



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

**AÇÚCAR MASCAVO ADICIONADO DE AÇÚCAR BRUTO DE ALTA
POLARIZAÇÃO (VERY HIGH POLARIZATION- VHP): UMA AVALIAÇÃO
TECNOLÓGICA VISANDO O DESENVOLVIMENTO RURAL DA
AGROINDÚSTRIA FAMILIAR.**

LUCAS DE ALMEIDA ANDRADE

Araras

2017



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

**AÇÚCAR MASCAVO ADICIONADO DE AÇÚCAR BRUTO DE ALTA
POLARIZAÇÃO (VERY HIGH POLARIZATION- VHP): UMA AVALIAÇÃO
TECNOLÓGICA VISANDO O DESENVOLVIMENTO RURAL DA
AGROINDÚSTRIA FAMILIAR.**

LUCAS DE ALMEIDA ANDRADE

**ORIENTADOR: PROF.^a DR.^a 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

2017

Almeida Andrade, Lucas de

Açúcar mascavo adicionado de açúcar bruto de alta polarização (very high polarization- vhp): uma avaliação tecnológica visando o desenvolvimento rural da agroindústria familiar / Lucas de Almeida Andrade. -- 2017.

74 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, Araras

Orientador: Profa. Dra. Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges

Banca examinadora: Profa. Dra. Mairana Altenhofen da Silva, Profa. Dra. Vanda Renata Reis

Bibliografia

1. Açúcar mascavo. 2. Açúcar VHP. 3. Padrão de qualidade . I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.




UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

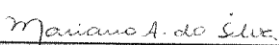
Centro de Ciências Agrárias
Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural

Folha de Aprovação

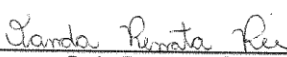
Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Lucas de Almeida Andrade, realizada em 13/12/2017:



Prof. Dra. Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges
UFSCar



Prof. Dra. Mariana Altenhofen da Silva
UFSCar



Prof. Dra. Vanda Renata Reis
UNAR

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de certa forma colaboraram para que esta dissertação fosse concluída.

Primeiramente agradeço aos meus pais por não somente terem bancando o meu mestrado sem bolsa de estudos, mas também por todo amor e confiança depositado em minha pessoa. Sem eles este trabalho não existiria.

A minha namorada e companheira Thaís por ficarmos boa parte destes anos de curso longe um do outro, agradeço por ter compreendido o quanto esta etapa de minha vida era importante. Obrigado por todo amor e carinho.

A Prof^a Dr^a Maria Teresa Mendes Ribeiro Borges por ter me escolhido como seu orientado. Agradeço a ela todos os ensinamentos adquiridos nestes dois anos. É difícil encontrar professores como ela, que realmente compreendem o que é ser um orientador.

Aos colegas e amigos de turma do PPGADR, turma de 2016, em especial ao Adriano e Isabela, por nossas resenhas e companheirismo.

A secretária da Pós-graduação, Cris, por ser uma mão na roda para todos os alunos da pós-graduação, descomplicando as burocracias pelas quais temos que passar. Uma pessoa querida por todos nós.

Aos funcionários técnicos e alunos de graduação que integram o Laboratório de Análises e Simulação Tecnológicas (LAST) por ajudarem nas análises físico-químicas do trabalho.

A Prof^a Dr^a Simone pela análise estatística do trabalho. Agradeço também as professoras Mariana Altenhofen e Marta Verruma, pela colaboração e críticas para o artigo científico derivado desta dissertação.

A todos os professores que ministraram aulas durante o curso, agradeço aos ensinamentos e discussões em sala de aula.

Todos vocês fizeram parte deste trabalho. Muito obrigado!

SUMÁRIO

	Pagina
LISTA DE TABELAS.....	i
LISTA DE FIGURAS.....	ii
RESUMO.....	iii
ABSTRACT.....	iv
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	5
3.1 Desenvolvimento Rural.....	5
3.1.1 O termo desenvolvimento.....	5
3.1.2 O meio rural.....	7
3.1.3 Desenvolvimento rural.....	9
3.2 Agroindústria Familiar.....	12
3.2.1 Agroindústria.....	12
3.2.2 Agricultura Familiar.....	14
3.2.3 Agroindústria Familiar.....	17
3.3 O açúcar mascavo.....	23
3.4 Qualidade do açúcar mascavo.....	27
3.5 A agroindústria do açúcar mascavo.....	29
3.6 Açúcar VHP.....	30

3.7 Sobre a adição de açúcar VHP.....	31
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	34
4.1 Produção do açúcar mascavo.....	34
4.2 Análises físico-químicas.....	37
4.2.1 Determinação de Pol e Brix.....	37
4.2.2 Determinação de Umidade.....	38
4.2.3 Determinação de pH.....	38
4.2.4 Determinação de cinzas condutimétricas e cinzas calcinadas	38
4.2.5 Determinação de acidez.....	39
4.2.6 Determinação de AR e ART.....	39
4.3 Análise Estatística.....	40
5. RESULTADO E DISCUSSÕES.....	41
5.1 Pol.....	44
5.2 Brix.....	45
5.3 Cinzas condutimétricas e cinzas calcinadas.....	46
5.4 pH.....	47
5.5 Acidez.....	47
5.6 AR e ART.....	48
5.7 Umidade.....	49
6. CONCLUSÃO.....	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54

LISTA DE TABELAS

	Pagina
TABELA 1 – Tabela comparativa das agroindústrias tradicional e familiar.....	20
TABELA 2 - Valor nutritivo dos minerais no açúcar mascavo e refinado em mg para cada 100	28
TABELA 3 - Agroindústrias e produção de açúcar mascavo e produtos derivados da cana de açúcar em Capanema, PR – 2007.....	30
TABELA 4 - Valor-p dos testes da ANOVA para as variáveis em estudo, em que as causas de variação (C.V.) foram os dois fatores principais, matéria prima (MP) e processo (P), e a interação entre eles (MP×P).....	42
TABELA 5 - Valores médios das variáveis resposta de Pol, Brix, cinzas condutimétricas, cinzas calcinadas, acidez, AR e ART submetidas a diferentes processos.....	42
TABELA 6 – Valores médios das variáveis respostas de Pol, Brix, cinzas calcinadas, cinzas condutimétricas, acidez, AR e ART submetidas a diferentes matérias-primas (M.Prima).....	44
TABELA 7 – Valores médios das interações significativas da análise de variância referente à umidade (%) do açúcar mascavo, submetido a diferentes processos e matéria-prima.....	49
TABELA 8 - Valores médios das interações significativas da análise de variância referente à Umidade seis meses após a fabricação (%) do açúcar mascavo, submetido a diferentes processos e matéria-prima.....	50

Lista de Figura

	Pagina
Figura 1 - Fluxograma para a produção do açúcar mascavo.....	26
Figura 2 - Correção do pH do caldo de cana.....	35
Figura 3 - Caldo em tacho aberto para evaporação.....	36
Figura 4 - Açúcar mascavo produzido e embalado para armazenamento	37

AÇÚCAR MASCADO ADICIONADO DE AÇÚCAR BRUTO DE ALTA POLARIZAÇÃO (VERY HIGH POLARIZATION- VHP): UMA AVALIAÇÃO TECNOLÓGICA VIZANDO O DESENVOLVIMENTO RURAL DA AGROINDÚSTRIA FAMILIAR.

Autor: LUCAS DE ALMEIDA ANDRADE

Orientador: PROF.a DR.a MARIA TERESA MENDES RIBEIRO BORGES

RESUMO

No Brasil, o açúcar mascavo possui apenas o valor de polarização como padrão de qualidade exigido em legislação própria, entretanto, este valor (90% de polarização) não representa à realidade dos produtos encontrados a venda no mercado. Além disso, procedimentos como a adição de açúcar bruto de alta polarização (VHP) tem se tornado frequente, uma vez que esta ação pode alterar a qualidade final do produto e de seu processamento. É essencial a elaboração de novos padrões de qualidade a serem exigidos para o açúcar mascavo, portanto, avaliou-se neste trabalho a qualidade do açúcar mascavo produzido sem e com adição de VHP, ambos sem e com correção de pH, com objetivo de fornecer subsídios que possam auxiliar na atualização dos padrões de qualidade do mascavo no país. Os resultados obtidos demonstram que não houve interação entre a matéria-prima (caldo de cana com diferentes teores de sólidos solúveis iniciais) com o processo utilizado (adição de VHP com e sem correção de pH) para as variáveis utilizadas, exceto para a variável umidade, onde o processo de adição de açúcar VHP acompanhado de correção de pH conseguiu influenciar e modificar a matéria prima, resultando em um produto com menores teores de umidade. Mesmo não havendo esta interação ressalta-se que deve ser elaborada uma nova legislação acerca das características de qualidade que o açúcar mascavo deve possuir, criando assim um padrão de qualidade e de identidade que possam beneficiar os produtores familiares.

Palavras-chave: Açúcar mascavo; Açúcar VHP; Padrão de qualidade

BROWN SUGAR ADDED SUGAR OF VERY HIGH POLARIZATION (VHP): A TECHNOLOGICAL EVALUATION FOR THE RURAL DEVELOPMENT OF FAMILY AGROINDUSTRY.

Author: LUCAS DE ALMEIDA ANDRADE

Adviser: PROF.a DR.a MARIA TERESA MENDES RIBEIRO BORGES

ABSTRACT

In Brazil, brown sugar has only the value of polarization as a quality standard required by its own legislation, however, this value (90% polarization) does not represent the reality of the products found in the market. In addition, procedures such as the addition of high polarization (VHP) raw sugar have become frequent since this action can alter the final quality of the product and its processing. It is essential to develop new quality standards to be required for brown sugar, therefore, the quality of brown sugar produced without and with addition of VHP, both without and with pH correction, was evaluated in order to provide subsidies. The results obtained show that there was no interaction between the raw material (cane juice with different contents of initial soluble solids) and the process used (addition of VHP with and without pH correction) for the variables used, except for the humidity variable, where the process of addition of VHP sugar accompanied by pH correction was able to influence and modify the raw material, resulting in a product with lower moisture content. Even though there is no such interaction, it should be noted that a new legislation should be drafted on the quality characteristics that brown sugar must have, thus creating a quality and identity standard that can benefit family producers.

Keywords: Brown sugar; VHP sugar; quality standard.

1-INTRODUÇÃO

Introduzida no período colonial, a cana-de-açúcar se transformou em uma das principais culturas da economia brasileira. O Brasil não é apenas o maior produtor de cana. É também o primeiro do mundo na produção de açúcar e etanol e conquista, cada vez mais, o mercado externo com o uso do biocombustível como alternativa energética (MAPA, 2016).

Segundo dados do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento-Mapa (2016) o Brasil é responsável por mais da metade do açúcar comercializado no mundo e deve alcançar um aumento da produção de até 3,25% até 2018/2019, colhendo 47,34 milhões de toneladas do produto, o que corresponde a um acréscimo de 14,6 milhões de toneladas em relação ao período 2007/2008. Para as exportações, o volume previsto para 2019 é de 32,6 milhões de toneladas. O etanol que é produzido no Brasil através da cana de açúcar também terá acréscimos em sua produção por causa do aumento da demanda nacional.

A política nacional para a produção da cana-de-açúcar se orienta na expansão sustentável da cultura, com base em critérios econômicos, ambientais e sociais. O programa Zoneamento Agroecológico da Cana de Açúcar (ZAE cana) regula o plantio da cana, levando em consideração o meio ambiente e a aptidão econômica da região. A partir de um estudo minucioso, são estipuladas as áreas propícias ao plantio com base nos tipos de clima, solo, biomas e necessidades de irrigação (MAPA, 2016).

O setor canavieiro, na busca por produtos naturais, redescobriu o açúcar mascavo, que era produzido em larga escala até o início do século XX, quando os pequenos engenhos se transformaram em usinas de açúcar ou fecharam, reduzindo sua produção a quantias insignificantes e restritas a uma atividade industrial familiar (LOPES; BORGES, 1998).

A produção de açúcar mascavo tem na cana-de-açúcar a sua base de produção, sendo grande parte desse produto proveniente da agricultura familiar (TOMASETTO; LIMA; SHIKIDA, 2009). É produzido normalmente em

pequenas quantidades em um processo praticamente artesanal. Esse açúcar é um produto que não suporta longos períodos de armazenamento, devido principalmente ao seu alto teor de umidade e de açúcares redutores, características das práticas adotadas na fabricação (JESUS, 2010).

