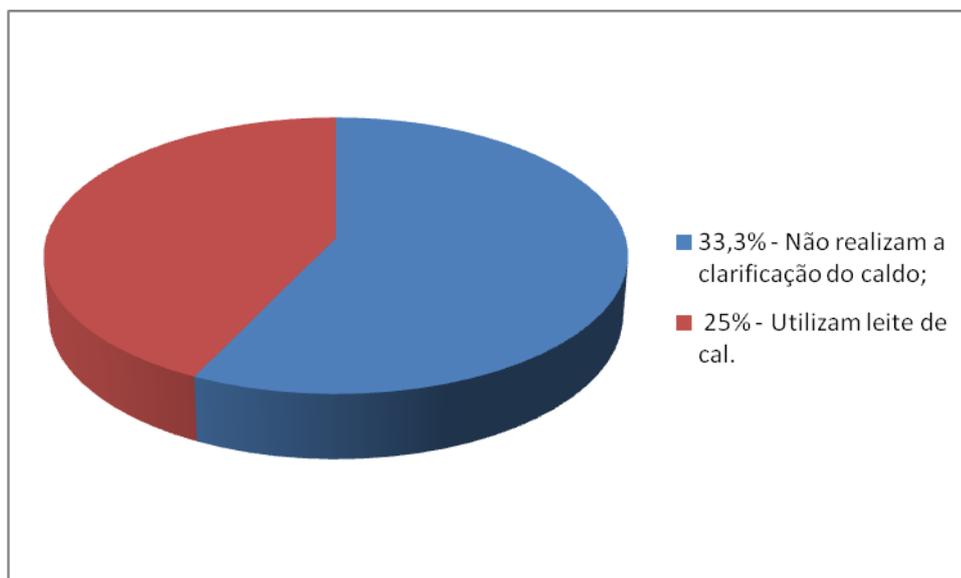
Assim, a limpeza do caldo pode ser realizada em duas etapas. A primeira se constitui na limpeza da sujeira grosseira, e a segunda, na remoção de impurezas por precipitação com adição de cal até pH próximo de 7,0, chamada muitas vezes de clarificação ou caleagem.

De maneira geral, na pequena indústria, não se faz a correção de acidez para a limpeza do caldo, ou seja, não se faz a adição de cal. Entretanto, para a produção de melado de qualidade, sobretudo para atender nichos de mercado, talvez seja recomendável esta prática, porém, se for realizada, o pequeno produtor deverá utilizar algum mecanismo de inversão bastante eficiente já que esta limpeza eleva o pH do caldo para a próxima da neutralidade impedindo a inversão da sacarose o que é extremamente desejável.

Para a produção de melado é necessária a inversão da sacarose. Como o caldo de cana é ligeiramente ácido, dada a sua composição química complexa, seu aquecimento sem a correção pode provocar inversão (quebra da sacarose em açúcares simples). (CESAR et al., 2003; CHAVES, 2008), sendo que isso é aconselhável para a produção de melado de qualidade pois evita a formação de cristais de sacarose.

Quanto à remoção das impurezas grosseiras, todos os produtores artesanais de melado realizam a remoção das impurezas. Alguns utilizam decantador, tecido, juntamente com a peneira para ajudar a reter mais as impurezas do caldo.

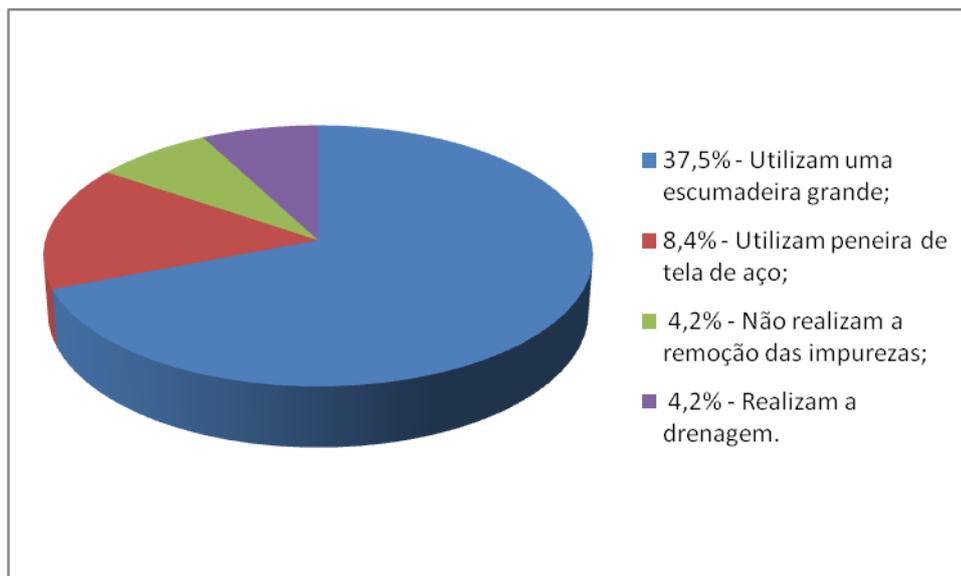
Para se realizar a clarificação do caldo, 58,3% dos produtores de melado, 33,3% não realizam a clarificação do caldo, 25% utilizam leite de cal.



**Figura 14:** Modo de clarificação do caldo.

A remoção das impurezas que ficam no caldo podem também ser removidas durante a concentração, para se obter um xarope mais limpo e claro, o que facilita o trabalho de evaporação, além de resultar em melado de melhor qualidade, do ponto de vista sensorial (cor, aroma e sabor). Essa limpeza do caldo é feita após o início do aquecimento do caldo, quando ocorre a formação de espuma, que contém as impurezas. Estas podem ser removidas continuamente com o auxílio de uma escumadeira, de formato circular, côncava, de cobre ou aço inoxidável, com perfurações, menores que 0,5mm, semelhantes às de uma peneira, presa a um cabo longo de madeira. (CHAVES et al., 2008).