Para Tomasetto; Lima; Shikida (2009) a produção de açúcar mascavo colabora com desenvolvimento rural por estar sob o comando da agricultura familiar. Esta, por sua vez, segundo os autores é responsável pela diversificação da produção rural buscando o equilíbrio da utilização dos recursos naturais e assim atuando no processo de transição para uma agricultura mais sustentável. Ainda para estes autores a diversificação da produção promovida pela agricultura familiar aponta para um desenvolvimento rural localizado devido à importância da agroindústria familiar que se estabelece para a produção do açúcar mascavo, assim agrega-se valor ao produto e viabiliza a comercialização deste. Por consequência diversos autores passaram a adotar estratégias para o melhor desenvolvimento desta agroindústria, mantendo os produtores no campo e aumentando suas receitas. Também se verificou que diversos produtores constituíram formas de organização como cooperativas e até mesmo investiram no turismo rural como fonte de diversificação da propriedade.

Atualmente a busca pela qualidade em todos os setores da atividade humana é crescente, especialmente para os alimentos. Sendo assim, faz-se necessário que os mesmos sejam produzidos com qualidade e livres de contaminações nocivas à saúde do consumidor (JESUS, 2010).

Cada vez mais as populações têm modificado seus hábitos alimentares procurando consumir produtos que não tenham sido submetidos a rigorosos processamentos industriais, nem tenham recebido adição de muitos produtos químicos em sua fabricação (VERRUMA-BERNARDI et al., 2007).

Por ser um produto artesanal advindo muitas vezes de pequenos produtores, a elaboração de novos métodos de produção e a determinação de padrão de qualidade do açúcar mascavo pode contribuir com estes

produtores, pois seria elaborada uma nova legislação que seria capaz de atender a realidade da produção do açúcar mascavo, bem como seria criado um padrão de identidade para este produto tão importante para a agricultura familiar.

2-OBJETIVOS

Avaliar as características físico-químicas de açúcares mascavo adicionados ou não de açúcar VHP determinando os teores de umidade, Brix, Pol, pH, acidez, açúcares redutores, açúcares redutores totais, cinzas condutimétricas e cinzas calcinadas para avaliar o quanto esta adição é capaz de modificar suas características. Obtendo assim subsídios que possam fomentar a discussão sobre o estabelecimento de um padrão de qualidade e de identidade para o açúcar mascavo.

3 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Desenvolvimento rural

A palavra desenvolvimento remete a diversos significados e quando acrescida do termo rural ganham ainda mais complexidade que evoluiu de acordo com o tempo. Para Kageyama (2004) o desenvolvimento seja ele rural, econômico, social, cultural, político, etc. é um conceito complexo e deve ser definido através de simplificações dos termos analisados e através da decomposição e da aproximação de conceitos.

Quando se trata de desenvolvimento rural, Wanderley (2001) afirma que ruralidade e desenvolvimento rural no Brasil são temas em debate entre a comunidade científica, os militantes de movimentos sociais, os representantes da sociedade e os responsáveis pelas políticas públicas que remetem ao meio rural e a agricultura.

Para refletir o que é desenvolvimento rural as próximas linhas apresentarão este termo dividido nas duas palavras que o compõe, ou seja, será feita uma abordagem do que é desenvolvimento e o que é meio rural.

3.1.1- O termo desenvolvimento

Segundo Almeida (1997), é no século XX que o termo ou ideia de desenvolvimento ganha força, principalmente nos países mais afastados dos grandes centros econômicos e políticos, tendo no discurso (neo)liberal e socialista seu grande ponto de apoio através de teorias e princípios econômicos que viam na máquina estatal o papel de impulsionador do desenvolvimento. É neste período que o termo progresso é substituído pelo termo desenvolvimento. Para este autor o progresso pode ser definido com um sentido parcial e prático, ou seja, o progresso é um “melhoramento” da situação associada à ideia de perfeição, evolução e crescimento, mas este conceito passa a não ser mais abrangente devido a todos os fatos históricos que ocorreram no século XX, portanto em termos de progresso existem relações onde há vencedores e perdedores de seus resultados. Sendo que as crises

ambientais, políticas e sociais colocaram em xeque os resultados do progresso e ajudaram a alçar o termo desenvolvimento.

O desenvolvimento em sua formulação mais ampla significa a realização de potencialidades socioculturais e econômicas de uma sociedade em perfeita sintonia com o seu entorno ambiental (SEVILLA GUZMÁN et al, 1999). Segundo Almeida (1997) a noção de desenvolvimento pretende evidenciar todas as dimensões econômicas, sociais e culturais da estrutura da sociedade. O autor remete a uma ideia de interação recíproca da dimensão econômica com a dimensão sociocultural. A ideia central de desenvolvimento é tentar propor um modelo para o conjunto do mundo, alavancados pelos avanços técnico-científicos, crescimento das virtudes humanas, das liberdades e dos poderes da sociedade.

A noção de desenvolvimento não se impõe somente como evidente, mas também como universal. O desenvolvimento é um bem para todos os lugares. É por isso que foi pensado e aplicado de maneira uniformizante. E esta noção de desenvolvimento passa a ser reduzida a ideia de modernização onde os países de terceiro mundo passam a ser julgados como subdesenvolvidos mediante aos países mais desenvolvidos e que historicamente apresentaram uma modernização precoce. Mas as diferenças entre modernização e desenvolvimento nunca foram muito claras, sendo que a modernização indica a capacidade que um sistema social tem de produzir a modernidade e o desenvolvimento indica a vontade dos atores sociais e políticos de transformar a sociedade. Portanto a modernização é um processo e o desenvolvimento uma política. (ALMEIDA, 1997).

Com a construção do pensamento liberal o conceito de desenvolvimento passou a conotar a ideia de crescimento econômico, definido pelos padrões de vida e de consumo das nações ocidentais industrializadas, passando a significar a corrida de sociedades distintas e heterogêneas em direção ao modelo de organização social e econômica das nações ditas desenvolvidas, subjugando as outras nações aos padrões de uma condição indigna de subdesenvolvidas. A partir da década de 70 do século XX as estratégias

convencionais de desenvolvimento começaram a se mostrar ineficientes para melhorar as condições de desigualdade e exclusão social. Mesmo com grande desempenho econômico as estratégias adotadas para o desenvolvimento nesta época passaram a ser questionados principalmente pela grave crise ambiental resultante deste desenvolvimento (CAPORAL E COSTABEBER, 2001).

Segundo Almeida (1997) este modelo de desenvolvimento levou países a escolher entre dois lados: de um lado um modelo que funciona sobre a racionalização separando o domínio econômico da vida privada e colocando entre estes dois um espaço político aberto e com um mercado forte; do outro lado temos um aprofundamento do antidesenvolvimento para escapar do subdesenvolvimento, ou seja, uma recusa ao modelo de desenvolvimento imposto, levando muitas nações ao isolacionismo e na contracultura. Corroborando com este autor o que foi dito por Caporal e Costabeber (2001) que este estilo de vida imposto fizeram nascer à consciência sobre a incapacidade de controlar as externalidades deste modelo de desenvolvimento, fazendo com que surgissem assim novos conceitos teóricos como “desenvolvimento com equidade” e até mesmo ecodesenvolvimento.

3.1.2- O meio rural

Para Kageyama (2004) ao citar as palavras de Batista (2001) diz que a sociologia rural do início século XX distinguia o meio rural do meio urbano onde variáveis como ocupação, meio ambiente, tamanho da comunidade, densidade populacional, complexidade social, mobilidade, migração, dentre outras, constituíam os diferentes graus do espaço urbano e rural considerando-os polos extremos de algo que não se misturam.

Contudo estes elementos defendidos antigamente se modificaram ao longo da história ganhando novas definições principalmente devido as grandes propriedades não reinarem absolutas, a agricultura se modernizou, populações rurais passaram a obter rendimentos próximos aos dos centros urbanos e a penetração da indústria no ambiente rural, contribuiu para diminuir as diferenças culturais entre o meio rural e o urbano (KAGEYAMA, 2004).

Ao descrever o meio rural brasileiro Wanderley (2001), afirma que este é um universo integrado ao conjunto da sociedade e ao contexto atual das relações internacionais, sendo assim não se pode supor o meio rural como algo desconexo e autônomo do restante da sociedade e que possua lógicas exclusivas de funcionamento e reprodução. Contudo o meio rural possui particularidades históricas, sociais, culturais e ecológicas que o distingue do meio urbano, revelando assim uma realidade própria.

Segundo Abramovay (2003) o meio rural pode ser caracterizado pela relação com a natureza, pela importância das áreas não densamente povoadas e pela dependência do sistema urbano. Segundo o autor o bem estar econômico do meio rural que possui uma densidade de povoamento mais baixa depende da atividade econômica das cidades próximas e até mesmo dos centros urbanos mais afastados.

Para Kageyama (2004) a discussão sobre o que é o meio rural é inesgotável, mas existe na comunidade acadêmica o consenso sobre os seguintes fatos que caracterizam este meio. O primeiro fato é que o rural não é sinônimo de agrícola. O segundo fato é que o rural possui uma pluriatividade e possui multifunções (produtiva, ambiental, ecológica, social, etc.). O terceiro fato é que as áreas rurais possuem densidade populacional relativamente baixa. O último fato é que não existe isolacionismo absoluto entre o meio rural e as áreas urbanas, onde redes mercantis, sociais e institucionais formam o elo entre o urbano e o rural.

Para Wanderley (2001) existem duas correntes de defesa do fim do isolacionismo entre o meio urbano e o rural, também chamado de continuun rural-urbano. Segundo o pesquisador a primeira corrente tem uma visão “urbano-centrada” que privilegia o polo urbano como a fonte do progresso e dos valores dominantes do conjunto da sociedade, sendo o meio rural visto como atrasado e que irá sucumbir ao desenvolvimento urbano e como última consequência a ocorrência da homogeneização espacial e social ocasionando o fim da própria realidade rural. A segunda corrente considera que o continuun urbano-rural uma relação que os aproxima e acabam por integrar os dois polos extremos, ou seja, a hipótese aqui é que mesmo ressaltando-se as

semelhanças e diferenças entre estes polos, eles não se destroem, constituindo assim um desenho onde este continuum se relaciona entre si em um intenso processo de mudanças nas relações.

Finalizando Kageyama (2004) diz que muitos pesquisadores acabam por se conformarem em utilizar uma definição administrativa, legal ou política sobre o que é o meio rural, como por exemplo, a definição do senso demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que define o meio rural como sendo a área externa ao perímetro urbano composto pelos seguintes setores: rural de extensão urbana, povoado rural, núcleo rural, rural outros aglomerados e rural exclusivo aglomerado, o que não reflete necessariamente a realidade do meio rural.

3.1.3 Desenvolvimento Rural

Segundo Shneider (2004) a definição sobre o que é desenvolvimento rural é complexa e multifacetada sendo possível analisar sobre diversos aspectos este conceito, mesmo assim o autor afirma que o desenvolvimento rural pode ser definido como um processo resultante das ações articuladas que visam promover mudanças socioeconômicas e ambientais dentro o espaço rural para melhorar a renda, a qualidade de vida e bem estar do universo rural. O autor ainda defende que o desenvolvimento rural refere-se a um processo de evolução, interação e hierárquico quanto aos seus resultados que se manifestam dentro de um mundo complexo que é o ambiente rural.

Para Terluin (2003) o desenvolvimento rural dentro dos estudos rurais apresenta três enfoques: o desenvolvimento endógeno, o desenvolvimento exógeno e o desenvolvimento que combina as duas ações. O primeiro enfoque vê o desenvolvimento rural sendo pressionado pelas forças externas implantadas em determinadas regiões, onde a política de modernização da agricultura força o estímulo para o desenvolvimento. O segundo enfoque está centrado no desenvolvimento local que é gerado pelos impulsos locais e onde se predomina a utilização dos recursos locais onde as pessoas que vivem no meio rural e as instituições desempenham um papel fundamental neste desenvolvimento. Por último o terceiro enfoque é uma combinação dos dois

enfoques anteriores que são envolvidos de forma simultânea em um complexo de redes locais e externas e que variam de acordo com cada área rural.

Segundo Almeida (1997) o meio rural e agricultura se encontraram com termo desenvolvimento a partir da década de 50 do século XX nos Estados Unidos assim como na Europa, onde neste momento as ações conjuntas do Estado, da indústria alimentícia e dos recém-criados “agricultores empresariais” inseriram o meio rural e agricultura (tidos como atrasados) no setor moderno da economia que passou a influenciar fortemente o crescimento econômico da época. Para o autor é neste momento que o desenvolvimento rural passa a ter quatro noções básicas: a primeira a noção de crescimento econômico e político; a segunda uma noção de abertura e fim da autonomia técnica, política e cultural; a terceira noção é a de especialização do meio rural que cria uma dependência a montante e a jusante da produção agrícola; finalizando com a quarta noção temos o surgimento de um novo agricultor que é individualista, competitivo e questionador da mentalidade tradicional com meio rural.

Esta visão de desenvolvimento voltada para a modernização passa a ser questionada segundo Sacco dos Anjos (2003) pelos países europeus a partir da década de 80. Estes passaram a buscar novos enfoques para o desenvolvimento rural, reconhecendo premissas como a de que a modernização agrícola incidirá sempre no meio rural, mas a população pode ficar no campo mesmo com níveis de emprego elevados no meio urbano. O espaço rural perde a função primordial da produção e outras funções passam a ser incorporadas (função paisagística, turística e ecológica), o fato da modernização atingir o meio rural não deve sentenciar a falência da agricultura familiar e tradicional, mas deve fortalecer estes aspectos. Por último há um reforço da pluriatividade com a implementação de atividades complementares dentro do estabelecimento rural e com integração aos setores da indústria e dos serviços.

Segundo Shneider (2004) o desenvolvimento rural está apoiado em seis mudanças gerais, todas elas baseadas nos limites e problemas decorrentes da

agricultura intensa promovida pela “¹Revolução Verde”. A primeira mudança está no fato da agricultura estar cada vez mais inter-relacionada com a sociedade fazendo com que esta perceba que o meio rural pode produzir muito mais do que alimentos e matérias primas. A segunda mudança é a necessidade da definição de um novo modelo agrícola que seja capaz de valorizar todo o meio rural, as atividades agrícolas e não agrícolas. A terceira mudança é termos um desenvolvimento rural capaz de redefinir a relação entre os indivíduos, famílias e suas identidades atribuindo assim um novo papel aos centros urbanos. A quarta mudança é a elaboração de um modelo que redefina o conceito de comunidade rural e sua relação com os atores rurais, sejam agricultores ou neo-rurais. A quinta mudança é um desenvolvimento rural que leve em conta as necessidades das ações políticas públicas e o papel das instituições, que não podem direcionar mais o seu foco apenas para a agricultura. Por último a sexta mudança é levar em consideração as múltiplas facetas ambientais para a garantia da sustentabilidade dos recursos naturais.

Finalizando esta discussão Kageyama (2004) diz que desenvolvimento rural deve combinar o aspecto econômico (aumento e estabilidade da renda familiar) e o aspecto social (vida social aceitável) e que o desenvolvimento possa residir na pluriatividade para a geração de renda. O autor ainda afirma que o desenvolvimento rural refere-se a uma base territorial, local ou regional, onde diversos setores produtivos e de apoio interagem entre si (desenvolvimento multissetorial). Ao mesmo tempo, as áreas rurais passam a desenvolver diferentes funções no processo de desenvolvimento, onde a antes restrita agricultura passa a ser um dos diversos elementos do meio rural. O desenvolvimento rural passa a abranger novas funções produtivas como o artesanato, processamento de produtos, turismo rural e a conservação ambiental.

¹ Revolução Verde: Para Albergoni e Pelaez (2007) a Revolução Verde pode ser considerada como um avanço tecnológico dos conhecimentos de química e biologia que definiram a trajetória da agricultura baseada no uso intensivo de insumos químicos, bem como a substituição da mão de obra do trabalhador rural pelos grandes equipamentos.

3.2- Agroindústria Familiar

Os principais desafios para o desenvolvimento rural brasileiro recaem sobre os problemas socioambientais e a primarização da economia brasileira onde o país é um grande produtor e exportador de commodities. Há um terceiro desafio que une os dois citados anteriormente, que é criação de novos mecanismos de agregação de valores aos produtos rurais que consigam lidar com práticas sustentáveis de produção. De maneira geral a agregação de valor da agroindústria apresentam características básicas, como: adicionar valor a matéria-prima e alimentos produzidos na própria unidade, principalmente dos agricultores familiares; produção de alimentos transformados que carregam um peso cultural, social e ambiental muito forte; são iniciativas de pequena e média escala quando ligadas a agricultura familiar e de grande escala quando voltada a agricultura patronal; os alimentos produzidos podem ser utilizados tanto para auto consumo como para venda; e por último possuem uma relação controversa com instituições reguladoras, pois operam de forma distinta da produção industrial (GAZOLLA; NIEDERLE; WAQUIL, 2012).

Como aconteceu no item anterior, este capítulo fará uma análise do conceito agroindústria familiar, dividindo-o em dois termos distintos, para no final conceitua-lo. Primeiramente uma análise sobre o que é agroindústria, depois uma conceituação sobre o que é agricultura familiar e por último as definições do conceito de agroindústria familiar.

3.2.1- Agroindústria.

Para Boucher (1998) agroindústria pode ser definida como a atividade que visa aumentar e reter nas zonas rurais o valor agregado da produção através da execução de tarefas nos produtos provenientes das atividades da propriedade rural, como por exemplo, a limpeza, classificação, armazenamento, conservação, embalagem, transporte, comercialização e transformação dos produtos agrícolas.

Segundo Wilkinson (1999) o conceito de agroindústria surgiu como um elemento para analisar a modernização da agricultura, basicamente para demonstrar a crescente subordinação da agricultura às forças exteriores ao

meio rural e atividade agrícola em si. Ficou assim caracterizada uma noção que apontava para o processo dinâmico que destruía a autonomia e a capacidade produtiva do setor agrícola, até então independente e de pequena produção.

Rojas (2007) define agroindústria como sendo a parte do negócio responsável pelo o que vem “depois da porteira” da propriedade, preparando o produto para o consumo final ou para a etapa de industrialização, sendo as indústrias de alimentos as transformadoras e processadoras dos produtos, agregando valor ao produto antes de encaminhar os alimentos para os canais de distribuição. Ainda segundo o autor, a agroindústria tem sido uma solução para o desemprego na agricultura, levando força de trabalho e matérias-primas localmente disponíveis para evitar a migração para áreas urbanas, tanto em países em desenvolvimento quanto nos subdesenvolvidos.

Para Bodini (2001) o conceito de agroindústria esta restrito como um elemento do agrobusiness sendo a agroindústria a parte responsável pelo processamento e transformação do produto. O autor ainda diz que a agroindústria pode ser definida como uma sequência de operações interdependentes com o objetivo de produzir, modificar e distribuir um produto agrícola, sendo ditadas pela tecnologia e maximizadas pelos agentes que visam apenas os lucros.

Segundo Lauschener (1995) o conceito de agroindústria possui um sentido amplo e outro restrito. No sentido amplo a agroindústria é uma unidade produtiva transformadora do produto agropecuário natural ou manufaturado para utilização final ou intermediária. O sentido restrito afirma que a agroindústria é a unidade produtiva que transforma para utilização intermediária ou final o produto agropecuário ou subprodutos não manufaturados e que adquire 25% do valor dos insumos utilizados pelo produtor rural.

Para Orsolin (2002), se levarmos em conta o que foi dito no parágrafo anterior, temos que no sentido amplo de agroindústria o conceito fica restrito a industrialização dos produtos agropecuários, mas desconsidera a industrialização da madeira e da pesca, como também desconsidera a indústria de bens de consumo como, por exemplo, as roupas e calçados e finalmente

desconsidera as indústrias de insumos rurais. O mesmo autor ainda comenta que no sentido restrito proposto por Lauschener (1995) a definição contempla as agroindústrias que realizam o primeiro beneficiamento do produto rural, mas que não necessariamente fazem beneficiamento posterior do produto agrícola e ainda excluí as indústrias de bens de consumo como também excluí indústrias como padarias que já se utilizam de uma matéria prima já industrializada (farinha). Estas indústrias são colocadas excluídas devido ao fato delas não possuírem nenhuma transação ou contato com o produtor da matéria-prima e/ou com o produtor rural.

Outra definição a cerca da agroindústria foi proposta por Haddad (1999) onde agroindústria é uma empresa de processamento de materiais de origem vegetal ou animal, que engloba processos de transformação e preservação por etapas de alteração física ou química, estocagem, embalagem e distribuição dos produtos advindos do meio rural.

Finalizando Padilha, Ferreira e Trentin (2005) afirmam que a agroindústria é uma das principais geradoras de empregos diretos ou indiretos por capital investido no meio rural e que ela é responsável pela agregação de valor à produção tanto a montante (produção agropecuária) quanto à jusante (comercialização), sendo que as características tecnológicas empregadas no processo agroindustrial acabam por viabilizar a implantação de pequeno e médio porte de unidades agroindustriais.

3.2.2 – Agricultura Familiar

Historicamente a agricultura familiar sempre esteve às margens das ações do estado brasileiro, assim, sempre se encontrava em situação de fragilidade perante ao modelo de desenvolvimento adotado. Mas a partir da Constituição de 1988, esta categoria social passou a ter mais espaço de participação social e teve seus primeiros direitos reconhecidos. Já em 1995 a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) ajudou a desencadear outras políticas de desenvolvimento para esta categoria. Em 1999 criou-se o ²Ministério do Desenvolvimento Agrário

² Nota do autor: Ministério extinto em 2016

(MDA) e em 2001 foi criada a Secretária da Agricultura Familiar que institucionalizaram a dicotomia da estrutura fundiária e agrária do Brasil. Por último temos no ano de 2006 a regulamentação da Lei da Agricultura Familiar (Lei nº11.326 de 2006) que reconheceu legalmente a categoria social definindo assim estrutura conceitual e serviu como marco regulatório de novas políticas para esta categoria. Estes fatos fazem do Brasil um país reconhecido mundialmente pela estrutura política e institucional a cerca do reconhecimento da agricultura familiar nos últimos 20 anos (GRISA; SCHNEIDER, 2014).

Para Abramovay e Morello (2010) isso só foi possível nos últimos vinte anos devido ao fortalecimento da democracia que proporcionou mudanças no desenvolvimento do meio rural nacional. Portanto, foi possível reduzir a pobreza da população, melhorar a distribuição de renda e gerar mudanças no setor empresarial. Estes por sua vez passaram a praticar o bem-estar social das pessoas e contribuíram para mudanças na resiliência dos ecossistemas que se tornam a base da própria vida econômica.

Segundo o Censo Agropecuário (2006) o conceito de agricultura familiar não é inédito na história do país, antes da criação da lei específica. O censo nos mostra que conceitos já vinham sendo utilizados para definir as regras do PRONAF bem como do segurados especiais de regime de economia familiar da Previdência Social. O censo ainda afirma que o conceito de agricultura familiar também não é novidade na academia, que já vem discutindo o que é agricultura familiar há muito tempo.

Por se tratar de um trabalho governamental o Censo Agropecuário (2006) adotou como caracterização da agricultura familiar os conceitos apresentados pela Lei nº11.326, de 24 de junho 2006 que define em seu terceiro artigo, a agricultura familiar como sendo o agricultor familiar e empreendedor familiar rural que praticam atividades no meio rural e que de forma simultânea preenchem os seguintes requisitos: não detenha área maior do que quatro módulos fiscais; utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades do estabelecimento ou empreendimento rural; tenha percentual mínimo da renda familiar originada das atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; e que a família seja a

responsável pelo gerenciamento do estabelecimento ou empreendimento. Segundo essa mesma lei são também beneficiários desta legislação as seguintes categorias: silvicultores, aquicultores, extrativistas, pescadores, povos indígenas, quilombolas e remanescentes de quilombolas além de qualquer outra forma de comunidade tradicional e que todas estas obedeçam aos requisitos do artigo terceiro da lei além de atenderem a requisitos específicos para cada categoria citada.

Para Wanderley (2003) a definição de agricultura familiar se confunde com as definições técnicas adotadas, principalmente pelo PRONAF. Uma definição de agricultura familiar seria uma camada de agricultores capazes de adaptaram-se as modernas exigências do mercado, diferentemente de “pequenos produtores” que seriam incapazes de tais feitos. Mas para a autora tal definição necessita de uma maior elaboração teórica, sendo que a ideia central é que o agricultor familiar é um ator social da agricultura moderna.

Segundo Lamarche (1993) os agricultores familiares são portadores de uma tradição fundamentada pelo papel da família, pelas formas de produção e pelo modo de vida, mas que se adaptam as condições modernas de produção e de vida em sociedade, pois estes agricultores estão inseridos no mercado moderno e recebem as influências da sociedade globalizada.

Portanto para Wanderley (2003) deve-se considerar a capacidade de resistência e adaptação destes agricultores aos novos contextos econômicos e sociais, não sendo mais possível explicar a existência deles na sociedade moderna reduzindo o conceito de agricultores familiares a meros camponeses tradicionais de outras épocas. Estudos recentes tentam mostrar que os agricultores familiares não são atores sociais passivos, eles apresentam um papel ativo de construtores de suas próprias estratégias de resistência, permitindo a estes ter autonomia e criar espaços próprios dentro da sociedade na qual estão inseridos (GRISA; GAZOLLA; SCHEIDER, 2010).

Todas as características citadas em relação à agricultura familiar se dão dentro do ambiente do estabelecimento rural familiar. Para Denardi (2001) o estabelecimento rural é simultaneamente a unidade de produção e consumo bem como unidade de reprodução social, tendo como característica principal a

gestão e o trabalho familiar. Nesta unidade familiar existe o equilíbrio da produção e do consumo, ou seja, corresponde a uma espécie de microeconomia particular em que o volume de atividades de produção depende do número de consumidores familiares e não do número de trabalhadores (GALVÃO et al., 2009).