Para remover as impurezas, 37,4% que utilizam uma escumadeira grande, 8,4% utilizam peneira de tela de aço, 4,2% não realizam a remoção das impurezas, e 4,2% realizam a drenagem.



**Figura 15:** Modo de remoção das impurezas.

Todos os produtores de melado fazem a remoção das impurezas quando o caldo está fervendo, sendo que a maioria deles utilizam uma escumadeira grande ou tela de aço. A drenagem é um procedimento de engenhos mais sofisticados, sendo que apenas 1 produtor utiliza dessa tecnologia.

#### **4.7. INVERSÃO DA SACAROSE**

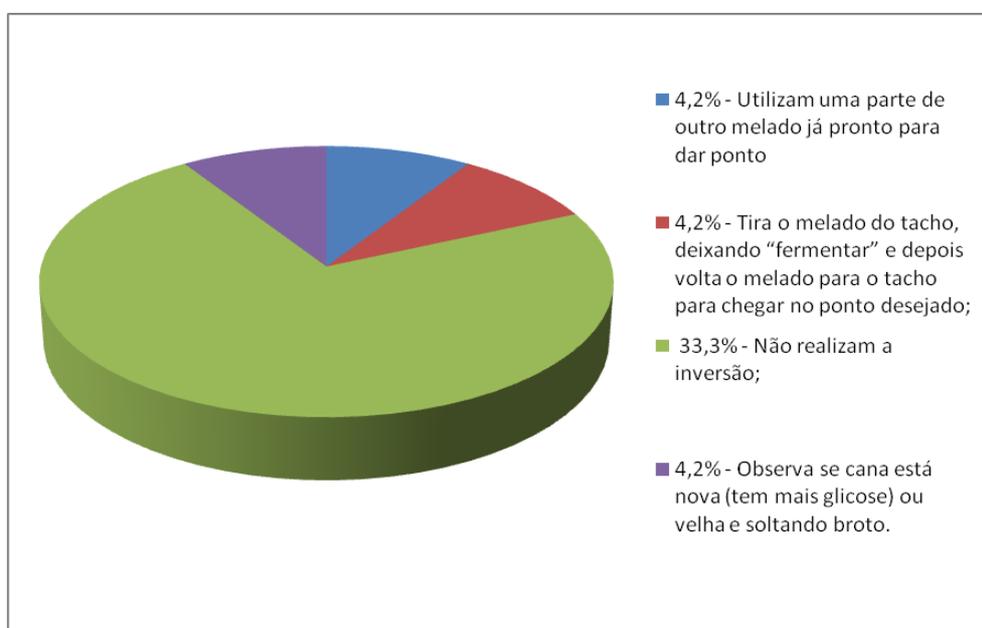
A inversão da sacarose é o principal parâmetro que deve ser controlado a fim de trazer benefícios para a produção do melado.

Segundo Cesar et al. (2003), para a produzir o melado e manter uma melhor conservação e que não cristalização, deve-se provocar a inversão da sacarose visando o aumento no teor de açúcares redutores.

A inversão é a hidrólise da sacarose que se transforma em glicose e frutose. A taxa de inversão é influenciada pela temperatura da massa, pela sua acidez e pela concentração de sacarose (BRASIL, 2007). A técnica de inversão varia e pode ser feita com o uso de enzima como a invertase comercial ou uso de ácidos orgânicos (tartárico ou cítrico), ou ácidos inorgânicos (clorídrico ou fosfórico), ou ainda com suco de limão, quando

deseja-se um produto natural. Se houver interesse em obter melado claro, a limpeza com cal deve ser realizada antes da inversão, com intensificação na operação de inversão. Para a clarificação do melado invertido. O melado assim produzido fica transparente e brilhante (CESAR et al., 2003).

Dos produtores de melado, 45,9% realizam a inversão, 4,2% utilizam uma parte de outro melado já pronto para dar ponto, e 4,2% tira o melado do tacho, deixando “fermentar” e depois volta o melado para o tacho para chegar no ponto desejado). 33,3% não realizam a inversão, sendo que 4,2% observa se cana está nova (tem mais glicose) ou velha e soltando broto.



**Figura 16:** Modo de inversão da sacarose.

De 14 produtores de melado, 11 realizam a inversão da sacarose pelo conhecimento adquirido na produção familiar (conhecimento empírico). 3 produtores não realizam a inversão, talvez por falta de conhecimento ou não considerarem necessário.