Outra característica que a agricultura familiar possui é que esta busca a diversificação da produção, ao contrário da agricultura patronal, para equilibrar uso dos recursos naturais, portanto, acabam por atuar no processo de busca por uma agricultura mais sustentável (TOMASETTO et al., 2009). Corroborando com estes autores o que foi proposto por Veiga (1996) que diz que além da diversificação a agricultura familiar tem a vantagem de ter um perfil essencialmente distributivo e sustentável e que assim passam a atuar no fortalecimento da própria agricultura familiar.

Finalizando temos Abramovay (2000) afirmando que um processo de desenvolvimento rural local e sustentável para a agricultura familiar deve respeitar a regionalidade e adaptar a cultura com maior potencial de produção, tomando como base o fato de que a maioria da produção agrícola tem origem na agricultura familiar, assim fica demonstrada a importância desta categoria social e de como ocorre a formação das identidades e das diferenciações das regiões para que assim se possa estabelecer um processo de desenvolvimento local que enfatize os aspectos sociais da agricultura familiar.

3.2.3 Agroindústria familiar.

Para Wesz Junior (2009) nos últimos anos do século XX o tema da agroindustrialização das pequenas propriedades rurais tomou novo fôlego no meio acadêmico, o que gerou novos debates que afirmam que há um consenso de que esta atividade possui uma diversidade de características ligadas ao empreendimento das propriedades familiares. Este mesmo autor afirma que não há concordância na denominação da atividade exercida pelos agricultores familiares, gerando assim termos como agroindústria familiar, agroindústria rural, pequena indústria rural, unidades de beneficiamento, agroindústria de

pequeno porte, agroindústria artesanal, dentro outros nomes, que segundo o autor, são apenas diferenças terminológicas e não conceituais.

Segundo Orsolin (2002) a importância da agroindustrialização no Brasil causa impactos diretos no desenvolvimento rural brasileiro, sendo que a agricultura familiar esta intimamente ligada a este processo seja pela integração dela através das grandes cadeias agroindustriais ou pelas experiências individuais e coletivas de industrialização.

Para Wesz Junior, Trentin E Filippi (2006) toda a conceituação sobre agroindústria familiar deve-se levar em conta os aspectos qualitativos e quantitativos em relação à realidade temporal e espacial e as realidades econômicas, sociais e mercadológicas ao qual o estabelecimento familiar está inserido. Wesz Junior (2009) afirma que assim toda uma conceituação acerca do tema é arriscada de ser feita, mas mesmo assim já existem alguns conceitos que apresentam afinidade entre si mesmo que o meio rural brasileiro apresente situações, realidades e diversidades distintas em diversas localidades.

Isto posto, a definição trazida por Mior (2005) diz que a agroindústria familiar precisa estar localizada no meio rural, deve estar condicionada a um uso de equipamentos de menor porte, a procedência da matéria-prima deve ser do próprio estabelecimento ou de estabelecimentos vizinhos, assim como a mão de obra utilizada no processo, tudo isto remete a uma produção artesanal da agroindústria familiar.

Outro conceito a cerca deste termo foi definido por Prezotto (2002) que agroindústria descentraliza a produção regional, colocando assim uma visão de desenvolvimento que valoriza o meio rural com a melhor utilização do território e com um papel de recuperação ambiental e de sua melhor preservação.

Um terceiro conceito segundo Wesz Junior (2009) é que a agroindústria familiar acaba por comercializar quase que a totalidade de sua produção processada exigindo dela laços de consumo que vão além do ambiente familiar para que assim sejam elaboradas redes de comercialização superando as questões do autoconsumo tão comumente encontrado nos estabelecimentos rurais. Por fim este mesmo autor conceitua agroindústria familiar como sendo

uma atividade de processamento e/ou industrialização que ocorre dentro do estabelecimento rural familiar e que visa a comercialização da produção de forma constante e não esporádica e que as vendas superem o autoconsumo da produção pela própria família.

Para o Movimento dos Trabalhadores Sem Terra (MST) a agroindústria familiar é em sua maioria simples e com pequeno porte, com atuação nas etapas de processamento da produção, secagem, armazenamento, classificação do produto e acabamento final da matéria-prima, sendo sempre necessário obter clareza nos investimentos, maturidade e eficiência em gestão (CONCRAB, 1998).

Após toda esta conceituação a cerca do que é agroindústria familiar podemos verificar as vantagens produzidas por ela. Para Lauschner (1995) a agroindústria familiar é um dos vários caminhos que podem levar o aumento do valor dos produtos no meio rural. Comercializar estes produtos nos mercados, seja final ou intermediário, possibilita o aumento do valor da matéria-prima original e por consequência gera maiores rendas a família rural.

Para Orsolin (2002) a agroindustrialização familiar impulsiona a geração de empregos contribuindo para uma melhor distribuição de renda, sendo importantes na re-inclusão social e econômica dos agricultores familiares e melhorando suas vidas. Ainda pra este autor esta forma de agroindustrialização oferece vantagens como a descentralização da produção de matéria-prima, o que faz com que locais de produção e consumo se aproximem, gerando desenvolvimento nos pequenos e médios municípios evitando assim migrações desordenadas e auxiliam na redução da poluição das agroindústrias tradicionais.

Segundo Wesz Junior, Trentin e Filippi (2009) a agroindústria familiar tem grande importância para a elaboração de estratégias para o desenvolvimento rural e acabam por contribuir na elevação/complementação da renda familiar no meio rural, reduzem a vulnerabilidade econômica dos agricultores familiares, atuam na diversificação e fomento de economias locais, descentralizam a produção e as fontes de renda, se adéquam a estrutura fundiária existente, valorizam as especificidades locais e preservam hábitos

culturais, estimulam a proximidade na relação produtor-consumidor, ocupam e geram emprego no meio rural, reduzem o êxodo rural, estimulam o cooperativismo e associativismo, preservam o meio ambiente e os recursos naturais e auxiliam nas mudanças de relação de gênero.

Entretanto para Orsolin (2002) ao mesmo tempo em que agroindústria aponta para diversas vantagens ela também demonstra dificuldades: a cultura de racionalidade destes produtores, falta de capacitação para o gerenciamento, qualidade da mão de obra, garantia da qualidade dos produtos, falta de capital e infraestrutura de comercialização. Este autor ainda afirma que a grande oportunidade de negócio da agroindústria familiar esta no fato de que cada vez mais ocorrem mudanças nos hábitos de consumo das pessoas, que demandam por produtos de melhor qualidade. Assim é possível a produção em pequena escala, de produtos diferenciados e específicos para os mercados consumidores. Aspectos comuns da agroindústria não familiar como unidade de grande porte e grandes volumes de produção passariam a ceder lugar às unidades de porte certo, com proximidade com o cliente, qualidade de produto, produtividade e respeito ao meio ambiente e a saúde humana.

Para finalizar esta parte a Tabela 1 apresenta uma comparação entre o que são agroindústria tradicional e agroindústria familiar, ela nos mostra as vantagens da adoção de um modelo de agroindustrialização voltado para os agricultores familiares que podem atuar de forma benéfica para um modelo de desenvolvimento rural que os beneficie.

TABELA 1: Tabela comparativa das agroindústrias tradicional e familiar

Agroindústria Tradicional	Agroindústria Familiar
1) Processo de agregação de valor baseado em grandes unidades agroindustriais	1) Agregação de valor centrado nas micro e pequenas agroindústrias familiares
2) Modelo centralizado em uma ou poucas agroindústrias por ramos	2) Modelo descentralizado, com várias micro e pequenas

	agroindústrias por ramo em várias regiões.
3) Concentração industrial nas regiões Sudeste e Sul do Brasil	3) Desconcentração demográfica prioriza pequenas e médias cidades (Comunidades e Distritos Rurais).
4) Indústria localizada nos médios e grandes centros urbanos (Grande SP/RJ/BH/Região Metropolitana de Curitiba e Porto Alegre) ou em polos regionais (Chapecó/SC, Caxias do Sul/RS, Cascavel/PR)	4) Agroindústrias descentralizadas (difusas) em pequenas cidades, em comunidades locais.
5) Trabalho exclusivamente assalariado	5) Trabalho majoritariamente familiar e associativo
6) Matéria-prima é toda comprada (não necessariamente na região de localização da agroindústria)	6) Matéria prima é própria / local (mínimo 80%)
7) Estratégia de ganho de escala através da verticalização da produção via contratos de integração	7) Estratégia de ganho de escala, através de associação em rede de várias categorias.
8) Estimula a competição entre os produtores, através da especialização e seleção.	8) Estimula a cooperação entre produtores com manutenção da diversidade de produtos
9) Produção em massa de produtos homogêneos e anônimos	9) Produção de produtos diferenciados e de origem conhecida
10) Grande inversão de capital por emprego	10) Baixa e média inversão de capital para cada posto de trabalho gerado
11) Altos custos de transportes	11) Transportes limitados (regional)

12) Uniformização crescente da produção e consumo alimentar (padrão ditado pela cultura dos Estados Unidos); Fast Food, (Mac Donald's) Pizza Hutt, Corn Flake's; (Kellog's) etc...	12) Cultura alimentar local e regional, como valor a ser reforçado e preservado.
13) Crescente internacionalização das agroindústrias (em função das fusões e aquisições por empresas multinacionais)	13) Participação minoritária da capital internacional (raramente se observa o capital internacional participando desses empreendimentos)
14) Separação do rural/urbano, com acentuado declínio das áreas rurais.	14) Integração "continuum" rural/urbano, com revalorização das áreas rurais.
15) Miséria, favelas, violência, prostituição.	15) Padrão mínimo de desigualdade social econômica
16) Presença de famintos e, de outro lado, excesso e a má alimentação, obesidade, câncer, má-formação, etc.	16) Readequação de renda e acesso a políticas públicas
17) Poluição: afluentes industriais e dejetos de animais. Destruição do meio ambiente	17) Preservação e recuperação de mananciais hídricos
18) Ênfase na agricultura industrial (monocultura, grandes áreas; altos usos de insumos agropecuários)	18) Ênfase na Agricultura Familiar diversificada, com utilização da agroecologia e princípios da cooperação e solidariedade.
19) Modelo "ideal" de agricultura, centrado no agricultor (tipo patronal), grandes extensões de terra, assalariamento do trabalho. Acesso ao crédito facilitado; pesquisa/ ensino/ extensão/ direcionado a ele.	19) Direcionamento das políticas públicas à agricultura familiar (educação / crédito / saúde/ etc.).

20) Concentração da propriedade, da riqueza e exploração do trabalho.	20) Desconcentração da propriedade (Reforma Agrária) e distribuição de renda
21) Êxodo Rural	21) Êxodo urbano/ crescimento das médias e pequenas propriedades
22) Sistema individual	22) Formação de associações regionais, rede de cooperação e pactos.

Fonte: Padilha, Ferreira e Trentin (2005).

3.3 – O açúcar mascavo

Nos últimos anos, têm sido verificadas mudanças tanto na produção quanto na comercialização de açúcar em todo mundo, com reflexos significativos na produção brasileira. O mercado tem-se tornado mais exigente em termos de qualidade e segurança do produto, com preferência em tipos especiais de açúcar (SOARES et al., 2008).

Para Luchini (2014,) no final do século XIX o Brasil era o maior produtor de açúcar mascavo, mas a partir do século seguinte essa produção se declinou e foi substituída pela produção dos açúcares brancos, cristal ou refinado. Já nos anos 50 do século XX, a produção de açúcar mascavo era insignificante e produzido em pequena escala e com pouca importância econômica. Mas com a valorização de produtos naturais e sem aditivos químicos o consumo do açúcar mascavo cresceu nos últimos anos e por ser um alimento mais nutritivo em sua composição vem sendo cada vez mais utilizado para substituir os açúcares cristal e refinado.

Segundo Viera (2007), açúcar mascavo é o açúcar bruto, escuro e úmido extraído do cozimento do caldo de cana e que não passa pelo processo de refinamento. Para Cesar e Silva (2003) o açúcar mascavo é a massa em elevada concentração de sólidos que pelo resfriamento produz açúcar solto que tem em sua composição sacarose, frutose e glicose, sais minerais e outras substâncias que fazem parte da cana de açúcar.

No Brasil, a Resolução nº 12, de março de 1978 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos define açúcar como a sacarose obtida de cana ou de beterraba, por processos industriais adequados. O produto é designado "açúcar", seguido da denominação correspondente ao tipo: "açúcar cristal", "açúcar refinado", "açúcar demerara", "açúcar mascavo", "açúcar mascavinho", "açúcar cande". O açúcar mascavo deverá conter um mínimo de 90% de sacarose. O produto é elaborado a partir de caldo de cana livre de fermentação e isento de matéria terrosa. Nas avaliações microscópicas deverá demonstrar ausência de sujidades, de parasitas e de larvas de insetos ou de seus fragmentos.

Contudo o regulamento técnico a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a Resolução de Diretoria Colegiada RDC 271 de 2005 revoga a resolução nº12 de 1978. Neste regulamento técnico para açúcares e produtos para adoçar estão às definições sobre o que são estes produtos, mas por algum motivo o açúcar mascavo não consta nesta resolução.

Além do mais a RDC 42 de 2013 define valores máximos toleráveis de contaminantes orgânicos (arsênio e chumbo) para açúcares em geral. Já a RDC12 de 2001 define os valores de tolerância para a presença de coliformes em açúcar mascavo. Por ultimo a RDC 14 de 2014 cita limites de tolerância máxima para matérias estranhas para quaisquer tipos de alimentos.

Portanto fica evidente que os padrões de qualidade exigidos pela legislação brasileira para açúcar mascavo não contempla as característica físico-químicas a serem exigidas dos produtores, dando margem a interpretações errôneas, podendo assim facilitar fraudes alimentares e não contribui para a criação de um padrão de identidade do açúcar mascavo, deixando assim brechas para que o açúcar VHP seja adicionado sem qualquer tipo de questionamento.

Para Delgado e Delgado (1999) o açúcar mascavo pode ser classificado em granulado (ou batido) e cristalizado conforme ele foi produzido e ainda afirmam que pela forma como é produzido o mascavo preserva praticamente todos os componentes extraídos da cana de açúcar dando-lhe altas características nutricionais.

Delgado e Delgado (1999) afirmam que o açúcar mascavo cristalizado apresenta uma qualidade variável, com diferentes tonalidades e até mesmo com adição de mel sendo muito parecido com o açúcar demerara. Já o açúcar mascavo granulado ou batido, segundo estes autores, é o açúcar que chama mais a atenção no mercado, tendo uma forma granulada constituída de aglomerados de sacarose, frutose e demais componentes do caldo que se formam após o resfriamento do xarope de cana altamente concentrado. Estes aglomerados não formam cristais de sacarose definidos, mas sim grânulos de um açúcar marrom-claro que podem variar a sua tonalidade conforme o processo de fabricação.

Segundo Verruma-Bernadi et al. (2007) como o caldo para a preparação do açúcar mascavo não passa por tratamentos intensivos, a cana deve ser de boa procedência, limpa, isenta de impurezas e recém colhida. Não se deve utilizar cana queimada ou com sinais de doenças, pois o colmo pode ser contaminado o que irá refletir na qualidade do açúcar mascavo, principalmente no tipo batido.

Para produzir o açúcar mascavo batido, Lopes e Borges (2004) descrevem que a obtenção deste começa pelo esmagamento de colmos sadios e frescos de cana de açúcar em moendas para a extração do caldo, gerando um resíduo que é o bagaço. O caldo inicialmente é peneirado para a retirada de impurezas e após este processo a garapa é colocada em tachos para que seja aquecida e, em muitos casos, ocorre o acréscimo de cal para a correção da acidez. O caldo é aquecido e concentrado até o ponto de cristalização da sacarose, sendo que este aquecimento, caso o caldo não seja neutralizado leva à inversão da sacarose gerando açúcares redutores com alta capacidade higroscópica o que acaba por ser prejudicial ao produto final.

Para Cesar e Silva (2003) à medida que o caldo vai sendo aquecido e concentrado ele vai perdendo aos poucos sua transparência e fica opaco, sendo que neste momento não se pode parar de mexer para não queimá-lo. Para definir o tempo de aquecimento total do caldo há dois métodos: o primeiro é retirar uma pequena porção da massa concentrada, colocar ela em água fria e agitar até resfriar completamente ficando dura e quebradiça. A segunda

técnica é medir a temperatura de ebulição do caldo que deve atingir entre 120 e 122°C.

Após o aquecimento total do caldo a massa formada deve ser retirada do tacho e colocada em bateadeira manual ou mecânica para a cristalização do açúcar. Esta operação na bateadeira dura de 15 a 30 minutos, até que a massa passe para um estado sólido produzindo um açúcar solto e com teor de umidade entorno de 5%. No entanto pode ocorrer durante este processo a formação de caroços que devem ser separados em peneiras, podendo ou não ser triturados para incorporação ao açúcar peneirado. Após este processo o açúcar resfriado já pode ser embalado para comercialização (CESAR E SILVA, 2003). A Figura 1 abaixo mostra o fluxograma de produção do açúcar mascavo.



Figura 1 – Fluxograma para a produção do açúcar mascavo

Fonte: Adaptado de Emater (2007)

3.4 – Qualidade do açúcar mascavo

O valor nutritivo do açúcar mascavo depende de inúmeros fatores que vão desde a variedade de cana utilizada até as condições de plantio (tipo de solo, colheita, clima, etc.). Os nutrientes essenciais encontrados no açúcar mascavo são: carboidratos, minerais, proteínas, vitaminas, ácidos graxos e água. Tendo em sua maior concentração a presença de sacarose, glicose e frutose (LEHNINGER, 1995).

Para Guerra e Mujica (2010) além de ser composto majoritariamente de sacarose o açúcar mascavo apresenta um grupo de minerais importantes (K, Ca, P, Mg, Na, Fe, Mn, Zn, Cu) o que confere a este açúcar altos benefícios nutricionais. Os autores ainda afirmam que para diminuir a variabilidade da qualidade do açúcar mascavo é recomendável a padronização da qualidade do produto através da normatização do processo produtivo e da adaptação e geração de novas tecnologias.

Outro fator importante da qualidade do açúcar mascavo a ser levado em conta é o teor de umidade, para Verruma-Bernadi et al. (2007) a produção do mascavo batido apresenta altos teores umidade (maior que 8%) o que causa problemas em sua manipulação e estocagem ao provocar o empedramento do açúcar. Segundo Parazzi et al. (2009) o teor de umidade influencia na conservação e no tempo de armazenamento, sendo que no açúcar mascavo esse valor costuma ser mais alto que no açúcar refinado e no cristal. Contudo o autor afirma que novas técnicas de conservação vêm diminuindo o valor da umidade no açúcar mascavo.

Em estudo desenvolvido por Jay (2005) a contaminação microbiana não é um grande problema durante o processo de fabricação do açúcar mascavo, uma vez que se este for conduzido de maneira adequada, as altas temperaturas utilizadas no processo de produção são suficientes para garantir que não haja este tipo de contaminação. O autor afirma que se ocorrer à contaminação microbiana é devido ao armazenamento insatisfatório.

Segundo Delgado et al. (1970) os principais fatores que levam a deterioração do açúcar mascavo são: falta de assepsia no processo, contaminação de água de lavagem, irregularidade dos cristais, umidade

excessiva, mistura de açúcares de diferentes polarizações, presença de micro-organismos e condições anormais de armazenamento. Cadavid (2007) complementa afirmando que o açúcar mascavo esta propenso a ter a sua qualidade alterada quando as concentrações de açúcares redutor e a umidade forem altas e o teor de sacarose for baixo.

Finalizando, ao comparar o açúcar mascavo com o açúcar branco Lopes e Borges (1998) afirmam que o primeiro possui composição de sais minerais inferior ao mascavo, mas apresentam um teor de sacarose mais alto. Estes valores segundo Castillo Ortiz; Ganchozo Moncayo (2004) deve-se ao fato do açúcar branco ser obtido através de uma série de processos físico-químicos que acabam por destruir todas as vitaminas e minerais presentes no caldo de cana.

A Tabela 2 apresenta uma análise comparativa entre os valores nutricionais dos minerais presentes no açúcar mascavo e no açúcar refinado.

Tabela 2. Valor nutritivo dos minerais no açúcar mascavo e refinado em mg para cada 100g).

Minerais	Açúcar refinado	Açúcar mascavo
Potássio	0,5 a 1	1,7 a 4
Cálcio	0,5 a 5	70 a 90
Magnésio	-	3 a 6
Fósforo	-	3 a 5
Sódio	0,6 a 0,9	0,7 a 1
Ferro	0,5 a 1	1,9 a 4
Manganês	-	0,1 a 0,3
Zinco	-	0,04 a 0,2
Cobre	-	0,10 a 0,3

Fonte: Adaptado de Oliveira et al. (2007).

3.5- A agroindústria do mascavo

Os principais produtos artesanais da agroindústria da cana de açúcar são a cachaça, rapadura, melado e o açúcar mascavo. Predomina a produção em pequenas propriedades rurais que apresentam baixo nível tecnológico, uso intensivo de mão de obra e pouca integração com o mercado (SEBRAE, 2005).

Segundo Smolinski et al. (2011), além dos produtos artesanais derivados da cana serem produzidos em pequenas indústrias rurais ou empresas familiares, esta produção passa a ser uma alternativa para a agricultura familiar para a melhoria de sua renda e proporciona benefícios sociais, econômicos e ambientais. Por último, o autor afirma que esta agroindústria viabiliza a permanência do produtor rural no campo, melhorando a sua qualidade de vida e oferecendo um produto de qualidade para os consumidores.

Para Orsolin (2002), a produção artesanal se diferencia da produção em agroindústria. Para ele a produção artesanal ou tradicional do açúcar mascavo é aquela feita na propriedade rural familiar e sem o uso de infraestrutura adequada, baseado em tecnologias empíricas e produzido na época de entressafra de outras culturas. Já a produção agroindustrial familiar se difere por possui uma maior infraestrutura dos recursos utilizados, como por exemplo, instalações, máquinas, equipamentos, recursos humanos e tecnologias adequadas para obtenção de maiores rendimentos. O autor ainda afirma que a agroindustrialização exige investimentos consideráveis e deve ser bem gerenciada para que se atinjam os objetivos propostos.

Ao estudarem a agroindústria do mascavo no município de Capanema-PR, Tomasetto; Lima; Shikida (2009) concluíram que as agroindústrias familiares foram importantes para a diversificação da agricultura familiar local tornando o município referência na comercialização dos produtos artesanais da cana. Ainda afirmam que os produtores passaram a incorporar o turismo rural como fonte de renda e que as agroindústrias mais próximas do centro urbano são mais independentes e com melhores alternativas de comercialização. Os autores finalizam a pesquisa afirmando que a renda

obtida pelos produtores rurais que comercializam somente o açúcar mascavo é menor do que aqueles que apresentam outras atividades, como por exemplo, a exploração de gado leiteiro.

A Tabela 3 apresenta a produção de produtos artesanais da cana de açúcar no município de Capanema- PR, de acordo com o que cada agroindústria pesquisada consegue obter.

Tabela 3 - Agroindústrias e produção de açúcar mascavo e produtos derivados da cana de açúcar em Capanema, PR – 2007

Agroindústria	Açúcar Mascavo kg	Melado kg	Bolacha de Melado kg	Rapadura kg	Cachaça litros
Pingo de Mel	43.000	3.000			15.000
Pê de Cana	10.000	3.000			
Nova Sul	5.000	3.000			
Terra Boa			2.000	3.000	
Piamolim	4.500	6.000	1.200	2.640	
Manguaba	6.000	6.000	4.320	2.775	
Pavão	10.000				
Loli			3.800		
Nascer do Sol	8.000				
APALGE	11.000				
Pinheiro(01)	20.000	30.000	2.000	900	
Pinheiro(02)	30.000	20.000	1.000		
Total	147.500	71.000	14.320	9.315	15.000

Fonte: TOMASETTO; LIMA; SHIKIDA (2009)

3.6 – Açúcar VHP

Segundo Lopes e Borges (2004), VHP é a sigla para very high polarization, ou polarização muito alta e designa o açúcar bruto cuja polarização é maior que 99,2°S.

Polarização é a porcentagem em massa de sacarose aparente que existe em uma solução açucarada e é determinada pelo desvio do plano da luz polarizada ao atravessar esta solução. A escala é designada como graus sacarimétricos (°S). Para a International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis (ICUMSA) uma solução de sacarose quimicamente pura corresponde a 100°S, sendo a base para a calibração de qualquer sacarímetro (MACHADO 2012).

Segundo Tfouni (2005), o açúcar VHP é aquele obtido por fabricação

direta nas usinas e é utilizado como matéria-prima em refinarias sendo também um produto de exportação. Para Mandro (2016) o açúcar VHP corresponde há um açúcar bruto que permite aos seus compradores transformá-lo em outros tipos de açúcar como, por exemplo, o açúcar refinado.

Machado (2012) afirma que o açúcar VHP é o tipo mais exportado pelo Brasil. É um açúcar mais claro que o demerara e apresenta cristais na cor amarela e no processo de branqueamento não é utilizado anidro sulfuroso.

Para se produzir o açúcar VHP, Merheb (2009) afirma que o processo é praticamente o mesmo utilizado na produção do açúcar cristal convencional e apenas se diferenciando pela não ocorrência da etapa de sulfitação. Já para Faria (2012), o processo de tratamento para elaboração do caldo de cana é mínimo, a massa é cozida, cristalizada, centrifugada e durante a centrifugação passa por um processo reduzido de lavagem dos cristais.