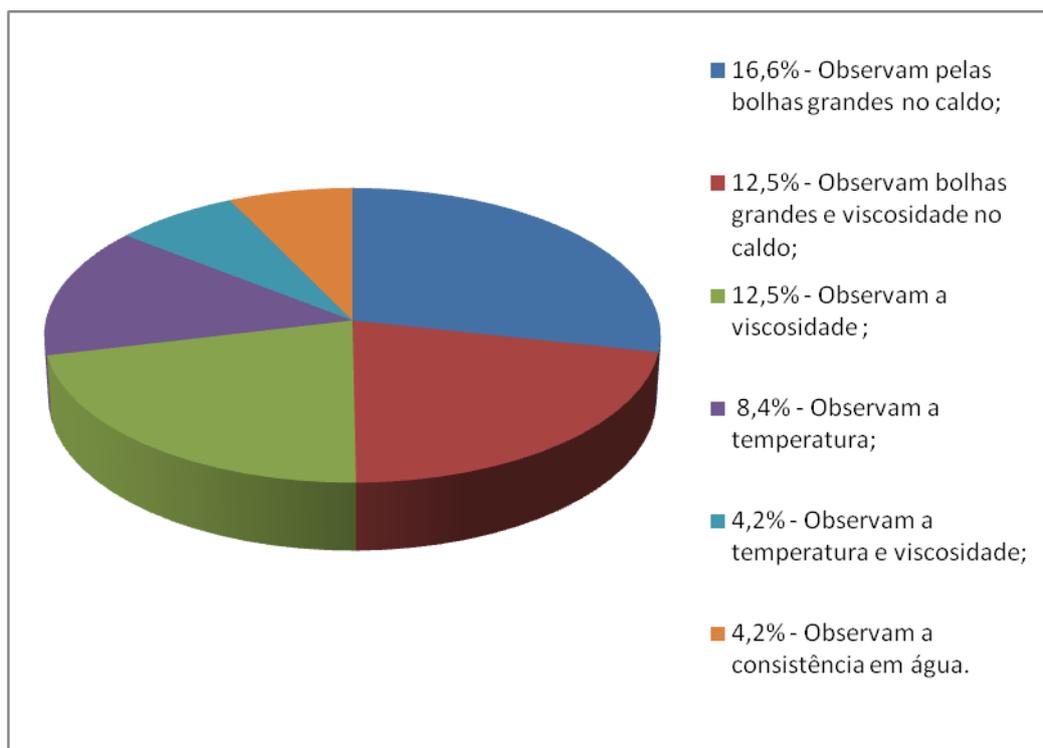
#### 4.8. PONTO FINAL DE COZIMENTO

A determinação correta do ponto final do cozimento, ou ponto de corte (momento de retirada do fogo), é muito importante para se obter um produto de

boa qualidade, pois, quando muito concentrado, o melado açucara ou cristaliza, e por outro lado, se ficar pouco concentrado corre o risco de ocorrer contaminação microbiológica, fermentará (CHAVES, 2008). O melado deve conter um mínimo de 65% de sólidos solúveis (°Brix). Esta concentração pode chegar a até 70 ou 80% no produto comercial. Quanto maior o °Brix do melado, mais longo é seu período de validade, isto é, sua vida útil, entretanto, menor é o rendimento. Assim, o °Brix do ponto depende do tipo de mercado que o fabricante quer atender ou tem disponível (CARVALHO, 2007).

A melhor maneira de verificar o ponto final seria medindo-se o °Brix do melado. No entanto este procedimento não é prático. O controle do ponto final de cozimento do caldo para a produção de melado é geralmente realizado de forma empírica, através de métodos tradicionais de pouca ou quase nenhuma precisão. No entanto, a utilização do método ebulliométrico no qual a concentração do xarope é correlacionada com a elevação do ponto de ebulição é mais indicada (LOPES et al., 2010). Segundo o autor, para se obter um melado com 70° Brix é necessário um elevação de 7°C no ponto de ebulição, assim a temperatura de corte deverá estar por volta de 105°C.

Para a verificação do ponto final do cozimento, 58,3% dos produtores de melado, 16,6% observam pelas bolhas grandes no caldo, 12,5% bolhas grandes e viscosidade no caldo, 12,5% pela viscosidade, 8,3% pela temperatura (105°C e 111°C), 4,2% pela temperatura e viscosidade, e 4,2% pela consistência em água.



**Figura 17:** Modo de verificação do ponto final do cozimento.

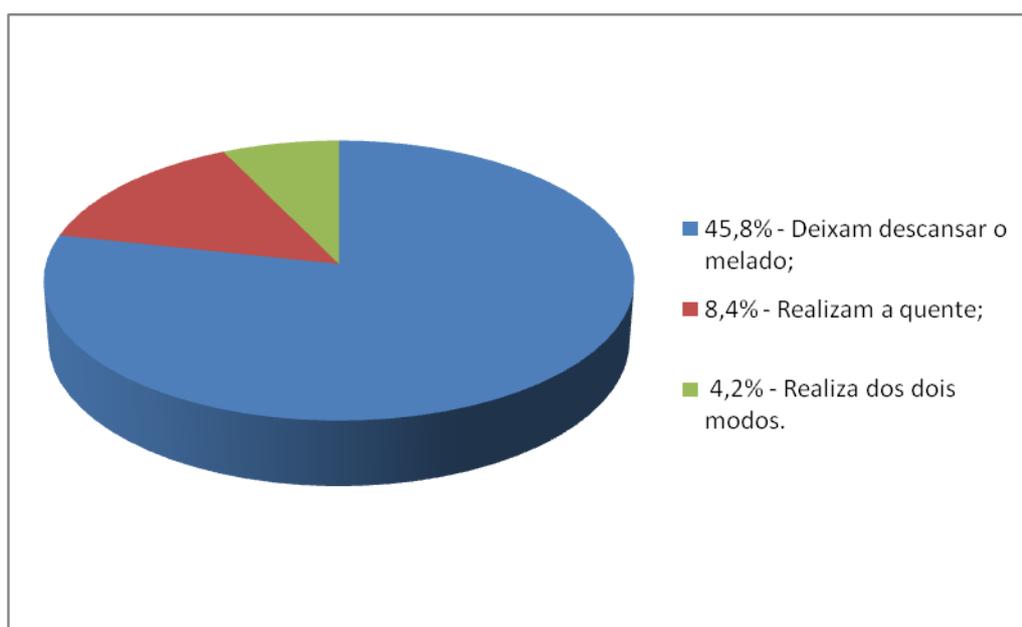
Observou-se realmente, que as práticas usuais são as empíricas obtidas das experiências adquiridas por familiares. Apenas 2 produtores analisam através da temperatura.