Segundo Mandro (2016), o mercado interno de açúcar se divide em doméstico (cristal e refinado) e industrial (VHP). A diferença entre eles está no tamanho dos cristais e na polarização de cada um. Por possuir uma cor marrom claro ou amarelado, o açúcar VHP é enviado para as indústrias de refinamento ou é exportado como matéria-prima para novos processamentos. A granulometria dos cristais de VHP varia de 0,6 a 0,7 mm. Ainda segundo o autor, por possuir um elevado padrão de cor entre os açúcares brutos, o açúcar VHP necessita passar por um processo de clarificação e purificação para que seja refinado.

3.7 – Sobre a adição de açúcar VHP

A adição de açúcar VHP no processo de fabricação do açúcar mascavo nos remete a uma discussão sobre adulteração/fraudes alimentares. Segundo Tavares et al. (2012) fraudes em alimentos são relatadas há anos e ocorreram principalmente em produtos de alto valor agregado e com características físicas que favorecem as adulterações.

Segundo Kolichski (1994) fraude ou adulteração é aquilo que se desvia das “características normais” do alimento, incluindo peso e preço. O

autor ainda afirma que “características normais” é um termo muito vago e discutível, visto que muitos produtos já entram no mercado com características de cor, gosto e textura diferentes do que o esperado pelo comércio e pela indústria. Por último, este autor salienta que fraudes são os artifícios usados sem consentimento oficial resultando em uma desnaturação de um produto, visando lucro e que desobedecem aos padrões de qualidades aceitos.

Para Kolichski (1994) pode-se dividir fraudes em quatro grupos de adulteração:

- a) Fraudes por alteração: são aquelas que podem ocorrer sem a interferência de indivíduos, ocorrendo pela ação de agentes físicos, químico, microbianos e enzimáticos. Ocorrem normalmente por negligência, ignorância, desleixo ou desobediência às etapas de processamento, conservação ou armazenamento. Este tipo de adulteração só é considerado fraude se o vendedor estiver sob o conhecimento de que o produto está fora dos padrões.
- b) Fraudes por adulteração: são realizadas intencionalmente e dentro das seguintes modalidades: adição ao produto de alimentos ou substâncias inferiores; adição de elementos não permitidos ou não revelados; subtração de constituintes do alimento; subtração e adição simultâneas; substituição de um ou mais constituintes; substituição de um alimento original por outro artificial; substituição da matéria-prima anunciada na embalagem; omissão de constituintes da fórmula de registro; simulação da quantidade de alimento especificada na embalagem; aproveitamento de alimentos degenerados; recuperação fraudulenta do alimento.
- c) Fraudes por falsificação: modalidade que ocorre sobre a venda do produto, consistindo no expediente de enganar o consumidor ao induzi-lo a compra de um alimento inferior como se fosse de nível superior. São exemplos de falsificação: quanto à qualidade, peso, apresentação, procedência e propaganda.
- d) Fraudes por sofisticação: variante da fraude por falsificação na qual ocorre elevada dose de audácia, onde são utilizadas diversas

estratégias para ludibriar o consumidor, como por exemplo, propaganda ilícita e epítetos que exaltam características que o produto não possui. Não é tão somente o produto que é adulterado, mas também os seus locais de venda e consumo.

Isto posto, a adição de açúcar VHP poderia representar uma fraude alimentar do tipo adulteração pela adição de um alimento ou substância (VHP) no processo de fabricação do açúcar mascavo ou até mesmo uma fraude por sofisticação. Mas é importante salientar que o açúcar VHP pode ser considerado legalmente um ingrediente ou aditivo alimentar sendo obrigatório declarar a adição destes produtos no rótulo

Segundo a Agência de Vigilância Sanitária- ANVISA (2013) é importante definir legalmente cada um destes termos, onde alimento é toda a substância ou mistura de substâncias que são destinadas a ingestão por humanos, com objetivo de fornecer nutrientes ou outras substâncias necessárias para a formação, manutenção e desenvolvimento normais do organismo, independente do grau de processamento e de sua apresentação. Já os ingredientes são substâncias utilizadas no preparo ou na fabricação de alimentos e que estão presentes no produto final na forma original ou modificado.

Segundo a ANVISA (2009) aditivo alimentar é qualquer ingrediente adicionado de forma intencional aos alimentos, sem o propósito de nutrir, cujo único objetivo é modificar suas características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais durante o processo de fabricação, processamento, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação do alimento. Ao adicioná-lo poderá ocorrer a conversão do próprio aditivo ou de seus derivados em um componente do alimento. Esta definição não contempla contaminantes ou substâncias nutritivas para a melhoria da qualidade nutricional. Importante salientar que o açúcar VHP pode ter função de nutrir caso ele seja capaz de modificar as características físico-químicas do açúcar mascavo.

Ainda segundo a ANVISA (2009) existe o coadjuvante de tecnologia de

fabricação, que representa toda substância que não se consome por si só como um ingrediente alimentar, mas é utilizado de forma intencional para elaboração de matérias-primas, alimentos ou seus ingredientes para uma finalidade tecnológica durante o processo de produção. O coadjuvante deverá ser eliminado do alimento ou inativado ao final do processo, sendo aceito no produto final apenas a presença de traços da substância. Não são coadjuvantes equipamentos e utensílios utilizados na elaboração e conservação do produto. Neste caso a adição de açúcar VHP, não pode ser considerada um coadjuvante, pois não há como elimina-lo no final do processo.

Em relação a este processo tecnológico de produção (açúcar mascavo adicionado de açúcar VHP) é possível enquadrar o produto final obtido na categoria de novo alimento (produto obtido da adição) onde, segundo a ANVISA (2013), a Resolução nº 16/1999 afirma que novos alimentos ou novos ingredientes são alimentos ou substâncias sem histórico de consumo no país, ou alimentos e substâncias que já são consumidas, mas que venham a ser adicionadas ou utilizadas em níveis muito superiores aos atualmente observados nos alimentos regularmente utilizados na dieta. Isto ajudaria a diferenciar o açúcar mascavo tradicional, ou seja, aquele sem nenhum tipo de adição de outro açúcar, do açúcar mascavo adicionado de açúcar VHP, diferenciando-os, possibilitando a criação de um padrão de identidade para o açúcar mascavo.

4 – MATERIAL E MÉTODOS

4.1 – Produção do açúcar mascavo

O estudo foi realizado no Laboratório de Análise e Simulação Tecnológica (LAST), do Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural (DTAiSER –Ar) pertencentes ao Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), campus Araras – SP.

Para produzir o açúcar mascavo foram utilizados como matéria-prima caldos de cana conduzida em manejo orgânico com diferentes teores de

sólidos solúveis iniciais e que foram congelados a -18°C até o momento da produção do açúcar. Os caldos foram descongelados e separados em:

- Caldo 1 (C1)- 13 L e teor de sólidos solúveis inicial de 17, 1^o Brix;
- Caldo 2 (C2) – 13 L e teor de sólidos solúveis inicial de 19,9^o Brix;
- Caldo 3 (C3) – 13 L e teor de sólidos solúveis inicial de 21,3^o Brix.

Para as medições de sólidos solúveis foi utilizado um refratômetro automático modelo Reichert R2i300. Cada caldo foi dividido em três partes, onde uma parte não recebeu nenhum processo de produção, uma segunda parte recebeu adição 1 kg de açúcar VHP e a terceira parte recebeu adição de 1 kg açúcar VHP acompanhada de correção até o pH 7. A Figura 2 ilustra a correção de pH do caldo de cana.



Figura 2 – Correção do pH do caldo de cana

Os caldos foram colocados em tachos abertos para evaporação da água (conforme a Figura 3) e a elevação do ponto de ebulição foi controlada com termômetro digital, até que se atingisse a temperatura de 120°C . Quando atingida esta temperatura cada tacho foi retirado do fogo e começou o processo de cristalização da massa através da agitação manual até que o

açúcar mascavo ficasse seco e solto. Após o resfriamento, as amostras foram acondicionadas em potes plásticos devidamente identificados (Figura 4) e armazenados em sala com umidade relativa do ar inferior a 60% e 20°C até a realização das análises físico-químicas. As análises físico-químicas só puderam ser realizadas três meses após a preparação do açúcar mascavo.



Figura 3 – Caldo em tacho aberto para evaporação



Figura 4 – Açúcar mascavo produzido e embalado para armazenamento

4.2 – Análises Físico-químicas

Para todos os tratamentos foram analisados em triplicata os seguintes parâmetros: polarização (pol), Brix, umidade, pH, acidez, cinzas condutimétricas, cinzas calcinadas, açúcares redutores (AR) e açúcares redutores totais (ART).

4.2.1 – Determinação de Pol e Brix

Para a determinação de Pol e Brix foi utilizada a metodologia ICUMSA GS1 1/2/3/9-1 (2011) modificado para açúcar mascavo: foram pesados 13,00 g de açúcar mascavo e transferidos para balão volumétrico de 200 mL, completando-se o volume com água destilada. Uma pequena parte desse volume foi separada para leitura de Brix em refratômetro automático modelo Reichert R2i300. O restante (cerca de 180 mL) foi separado para a clarificação necessária para leitura sacarimétrica.

A clarificação foi feita preparando-se uma mistura homogênea que continha 15,7 g de CaOH, 31,5 g de AlCl₃ e 62,9 g de selite. O passo seguinte foi adicionar 12 g da mistura clarificante em cada becker, onde foi adicionada a

solução de açúcar mascavo. Após esta adição o conteúdo foi agitado e colocado para filtragem em papel filtro. O produto da filtragem foi levado para a determinação de pol em um sacarimêtro modelo Rudolph Research Analytical Autopol 1 .

4.2.2 - Determinação de Umidade

O teor de umidade foi feito pelo método gravimétrico, ou seja, secagem em estufa a 105°C por 24 horas em dois períodos pós-fabricação do açúcar.

A umidade foi medida após três e seis meses de fabricação do mascavo, para o acompanhamento da dinâmica de absorção de umidade do produto.

O teor de umidade foi feito utilizando-se de cadinhos de alumínio previamente limpos, secos em estufa e pesados (T). Adicionou-se uma quantidade do açúcar mascavo que cobrisse a metade do cadinho foram então pesados (T+Ps) e colocados na estufa a 105°C até peso constante. Ao final foram novamente pesados (T+Pu) e o valor obtido através da formula: % U= 100 x ((T+Pu) + (T+Ps)/ (T+Pu) –T).

4.2.3 – Determinação de pH

A determinação de pH foi realizada diretamente com a imersão do eletrodo em uma solução 5% do açúcar mascavo. Para o preparo da solução pesou-se 5 g de açúcar mascavo e transferindo para balões volumétricos de 100 ml, diluindo-os, completando-os com água destilada e homogeneizando cada balão. Uma pequena quota desta solução foi separada e teve seu pH aferido em um phmêtro Digital TEC- 2mp previamente calibrado.

4.2.4 – Determinação de cinzas condutimétricas e cinzas calcinadas

A determinação de cinzas condutimétricas foi realizada pelo método ICUMSA GSI 1/3/4/7/8-13 (1994). Onde uma solução de açúcar foi preparada pensando 5 g de açúcar mascavo, transferidos para balões volumétricos de 100 ml, diluindo o açúcar até que o balão completasse seu volume, por último cada balão foi homogeneizado. Uma pequena quota desta solução foi

separada e teve sua condutividade aferida em um condutivemêtro MS Tecnopon previamente calibrado.

Para a determinação de cinzas calcinadas utilizou-se a técnica gravimétrica de calcinação. Foram separados cadinhos limpos, que foram levados a mufla por uma hora a 600°C. Decorrido este tempo foram pesados (T). Adicionou-se de 1 a 2 g de amostra nos cadinhos (T+ Pu) e foram colocados na estufa a 100°C até peso constante (T+Ps). Após esta etapa os cadinhos foram colocados na mufla por cerca de 3 horas quando foram retirados e pesados para a determinação das cinzas (T+Cz).

4.2.5 – Determinação de acidez

Para a determinação do valor de acidez se pesou 5g de açúcar mascavo que foram diluídos e transferidos para balões volumétricos de 100 ml e homogeneizados. De cada balão foram separados 10 ml de solução e colocados em um erlenmeyer, juntamente com 5 gotas de fenolftaleína e titulados contra solução de NaOH 0,02 M padronizada, conforme método descrito por Zenebon, Pascuet e Tiglia (2008).

4.2.6 – Determinação de AR e ART

A determinação de AR foi feita pelo método de Somogy e Nelson descrito por Amorim, Moraes, Zago (1979), adaptado para açúcar mascavo. Pesou-se 0,5 g de açúcar mascavo que foram diluídos em água destilada e transferidos para balões volumétricos de 200 ml sendo o volume completado com água destilada e foram homogeneizados. Desta solução para cada amostra foi separado 1 ml e colocados em tubos de ensaio e levados para banho de água em temperatura de ebulição por cerca de 3 minutos.