#### 4.9. ENVAZE

Terminado o tempo de cozimento, as operações seguintes dependem da forma da embalagem do melado. Seja qual for o caso, a embalagem (de vidro ou plástico virgens) e a tampa devem ser rigorosamente lavadas e esterilizadas antes de receber o melado. O melado é deixado esfriar no próprio tacho ou em resfriadeira apropriada, para temperaturas em torno de 90°C. Em seguida colocado na embalagem, por meio de uma dosadeira (funil), é fechada e colocada de boca para abaixo (invertida), por cerca de 1 a 2 minutos, e, em seguida, é realizado um resfriamento rápido com jatos de água fria, até a temperatura de 37°C a 40°C. O resfriamento é completado naturalmente até temperatura ambiente, e o calor remanescente deverá secar a superfície

externa dos frascos. É importante salientar que quanto maior o número de operações não estéreis (manipulações), maior a chance de ocorrer contaminação e posterior, deterioração do produto. Outro tipo de embalagem que tem sido experimentado para a comercialização do melado é o sachê, e neste caso, o produto dever ser resfriado antes de ser colocado na embalagem (CESAR et al., 2003; CHAVES, 2008).

Dos produtores de melado entrevistados, 45,8% deixam descansar o melado em reservatórios de inox ou plástico, peneiram novamente em tecido, e depois envazam, 8,4% realizam a quente (tiram o caldo do tacho, peneiram, põe em um latão de inox e depois envazam em vidros, 4,2% realiza dos dois modos (Coloca em um grande reservatório com torneira - deixam descansar - e realizam o envaze em garrafas plásticas).



**Figura 18:** Modo de realização do envaze.

Os 14 produtores realizam de acordo com a literatura, ou seja, deixam descansar (esfriar) por um tempo e depois realizam o envaze. Observou-se que 2 produtores, antes de realizar o envaze, peneiram novamente em tecido, assim garantindo um produto mais limpo. Observa-se que os procedimentos mais comuns são aqueles que possuem um maior número de operações:

transferências de recipientes e uso de peneiras ou tecidos, procedimentos estes que teoricamente podem causar contaminação.

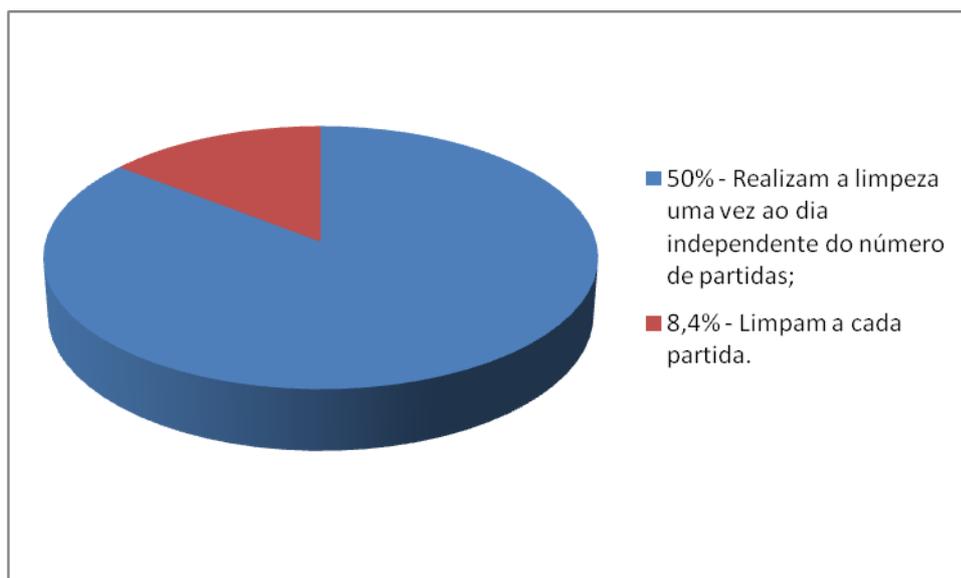
#### **4.10. LIMPEZA DAS INSTALAÇÕES**

Terminada a operação, a moenda e todo o material devem ser bem lavados. Deve-se fazer a limpeza das instalações, no início ao final das partidas, para garantir uma boa qualidade na produção, no produto final (CESAR et al., 2003).

A higiene das instalações corresponde à higiene ambiental, pessoal e dos alimentos que fazem parte do processo de aplicabilidade das boas práticas em cumprimento das normas previstas na legislação sanitária, para garantir a segurança alimentar. Estas práticas são indispensáveis em um estabelecimento de produção de alimentos e devem ser empregadas com todo o rigor, pois influencia diretamente na qualidade do produto. As etapas de higienização e limpeza são: a) Pré-lavagem: reduz a quantidade de resíduos presentes na superfície de equipamentos, utensílios e instalações; b) Lavagem com detergente ideal para cada tipo de resíduo, qualidade da água, natureza da superfície, entre outros; c) Enxague: remover os resíduos suspensos e o detergente; d) Sanitização: última e indispensável etapa do fluxograma de higienização. Tem por objetivo a eliminação de micro-organismos. (BRASIL, 2007; CARVALHO, 2007)

De forma geral, realizam a limpeza antes e depois da moagem; sendo a maior frequência para limpeza somente após a moagem; alguns utilizam água quente; e outros apenas antes da moagem, pois declaram que lubrifica a moenda.

Na questão sobre a limpeza das instalações, dos 50% dos produtores de melado, realizam a limpeza uma vez ao dia independente do número de partidas, e 8,4% limpam a cada partida.



**Figura 19:** Modo de realização de limpeza das instalações.

## 4.11. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DOS MELADOS

### 4.11.1. ANÁLISE VISUAL DOS PRODUTOS NOS FRASCOS

As amostras 3 e 12 apresentavam cristais e eram homogêneas, as 5 e 9 não tinham cristais e eram homogêneas. A amostra nº 7 apresentava cristais, era heterogênea, havia um sobrenadante escuro e uma mancha com aparência de fungo.

A minoria das embalagens de melado não tinham rótulo com informações sobre o melado, tais como, data de fabricação e validade, nutrientes, peso, volume, local e dados da indústria, pois eram de produção artesanal, apenas o melado produzido em uma associação de produtores orgânicos continha algumas informações. Os melados industriais tinham rótulos, porém alguns não informavam dados nutricionais, volume e data de fabricação e validade.

Segundo Chaves, 2008, Silva et al. (2003) é necessário que as embalagens tenham rótulo que traga a designação do produto, razão social e endereço do fabricante, além do peso líquido, dos ingredientes, da data de fabricação e do período de validade.

Os melados de produção industrial tinham embalagens próprias de vidro ou PET, esse aspecto é favorável para não contaminar o produto, sendo que este seja considerado pasteurizado, o que já não se nota nos produtos artesanais que usam garrafas PET (refrigerantes) e vidro (bebida), porém apenas um produtor tinha embalagem própria.

De acordo com Chaves et al. (2008), para conservar o melado por um bom tempo, deve-se pasteurizá-lo dentro de embalagens, sendo aquecidas (em banho-maria) em água fervente. Em seguida, serão resfriadas em água fria rapidamente. O resfriamento é completado naturalmente até atingir o calor remanescente secará em água fria rapidamente.

Observando as amostras visualmente, as industriais, a maioria não apresentava cristalização e eram homogêneas, porém apenas uma amostra apresentou cristalização e homogeneidade. Nos melados de produção artesanal, a maioria apresentavam cristalização e homogeneidade; uma amostra apresentou cristalização e heterogeneidade. Apenas uma amostra apresentou cristalização, heterogeneidade, sobrenadante com aparência de borra e uma mancha semelhante a fungo.

Segundo Cesar et al. (2003), para evitar a cristalização da sacarose durante a estocagem do melado, o que representa um sério problema, é preciso conseguir algum grau de inversão desse açúcar durante a fase de concentração do caldo. A taxa de inversão é influenciada pela temperatura do xarope, por sua acidez e pela concentração de sacarose. Um procedimento errado é colher a cana e deixá-la cortada durante dias, no intuito de obter a inversão: isso leva à transformação da sacarose pela ação de microorganismos que deterioram o caldo, do qual resulta um melado de qualidade inferior, viscoso, turvo, que clarifica mal, não separando bem as borras. Para a produção de melado invertido, de melhor conservação e que não cristalize, deve-se provocar a inversão da sacarose com ácidos, como o cítrico (orgânico) e o clorídrico (inorgânico), que aumentam o teor de açúcares redutores, que elevam o teor dos açúcares redutores, abaixando o pH, sem causar grandes modificações no sabor.

A unidade apresentada nos rótulos variar de entre gramas, mL, L que em alguns casos não foram apresentadas quantidades. Considerando-se a densidade de 1,3 g/cm<sup>3</sup> (referentes à um melado com 65 °Brix), transformou-se os preços apresentados nos rótulos em reais por litro (R\$/L). Assim os preços variaram entre R\$ 7,00/L à R\$ 46,00/L.

De acordo com Chaves et al. (2008) [b], a Resolução 12/35 de 1978 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA) diz que o rótulo deverá trazer designações do produto, razão social e o endereço do fabricante, além do peso líquido, ingredientes e o período de validade.

#### 4.11.2. ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

Foram realizadas as análises físico-químicas de teor de cinzas%, cor, turbidez, Brix real, pH, AR%, ART% e acidez nas amostras dos melados, obtendo os seguintes resultados:

**Tabela 1:** Resultado das Análises Físico-química dos melados.

AMOSTRAS	CINZAS %	COR (UT) *	TURBIDEZ (UT) **	BRUX	pH	AR % g/100mL	ART % g/100g	ACIDEZ mg HAc/100mL
1	1,87	53000	15300	80,1	3,9	49,4	79,4	10,3
2	1,48	9300	22600	78,9	3,8	55,9	80,3	9,0
3	0,93	7600	16400	75,1	4,8	20,3	78,1	7,5
4	1,33	7350	17493	80,7	5,0	22,3	73,6	5,7
5	0,90	13552	9680	76,6	5,5	10,7	81,0	5,9
6	1,23	19500	22500	80,0	3,6	58,6	68,1	8,0
7	1,94	11700	4700	71,1	5,2	7,6	75,6	9,0
8	1,27	11766	17066	74,9	5,0	15,8	76,5	9,0
9	1,13	7938	15729	74,5	5,5	12,6	83,2	5,3
10	1,37	6090	11600	77,4	5,3	12,3	87,0	4,9
11	0,84	7400	17612	89,1	5,5	19,8	96,4	5,3
12	1,12	8000	27500	75,6	4,9	31,0	69,0	4,1

\* (UT): Unidade de Transmitância;

\*\* (UT): Unidade de Transmitância;

\*\*\* (mg HAc/100mL): mg de ácido acético por mL.

### a) CINZAS

As cinzas do melado correspondem ao teor de material inorgânico presente nas amostras, ou seja, sais minerais. Os teores de cinzas variaram entre 0,84% e 1,94%. Observa-se que, apesar de serem amostras de regiões diferentes os valores de cinzas para estas amostras de melado, de forma geral estão bem próximos uns dos outros e bem inferiores ao valor de 6,0% apresentado na tabela logo abaixo, citada por (CHAVES et al., 2003).