Juntamente com estes tubos foram levados tubos de ensaio que continham apenas água destilada e tubos que continhas 50,100 e 150 microlitros de uma solução padrão de glicose para estabelecer uma curva de calibração. Para elaboração da solução de glicose foi medida 1 g deste açúcar, levado para estufa a 60°C por duas horas. Da glicose seca foram pesados 0,5 g, diluída em água destilada e transferida para um balão volumétrico de 200 ml.

Desta solução foram retirados os valores de microlitros já descritos.

Após os 3 minutos de banho foi adicionado a cada tubo 1 ml da solução de Somogy, sem que os tubos fossem retirados do mesmo. Os tubos foram mantidos no banho que continuou por mais 15 minutos, quando os tubos foram retirados e resfriados. Após o resfriamento foi adicionado 1 ml da solução de Nelson e os tubos foram agitados manualmente um a um. Após a agitação cada tubo foi completado com água destilada até atingir a marca de 20 ml, quando foram novamente agitados. Após este passo o conteúdo dos tubos foi analisado em um espectrômetro Bel photonics 1105 previamente calibrado a 535 nm.

Para determinação de ART foram pesados 0,5 de açúcar mascavo, que foram diluídos em água destilada e transferidos para balões volumétricos de 200 ml e adicionado 10 ml de ácido clorídrico 50%. Sem que os balões fossem completados com água destilada, eles foram levados ao banho à temperatura de ebulição por 10 minutos para realização de hidrólise da sacarose. Em seguida o volume foi completado com água destilada. Foi realizada ainda mais uma diluição pipetando-se 10 ml desta solução transferido-los para balões volumétricos de 100 ml e que foram completado-los com água destilada.

Destes balões foi separado 1 ml da solução e colocados em tubos de ensaio, sendo que os passos seguintes foram os mesmos feitos para a determinação de AR. Na determinação de ART as curvas de calibração com os tubos que continham água destilada e solução de glicose foram feitas da mesma forma para a determinação de AR.

4.3 – ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise de variância univariada (ANOVA) foi realizada para cada variável resposta, considerando um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) em esquema fatorial 3 (matéria-prima) x 3 (processo), com 3 repetições. Quando necessário foi utilizado o Teste de Tukey ao nível de significância de 5%. Para a variável ART foi utilizado o teste não paramétrico Scheirer-Ray-Hare (DYTHAM, 2011), pois não foram satisfeitas as pressuposições da ANOVA.

5 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os açúcares mascavo foram formulados de acordo com as proporções pré-estabelecidas pelo delineamento experimental: 3 matérias-primas (C1, C2, C3) x 3 processos (sem adição, adição de VHP e adição de VHP + correção de pH). Esses produtos foram submetidos às análises de Pol, Brix, cinzas condutimétricas, cinzas calcinadas, pH, acidez, AR, ART e Umidade. Cabe ressaltar novamente que as análises só puderam ser realizadas três meses após a produção do açúcar mascavo, neste meio tempo ele ficou devidamente armazenado em sala com ambiente controlado.

Em relação à umidade foi feita uma segunda análise, desta vez após seis meses de fabricação do açúcar mascavo, para observar se foi possível que as amostras absorvessem umidade durante o armazenamento.

A Tabela 4 a seguir, nos mostra o p-valor obtido da análise estatística em relação às médias para as matérias-primas (Caldos 1,2 e 3), mostra o p-valor para as médias obtidas em relação ao processo (sem adição, adição de VHP e adição de VHP + correção de pH) e o mostra o p-valor obtido para a interação entre matéria-prima e processo.

De acordo com p-valor menor que 0,05, a interação entre matéria-prima e processo (MP x P), foi significativa apenas para as variáveis umidade e umidade seis meses após a fabricação, indicando que o tipo de matéria prima depende do tipo de processo (Tabela 4). Neste caso temos que somente para o valor de umidade, os processos utilizados, foram capazes de modificar a matéria-prima utilizada. Para as outras variáveis estudadas, não foram encontradas variações na relação entre matéria-prima e processo (MP x P).

Tabela 4- Valor-p dos testes da ANOVA para as variáveis em estudo, em que as causas de variação (C.V.) foram os dois fatores principais, matéria prima (MP) e processo (P), e a interação entre eles (MP×P).

C.V.	Variável resposta									
	Pol (%)	Brix (%)	Cinzas Cond. (%)	Cinzas Calc. (%)	pH	Acidez (%)	AR (%)	ART (%)	Umidade (%)	Umid_6m* (%)
MP	<0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05
P	<0,05	0,86	<0,05	<0,05	0,04	0,68	<0,05	0,32	<0,05	<0,05
MP×P	0,24	0,71	0,07	0,09	0,09	0,50	0,76	0,10	<0,05	0,03

*Umid_6m = Umidade seis meses após a fabricação (%)

Mesmo apenas o valor de umidade apresentando relação entre matéria-prima e processo é possível analisar as outras variáveis de forma independente a não presença de relação. O resumo das análises para as variáveis Pol, Brix, cinzas condutimétricas, cinzas calcinadas, pH, acidez, AR e ART encontram-se nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 – Valores médios das variáveis respostas de Pol, Brix, Cinzas calcinadas, Cinzas condutimétricas, acidez, AR e ART submetidas a diferentes matérias-primas (M.Prima).

M. Prima	Pol (%)	Brix (%)	Cinzas Con. (%)	Cinzas Cal. (%)	pH	Acidez (%)	AR (%)	ART (%)
C1	79,67a (5,39)	94,01a (3,58)	1,22c (0,26)	0,92b (0,14)	5,3a (0,50)	1,06a (0,42)	9,19b (3,21)	80a (0,07)
C2	78,03a (5,70)	94,73a (1,71)	1,42a (0,25)	1,11a (0,21)	5,52a (0,49)	0,99a (0,20)	9,19b (3,25)	77a (0,05)
C3	73,03b (7,80)	94,07a (2,85)	1,30b (0,23)	0,93b (0,15)	5,53a (0,47)	0,96a (0,27)	13,18a (4,23)	73a (0,05)

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey. **Os números entre parênteses referem-se ao desvio padrão.

Na Tabela 5 podem-se observar as médias obtidas para cada variável em relação à matéria-prima, ou seja, as médias obtidas para cada processo em relação ao tipo de caldo. Exemplificando temos que para a matéria-prima C1 (caldo 1) o valor apresentado se refere as médias encontradas para o processo sem nenhuma adição, adição de VHP e adição de VHP + correção de pH. A mesma lógica vale para as matérias-primas C2 e C3 (caldos 2 e 3, respectivamente).

Esta Tabela 5 não nos permite observar como os processos afetam a matéria-prima mesmo sem houver interação entre ambos. Mas duas coisas nos chama atenção dos valores obtidos nesta tabela. Ao observamos os valores de Pol temos os seguintes valores: 78,67%, 78,03% e 73,03%. Estes valores estão abaixo da legislação nacional que diz que o açúcar mascavo deve conter um teor de sacarose maior que 90%.

Nos chama atenção também os valores de Brix (94,01%, 94,73%, 94,07%) que são valores muito mais próximos aos 90% da legislação, mesmo a medida não Brix não sendo indicativo de teor de sacarose, sendo possível de se imaginar que uma legislação tão antiga, possa sim ter cometido um erro conceitual, confundido Brix com Pol.

A seguir está apresentada a Tabela 6 com os valores médios obtidos para o processo em relação à matéria-prima, para as variáveis que não apresentaram interação entre matéria-prima x processo. Exemplificando temos que para Test. (nenhum processo) temos as médias encontradas para este processo em cada um dos três caldos. A mesma lógica é válida para os valores do processo com adição de açúcar VHP e do processo adição de açúcar VHP + correção de pH.

Tabela 6 - Valores médios das variáveis resposta de Pol, Brix, cinzas condutimétricas, cinzas calcinadas, acidez, AR e ART submetidas a diferentes processos.

Processo	Pol (%)	Brix (%)	Cinzas Con. (%)	Cinzas Cal. (%)	pH	Acidez (%)	AR (%)	ART (%)
Test.	71,1c (4,92)	93,4a (2,72)	1,64a (0,09)	1,20a (0,13)	5,15b (0,20)	1,32a (0,33)	12,96a (2,34)	73a (0,07)
VHP	75,1b (3,94)	93,4a (2,42)	1,11c (0,09)	0,85b (0,09)	5,15b (0,19)	0,88b (0,09)	12,53a (2,99)	78a (0,06)
VHP+pH	84,5a (1,8)	96,2a (2,13)	1,19b (0,08)	0,91b (0,08)	6,0a (0,18)	0,81b (0,08)	6,07b (1,66)	78a (0,05)

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.**Os números entre parênteses referem-se ao desvio padrão.

Os dados apresentados na Tabela 6 permite analisar como cada variável reagiu aos processos utilizados. Abaixo seguem as discussões de cada uma destas variáveis de acordo com a Tabela 6.

5.1 – Pol

Os valores de Pol obtidos neste trabalho variaram entre 71,1% a 84,5%. Os resultados de polarização (%Pol), que representa o teor de sacarose aparente em g/100 g de açúcar, são valores inferiores ao exigido pela legislação brasileira, que afirma que o açúcar mascavo deve apresentar um valor mínimo de 90% de Pol (BRASIL, 1978), sendo que o processo de adição de VHP (Tabela 6) apresentou uma melhora significativa do valor médio do teor de sacarose aparente e quando acompanhado de correção de pH o valor foi ainda mais alto. Fica evidente a importância da correção de pH do caldo de cana a ser utilizado na fabricação do açúcar mascavo, pois com a neutralização do caldo não ocorre a inversão da sacarose.

Contudo este valor legal já vem sendo questionado por outros pesquisadores. Por exemplo, Araújo et al. (2011) relataram que das dez amostras de açúcar mascavo produzidas por uma agroindústria familiar, apenas três apresentaram valores de acordo com a legislação. Em outro trabalho, Generoso et al. (2009), concluíram que das 31 amostras de açúcar mascavo comercial analisadas apenas sete apresentaram o valor

regulamentado. Verruma-Bernardi et al. (2007) analisaram nove amostras de açúcar mascavo e apenas duas apresentaram valores acima de 90% de pol.

Faria (2012) ao comparar uma marca de açúcar mascavo orgânico comercial com outros tipos de açúcares (cristal orgânico, cristal convencional, demerara orgânico e refinado orgânico) encontrou valores de Pol acima de 90%, exceto para o açúcar mascavo orgânico que apresentou um valor de 85,9% de pol. Como o valor de Pol varia muito de amostra para amostra, recomenda-se um estudo para a revisão desse valor, pois certamente haverá a necessidade de diminuição da especificação da legislação, pois não representa a realidade brasileira.

Os motivos para que ocorra esta variação no teor de Pol entre diversas amostras de açúcar mascavo, deve-se a fatos que vão desde a cultivar de cana de açúcar utilizada, aos manejos utilizados durante o plantio e a fatores edafoclimáticos. Exemplificando pode-se utilizar para fazer açúcar mascavo uma cana de açúcar que foi colhida ainda verde e que possivelmente apresentará um valor de Pol menor que uma cana colhida no tempo correto.

Portanto deve ser elaborado um novo padrão para o teor de Pol que um açúcar mascavo deve conter. Estipular apenas um valor mínimo como diz a legislação, abre brechas para que produtores se utilizem de processos não regulamentados (como a adição de açúcar VHP) para produzir o açúcar mascavo.

5.2 - Brix

Os valores de Brix encontrados no trabalho (93,4%, 93,4% e 96,2%) foram semelhantes em todos os aspectos como demonstra a Tabela 6. Tanto a legislação como a literatura não apresentam dados de valores de Brix para açúcar mascavo. Essa determinação é extremamente simples e pode ser utilizada por produtores familiares. Assim torna-se interessante pesquisar o uso desta medida na determinação rápida de umidade, pois $Brix = 100 - \% \text{ umidade}$.

Mesmo partindo de matérias-primas diferentes (caldos com diferentes Brix inicial) era esperado que os valores encontrados no açúcar mascavo

fossem parecidos, pois mesmo apresentando Brix iniciais distintos, estes valores eram próximos uns dos outros, não havia um caldo com um valor de Brix que representaria uma cana colhida precocemente. Ao evaporar o caldo o que resta nos tachos são exatamente os sólidos solúveis, por isso estes valores não apresentaram diferenças entre si.

5.3 – Cinzas condutimétricas e cinzas Calcinadas.

Os valores de cinzas condutimétricas e de cinzas calcinadas diminuíram com o processo de adição de VHP sem e com correção de pH quando comparados com a testemunha (Test.), como demonstra a Tabela 6 . Os valores para cinzas condutimétricas variaram entre 1,64% a 1,11% e para as cinzas calcinadas 1,20% a 0,85%.