**Tabela 2:** Indicadores de qualidade físico-química do açúcar mascavo, do melado e da rapadura, segundo Chaves et al. (2003).

PRODUTO	GLICIDEOS TOTAIS MÍNIMO (%)	UMIDADE MÁXIMA (%)	CINZAS MÁXIMA (%)*	ACIDEZ MÁXIMA (% v/p)
AÇÚCAR MASCAVO	90,0			
MELADO	50,0	25,0	6,0	10,0
RAPADURA	80,0		6,0	

### b) COR

O valor de cor é dado pela absorvância da solução da amostra quanto maior mais escura é a amostra. Os melados analisados apresentaram-se com cor variável entre 6 mil e 53 mil unidades de absorvância. Percebe-se que existe uma grande variação neste item e não existe na literatura um padrão ou uma forma de avaliar qual a melhor cor para este produto.

### c) TURBIDEZ

Assim como a cor a turbidez das amostras foram bastante variável apresentando uma variação entre 4 mil e 27 mil NTU. A literatura existente não relata nada à respeito de turbidez de melados de cana de açúcar.

### d) BRIX

Os valores de Brix correspondem ao teor de sólidos solúveis presentes na amostra. Para as amostras analisadas os teores variaram entre 71 e 89%. Observa-se que como os demais itens o Brix dos melados analisados foram diferentes. Sabe-se que quanto maior o Brix mais viscoso é o produto e mais difícil de deteriorar. Assim, acredita-se que por ser possível obter Brix ao redor de 80% este seria o recomendado para os melados.

#### **e) pH**

Quanto aos resultados de pH foram obtidos valores variando entre 3,6 e 5,5. Como era de se esperar os valores de pH estão na região ácida alguns apresentando valores próximos ao do caldo in natura 5,5 e outros apresentando valores mais baixo como 3,6. Sabe-se que para que haja a inversão da sacarose e assim evitar que esta se cristalize, é necessário o uso de ácido ou de enzima, a medida do pH pode ser uma forma de descobrir como foi o procedimento de inversão. Acredita-se que melados invertidos de forma enzimática apresentará pH próximos ao pH natural do caldo e melados produzidos por inversão ácida apresentará pH próximos de 3.

#### **f) AÇÚCAR REDUTOR (AR)**

Os valores de açúcares redutores, ou seja, teores de Glicose e Frutose (açúcares que não cristalizam facilmente nas mesmas condições que a sacarose), variaram entre 7,6 e 55,9 %. Sabe-se que quanto maior o teor de açúcares redutores significa que houve maior inversão da sacarose (açúcar que cristaliza) e assim, existe uma menor possibilidade de cristalização deste açúcar. Não existe na literatura uma taxa de inversão estabelecida para avaliar a possibilidade de a amostra cristalizar ou não no frasco.

### **g) AÇÚCAR REDUTOR TOTAL (ART)**

Os valores de açúcares redutores totais deve ser sempre próximo ao do Brix um pouco menor já que nem todos os constituintes solúveis do caldo são açúcares. Este valor (ART) corresponde à soma algébrica dos açúcares glicose e frutose e da sacarose multiplicado pelo fator estequiométrico de hidrólise que é 1,05, já que a sacarose é representada pelos açúcares glicose e frutose oriundos da hidrólise desta. A metodologia utilizada tanto para AR como para ART é redutimétrica neste trabalho foi espectrofotométrica onde o cobre é reduzido no método de Somogy e Nelson. No entanto outros agentes redutores podem estar presentes e agir sobre o reagente de Somogy-Nelson. Muitos ácidos orgânicos como o ácido cítrico apresenta ação redutora assim como alguns metais presentes no caldo de cana. Assim dependendo da origem do caldo ou do processo de inversão da sacarose pode-se não obter esta correlação.

### **h) ACIDEZ**

A acidez das amostras de melado variaram entre 4,1 e 10,3 mg HAc/100mL de melado, correspondendo ao indicado da tabela da página anterior citada por Chaves et al., (2003).

Os resultados das análises físico-químicas de cinzas, cor, turbidez, Brix, pH, AR, ART e acidez, obteve como resultado uma grande variação dos valores entre as amostras, apresentando que não há uma padronização para a produção de melado.

## **5. CONCLUSÕES**

Conclui-se finalmente que são poucos os pequenos produtores que visualizam e realizam uma produção artesanal e familiar de um derivado da cana-de-açúcar “orgânico”.

A maioria dos produtores de melado, realizam a produção de modo empírico, com o conhecimento familiar adquirido, e dessa forma não produzem um melado de melhor qualidade.

Tais produtores necessitam de orientação especializada para a produção de melado de qualidade, para que dessa forma, ocupem um melhor espaço no mercado.

## 6. LITERATURA CITADA

ASSOCIAÇÃO DOS FORNECEDORES DE CANA DA REGIÃO DE CATANDUVA. **Características agroeconômicas das principais variedades de cana-de-açúcar da Região Centro-Sul.** Disponível em: [http://www.afcrc.com.br/downloads/Informativos/VARIEDADES ATUALIZADA.pdf](http://www.afcrc.com.br/downloads/Informativos/VARIEDADES%20ATUALIZADA.pdf) . Acesso em: 02 Fev.2012.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Secretaria da Agricultura Familiar. **Produção de melado, açúcar mascavo e pé-de-moleque, com 400t de cana-de-açúcar/ano.** Programa de agroindustrialização da produção da agricultura familiar 2007-2010, Perfis Agroindustriais APACO 2007. Brasília, 2007. 57p. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/37445534/10/A-SERIE-PERFIS-MDA-APACO> . Acesso em: 17 nov. 2010.

BIBLIOTECA VIRTUAL DO GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Açúcar e álcool – Uma produção no Estado de São Paulo.** 10p. Disponível em: <http://www.bv.sp.gov.br> . Acesso em: 17 abril de 2012.

CARDOSO, M. das G. **Produção de aguardente de cana-de-açúcar.** Lavras: Editora UFLA, 2001. 264 p.

CARVALHO, R. F. **Beneficiamento dos derivados da cana-de-açúcar (melado e açúcar mascavo).** Dossiê técnico. Rede de Tecnologia da Bahia - RETEC/BA. abril, 2007. 21p. Disponível em: <http://sbvt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/OTc=> . Acesso em: 16 nov. 2010.

CERVO, A. L., BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica: para o uso dos estudantes universitários.** 3 ed. São Paulo, Mc Graw-Hill do Brasil, 1983. p.157-163.

CESAR, M. A. A., CHAVES, J. B. P., SILVA, F. C. Processamento e produção de açúcar mascavo, rapadura e melado de cana-de-açúcar. In: SILVA, F. C.,

CESAR, M. A. A., SILVA, C. A. B. **Pequenas indústrias rurais de cana-de-açúcar**. Embrapa - Informação Tecnológica. 2003. p. 53-82.

CHAVES, J. B. P. **Como produzir rapadura, melado e açúcar mascavo**. Viçosa/MG, CPT. 2008. 258p.

CHAVES, J. B. P., SILVA, F. S., CESAR, M. A. A. Controle na produção e dos produtos açucarados. *In: Pequenas indústrias rurais de cana-de-açúcar: melado, rapadura e açúcar mascavo*. EMBRAPA Informação Tecnológica. Brasília, 2003. p. 84-105.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira**. Safra 2012/2013. Primeiro levantamento abril 2012. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília. 19p. Disponível em: <http://www.conab.com.br> . Acesso em: 25 jun. 2012.

CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA, **Guia da cana-e-açúcar**. set 2009. 20p. Acesso em: <http://www.cib.org.br> . Acesso em: 17 abril 2012.

CRISPIM, J. E., VIEIRA, S. A., PERUCH, L. A. M., **Avaliação de cultivares de cana-de-açúcar no litoral de Santa Catarina**. Estação Experimental-Epagri, Urussanga/SC, 11p., 2004. Disponível em: [http://www.jecrispim.com/cariboost\\_files/Avalia\\_C3\\_A7\\_C3\\_A3o\\_20de\\_20Cultivares\\_20de\\_20Cana\\_202006.pdf](http://www.jecrispim.com/cariboost_files/Avalia_C3_A7_C3_A3o_20de_20Cultivares_20de_20Cana_202006.pdf) . Acesso em: 21 fev. 2011.

DANTAS, L. C., THIOLENT, M. **Valorização de produtos sucroalcooleiros artesanais em base territorial: um estudo de caso**. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Florianópolis, SC, Brasil. nov 2004, 8p. Disponível em: [http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/ENEGEP2004\\_Enegep0111\\_0072\\_valorizacao\\_000fjd78h4402wyiv809gkz51oigpzlx.pdf](http://ag20.cnptia.embrapa.br/Repositorio/ENEGEP2004_Enegep0111_0072_valorizacao_000fjd78h4402wyiv809gkz51oigpzlx.pdf) . Acesso em: 01 maio 2011.

DELGADO, A. A., DELGADO A. P. **Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado**. Piracicaba - SP, 1999, 150p.

FERMENTEC. **Métodos analíticos para o controle da produção de açúcar e álcool**. 3ª edição, Piracicaba 2003.

GALLO, C.R., CANHOS, V.P. **Contaminantes bacterianos na fermentação alcoólica**. Revista STAB, v.9, 1991, p.35-40.

GIL, A. C. **Técnicas de pesquisa em economia**. São Paulo: Atlas, 1990. 195p.

GODOY, M. M. **Persistência do tradicional o processo de modernização da agroindústria canavieira do Brasil e a sobrevivência de formas produtivas não-capitalistas**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2007. 24p. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20309.pdf> . Acesso em: 17 nov. 2010.

HOFFMANN, H. P. **Variedades de RB de cana-de-açúcar**. Departamento de Biotecnologia Vegetal - Programa de Melhoramento Genético da cana-de-açúcar. UFSCar - CCA. 1 ed. Nov. 2008. 30p. Disponível em: [http://pmgca.dbv.cca.ufscar.br/dow/VariedadesRB\\_2008.pdf](http://pmgca.dbv.cca.ufscar.br/dow/VariedadesRB_2008.pdf) . Acesso em: 25 jun. 2012.

LAKATOS, E. M. ; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo. Atlas. 2003. 310p.

LANDELL, M.G.A. **Novas variedades de cana-de-açúcar**. Instituto Agrônomo, Campinas, 1997. 28p.

LOPES. C. H., BORGES, M. T. M. R., GOMES, M. S. M., VERRUMA-BERNARDI, M. R. **Elevação do ponto de ebulição do caldo e xarope de cana-de-açúcar na produção de açúcar mascavo, rapadura e melado**. In :

Anais do XXII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimento.  
Salvador, Nov. 2010. p. 624.

LOPES, C. H., BORGES, M. T. M. R.; SILVA, E. **Manual de métodos de Análise de Açúcar**. MS Tecnopo. Piracicaba. ISBN 978856425027. 86p. 2012

LOPES, C. H., BORGES, M. T. M. R. **Controle químico do processamento sucroalcooleiro**. Coleção UAB-UFSCar. EDUFSCar, São Carlos 139p. 2011.

NOGUEIRA, F. S. et al. **Minerais em melados e em caldos de cana**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, 29(4): 727-731, out.-dez. 2009.  
Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n4/05.pdf> .  
Acesso em: 17 nov. 2010.

PEREIRA, L. L., TORREZAN, H. F. Colheita Mecanizada da cana-de-açúcar.  
In: SEGATO, S. V., PINTO, A. S., JENDIROBA, E., NÓBREGA, J. C. M. **Atualização em produção de cana-de-açúcar**. CP - ESALQ-USP. Piracicaba, 2006. p. 333.-344.

RAPASSI, R. M. A. **Avaliação técnica e econômica de sistemas de produção da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) convencional e orgânica na região oeste do Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Unesp Campus Ilha Solteira, 2008. 157p. Disponível em:  
[http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bis/33004099079P1/2008/rapassi\\_rma\\_dr\\_ilha.pdf](http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bis/33004099079P1/2008/rapassi_rma_dr_ilha.pdf) . Acesso em: 17 nov. 2010.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 334 p.

SANGUINO, A. **Cana-de-açúcar: cultivo e inovação**. Campinas: fundação Cargill, 1987.

SEBRAE - MG. **A fabricação de melado - uma opção para produtores de cachaça e de rapadura.** Disponível em:

[http://www.sebrae.com.br/setor/derivados-de-cana/outros-derivados/melado/integra\\_bia?ident\\_unico=1483](http://www.sebrae.com.br/setor/derivados-de-cana/outros-derivados/melado/integra_bia?ident_unico=1483) . Acesso em: 22 Out.2010.

SEGATO, S. V., PEREIRA, L. L. Colheita da cana-de-açúcar: corte manual. In: SEGATO, S. V., PINTO, A. S., JENDIROBA, E., NÓBREGA, J. C. M. **Atualização em produção de cana-de-açúcar.** CP - ESALQ -USP. Piracicaba, 2006. p. 319-332.

SILVA, N., CANHOS, V.P. **Caracterização da microbiota bacteriana contaminante do caldo-de-cana durante a etapa de resfriamento em torre no processo de produção de álcool.** Coleção Instituto de Tecnologia de Alimentos, v.20,1990, p.60-72.

SILVA, F. C., CESAR, M. A. A., CHAVES, J. B. P. Qualidade da cana-de-açúcar como matéria-prima. In: SILVA, F. C., CESAR, M. A. A., SILVA, C. A. B. **Pequenas indústrias rurais de cana-de-açúcar.** Embrapa - Informação Tecnológica. 2003. p. 53-82.

SZMRECSÁNYI, T. **O planejamento da agroindústria canavieira do Brasil (1930-1975).** São Paulo: Hucitec - Unicamp, 1979.

TOMASETTO, M. Z. C., LIMA, J. F., SHIKIDA, P. F. A. **Desenvolvimento local e agricultura familiar. O caso da produção de açúcar mascavo em Capanema - Paraná.** INTERAÇÕES. v.10, nº1, Jan/Jun 2009. p. 21-30. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/inter/v10n1/03.pdf> . Acesso em: 22 nov. 2010.

## APÊNDICE

### Questionário

1- Se a empresa/propriedade não produz melado, quais as dificuldades encontradas na fabricação?

2- Quais os derivados artesanais da cana-de-açúcar a empresa/propriedade produz?

( ) Açúcar Mascavo;

( ) Rapadura;

( ) Melado;

( ) Cachaça;

3- A cana-de-açúcar utilizada é cultivada como?

( ) De Cultivo Própria de Cultivo Convencional;

( ) De Cultivo Própria e Orgânico;

( ) De Cultivo de Terceiros Convencional;

( ) De Cultivo de Terceiros Orgânico;

4- Qual a variedade é utilizada para a produção?;

( ) Precoce, Código?;

( ) Média, Código?;

( ) Tardia; Código?;

( ) Não sei.;

5- Qual o tipo de controle de pragas é utilizado na cultura de cana-de-açúcar?

( ) Químico; Qual?;

( ) Orgânico; Qual?;

( ) Não sei.

6- Qual o tipo de adubação é utilizada na cultura de cana-de-açúcar?

( ) Químico; Qual?;

Orgânico; Qual?

7- Em qual época é feita a colheita para a fabricação do melado?;

8- Como é realizada a colheita?;

Mecânica Queimada;

Mecânica Crua;

Manual Queimada;

Manual Crua;

Não sei.;

9- Qual o tempo médio de espera entre a colheita e a moagem;

10- Antes da moagem, a cana-de-açúcar sofre algum tipo de limpeza? Se sim, descreva o processo adotado?;

11- Qual a dimensão da moenda?;

12- Para se realizar a clarificação do caldo, qual produto é usado?;

Leite de Cal;

Clarificante; Qual?

Outro; Qual?

Não se realiza.;

13- É realizada a filtração do caldo? Se sim, como?;

14- É realizada a remoção das impurezas do caldo durante a evaporação? Se sim, como?;

Sim

Não;

Não sei.;

15- Na Produção de melado, é realizada a inversão da sacarose?

- Sim; Como?;
- Ácido Cítrico;
- Ácido Tartárico;
- Ácido Clorídrico;
- Ácido Fosfórico;
- Enzimas;
- Fermento;
- Suco de Limão;
- Outro; Qual?;
- Não; Como?;
- Deixa a Cana-de-açúcar envelhecer por alguns dias;
- Outro; Qual?;

16- Como é verificado o momento de retirada do caldo do fogo?

- Temperatura; Qual?
- ° Brix; Qual?
- Bolhas grandes no Caldo;
- Viscosidade (Ponto de Fio);
- Consistência do Caldo em Água;
- Outro; Qual?;

17- Como é realizado o envaze?;

18- É realizada a limpeza do engenho e equipamentos?

- A cada produção;
- Uma vez ao dia;
- 3 vezes por semana;
- 1 vez por semana;
- Outro;
- Não é realizada.