Lopes e Borges (2004) propõem um valor de até 2,2% no valor de cinzas para açúcar mascavo. Valores muito elevados de cinzas representam alto teor de potássio que podem conferir um sabor desagradável ao açúcar além de dificultar a sua cristalização. Para Verruma-Bernardi et al. (2007), os valores de cinzas para açúcar mascavo variaram de 1,21 a 5,58%, já Araújo et al. (2011) encontraram valores de 0,7 a 1,4% de cinzas calcinadas em açúcar mascavo. Das amostras comerciais de açúcar mascavo analisadas por Generoso et al. (2009) os valores de cinzas variaram de 1,15 a 3,45%. Faria (2012), ao analisar uma amostra de mascavo orgânico, encontrou o valor de 1,35% de cinzas. Pode-se concluir que os valores de cinzas encontrados neste trabalho estão de acordo com a literatura não havendo grande discrepância entre os trabalhos. Mas é perceptível que em todos os trabalhos, incluindo este, muitas amostras de açúcar estão de acordo com o valor de 2,2% de cinzas proposto por Lopes e Borges (2004). Além disso, é perceptível que há muita variação nos valores das diferentes amostras analisadas por este e outros autores, o que pode ser explicado pela diferença varietal, edafoclimáticas e condução da cultura da cana de açúcar utilizada. Não foi encontrado na literatura estudos que justifiquem o valor proposto por Lopes e Borges (2004) assim, este trabalho propõe que análises físico-químicas e análises sensoriais sejam feitas para melhor comprovar o valor de 2,2% como sendo o limite máximo que não cause

o sabor desagradável.

5.4 - pH

Os valores de pH encontrados neste trabalho variaram de 5,15 a 6,0 sendo que o maior valor foi observado quando houve a correção deste parâmetro.

Em estudo conduzido por Generoso et al. (2009) os valores de pH variaram de 5,22 a 7,85. Faria (2012) encontrou na amostra de açúcar mascavo orgânico o valor de pH igual a 6,0. Esta variação, segundo Lopes e Borges (2004), pode ser explicada pela adição de cal no caldo, processo comum na indústria de açúcar mascavo e os mesmos afirmam que não há um valor mínimo ou máximo especificado. Andrade (1998) relatou que para se evitar a inversão da sacarose que ocorre em meio ácido, as condições de trabalho durante o processamento do caldo devem ser monitoradas, de forma que o pH permaneça a maior parte do tempo próximo da neutralidade. As análises deste trabalho, demonstram que o valor de pH está de acordo com os outros autores. O valor de pH é facilmente monitorado com papel universal. A proposta é o monitoramento deste parâmetro em mascavo, apenas como forma de prever o tipo de processamento ao qual foi submetido o açúcar. Todos os tipos de açúcares com pH superior a 6,00 provavelmente sofrerão a neutralidade, impedindo assim a inversão de sacarose, que pode acarretar em retenção de umidade no mascavo.

5.5 – Acidez

Em relação ao processo sem nenhum tratamento (Test.) o valor de acidez foi de 1,32%. Para o processo com adição de açúcar VHP obteve-se um valor de 0,88%. Por último, para o processo com adição de açúcar VHP + correção de pH obteve-se um valor de acidez de 0,81%

Na literatura não foram encontrados valores de acidez para açúcar mascavo. Pesquisas sobre acidez podem ser realizadas visando compreender o comportamento dos ácidos orgânicos frente à neutralização dos caldos. Algumas variedades são ricas em determinados ácidos orgânicos, como o

aconfítico, que levam a um tamponamento do caldo e conseqüentemente uma dificuldade na neutralização, de grande importância para evitar hidrólise da sacarose e facilitar a cristalização. A determinação de acidez neste trabalho teve o objetivo de monitorar a formação dos ácidos orgânicos pela destruição dos açúcares redutores durante o tempo de aquecimento do caldo. Tanto a adição de VHP como a adição de VHP com correção de pH são procedimentos favoráveis a não formação de ácidos orgânicos. Observa-se que os valores de acidez na Tabela 2 são menores e semelhantes para adição de VHP e adição de VHP mais correção pH.

5.6 – AR e ART

Em relação ao processo sem nenhum tratamento (Test.) foi encontrado um valor de AR de 12,96%. O valor de AR para o processo de adição de VHP foi de 12,53%. Já o valor de AR para o processo de adição de VHP + correção de pH foi de 6,07%

Os valores obtidos por Generoso et al. (2009) mostraram uma variação de AR entre 1,17 a 8,51%. Verruma-Bernardi et al. (2007) encontraram uma variação entre 1,43 a 7,25%. Faria (2012) encontrou na amostra de açúcar mascavo orgânico o valor de 5,6% de AR. Araujo et al. (2011) encontraram valores de AR para açúcar mascavo que variaram entre 2,8 e 7,4%. De acordo com Lopes e Borges (2004) os valores de AR devem estar abaixo de 2,4%. Valores muito elevados de AR dificultam a cristalização da sacarose, além de resultar em um açúcar úmido e muito empedrado. A umidade diminui a vida de prateleira por causa da contaminação por fungos e bolores. Os autores afirmaram que os açúcares redutores podem ser originários da própria cana (variedade e maturação) ou da inversão da sacarose no processo de fabricação.

Este limite máximo de AR apresentado por Lopes e Borges (2004) e que não foram encontrados de forma satisfatória neste experimento, pode ser questionado em função da grande variação encontrada na literatura. Apesar de ser tecnicamente difícil obter valores tão baixos de AR, é necessária a padronização com teores mais factíveis e que garantam a qualidade do

produto. É perceptível que para esta variável o açúcar VHP não foi capaz melhor o valor de AR, mas na verdade foi a correção de pH que influenciou nos valores obtidos. Como dito anteriormente quanto mais próximo da neutralidade o caldo de cana de açúcar estiver, a inversão da sacarose será menor, diminuindo assim o valor de AR.

Finalizando temos que os valores de ART deste trabalho variaram entre 78% e 73% conforme a Tabela 6. Em relação a ART, que é a soma de sacarose e açúcares redutores presentes no produto, verificou-se que não houve interação entre matéria-prima e processo. Nem mesmo a correção de pH ajudou a elevar os valores de ART pois a correção eleva o pH, ou seja, diminui a acidez, impedindo a inversão de açúcares. Generoso et al. (2009) encontraram valores de ART que variaram entre 68,90 a 98,21%, estes autores ainda ressaltam que não existe valores de máximos e mínimos para este parâmetro analisado.

5.7 – Umidade

Nas Tabelas 7 e 8 encontram-se os valores para umidade (%) e umidade após seis meses de fabricação (%) respectivamente.

Tabela 7 – Valores médios das interações significativas da análise de variância referente à umidade (%) do açúcar mascavo, submetido a diferentes processos e matéria-prima.

Matéria-prima	Processo		
	Testemunha	VHP	VHP+pH
C1	7,18 aB	6,66 aB	4,03 bB
	(0,37)	(0,16)	(0,28)
C2	7,14 aB	7,60 aA	5,00 bA
	(0,13)	(0,28)	(0,38)
C3	9,23 aA	8,04 bA	4,02 cB
	(0,66)	(0,46)	(0,30)

*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem, estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey na relação processo da matéria-prima. **Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo

Teste de Tukey coluna na relação matéria-prima do processo.***Os números entre parênteses referem-se ao desvio padrão.

Tabela 8 – Valores médios das interações significativas da análise de variância referente à Umidade seis meses após a fabricação (%) do açúcar mascavo, submetido a diferentes processos e matéria-prima.

Matéria Prima	Processo		
	Testemunha	VHP	VHP+pH
C1	9,55 aB	8,15 bB	4,53 cB
	(0,28)	(0,61)	(0,3)
C2	9,17 aB	8,66 aB	5,22 bAB
	(0,31)	(0,04)	(0,04)
C3	10,83 aA	9,47 bA	5,51 cA
	(0,66)	(0,18)	(0,34)

*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem, estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey linha na relação processo da matéria-prima.**Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem, estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey na relação matéria-prima do processo.***Os números entre parênteses referem-se ao desvio padrão.

É perceptível a influência da adição de açúcar VHP e da correção de pH nos valores de umidade. O açúcar VHP contribuiu para a diminuição dos teores de umidade e quando acompanhados da correção de pH sua ação foi potencializada, diminuindo ainda mais os valores de umidade. Isso ocorre, pois a presença de uma alta concentração de açúcar inicial diminuiu o tempo de evaporação evitando a inversão da sacarose.

Mas o grande destaque é em relação ao processo com adição de VHP + correção de pH, que como dito anteriormente, quando se corrige o pH do caldo evita-se a inversão da sacarose que ocorre em meio ácido e em alta temperatura. Os açúcares redutores são higroscópicos e ajudam a reter umidade. Quando impedimos a inversão com a correção do pH o teor de umidade diminuirá. Então pode-se afirmar que o mais importante no processo de fabricação do açúcar mascavo é a correção do pH e não a adição de açúcar VHP.

Para Verruma-Bernardi et al. (2007,) altos teores de umidade em açúcar mascavo podem causar problemas como empedramento, dissolução de cristais, infecção por micro-organismos e inversão da sacarose diminuindo a vida de prateleira do produto.. Estes autores encontraram valores de umidade que variavam de 1,35 a 4,44% e recomendam um padrão inferior a 2,4% de umidade para açúcar mascavo.

Segundo Araújo et al. (2011), os valores de umidade encontrados para açúcar mascavo variaram de 1,1 a 3,7%. Jesus (2010) encontrou em marcas comerciais de açúcar mascavo valores médios de 1,95 a 3,67%. Entre as marcas analisadas por Generoso et al. (2009), o maior valor encontrado foi de 4,89% de umidade. Em outro estudo, Faria (2012) encontrou o valor de 2,90% de umidade para açúcar mascavo orgânico.

Os valores encontrados na literatura contrastam com os valores médios obtidos neste experimento, que são mais altos que as marcas comerciais e que teoricamente não possuem adição de VHP. Os valores do experimento podem ser explicados, pois a primeira aferição de umidade só foi possível ser realizada três meses após a produção do açúcar mascavo e durante o tempo de armazenagem ocorreu acréscimo de umidade, devido ao tipo de embalagem utilizada e da manipulação para realizar as análises. Outro motivo é que as marcas comerciais podem submetem o açúcar mascavo a algum processo de secagem (secagem ao ar ou em estufa) para aumentar a vida de prateleira. O que nos leva a recomendar esta etapa de processamento. Este procedimento causa também um aumento no valor de polarização dos produtos. Observa-se que neste trabalho os valores de polarização foram inferiores aos analisados por outros autores.

Isto posto, três meses após a medição de umidade foi feita uma nova medida para ver se durante o processo de armazenamento o açúcar mascavo poderia ganhar umidade. Todas as amostras tiveram aumento no teor de umidade como demonstra a Tabela 8, ou seja, se as condições de armazenamentos não forem adequadas, a presença de açúcares redutores, que são higroscópicos, alterará a umidade do produto.

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram que a adição de

açúcar VHP não altera as características físico-químicas do açúcar mascavo para as variáveis analisadas, exceto para a variável umidade. Mas para esta variável o processo que realmente se sobressaiu foi a adição de açúcar VHP + correção de pH, demonstrando que é mais importante corrigir o pH do que adicionar o açúcar VHP para a produção do açúcar mascavo. Observou-se este mesmo aspecto em relação ao pH para as variáveis Pol e AR, demonstrando mais uma vez a importância da neutralidade do caldo.

Portanto conclui-se que a adição de açúcar VHP é válida apenas para melhorar o desempenho tecnológico do processo de fabricação de açúcar mascavo. Mesmo não alterando as qualidades físico-químicas do açúcar mascavo o açúcar VHP acaba por descaracterizar a identidade do açúcar mascavo que o consumidor busca (produto natural, sem adição de outras substâncias, etc.). Conforme a discussão sobre adulteração e fraudes alimentares a adição de açúcar VHP deve ser declarada no rótulo como um ingrediente, senão é sim considerado uma fraude alimentar.

Por último salienta-se que os dados obtidos neste trabalho servem como subsídio para uma discussão sobre a criação de novos parâmetros de qualidade de açúcar mascavo, criando assim um padrão de identidade deste produto para que o consumidor não seja enganado e acima de tudo que produtor familiar possa produzir o açúcar mascavo com amparo legal e com um produto que possa ser competitivo no mercado.

6 - CONCLUSÕES

O processo de se adicionar açúcar VHP não foi capaz de promover interações significativas em todas as variáveis analisadas com exceção dos valores de umidade.

Portanto a adição de açúcar VHP no processo de fabricação do açúcar mascavo não altera as suas qualidades físico-químicas, mantendo assim as características muito próximas as originais do mascavo.

Em relação aos valores de umidade a adição de VHP foi responsável por diminuir este valor, ou seja, com menor teor médio de umidade no açúcar mascavo maior será sua vida de prateleira.

Mas mesmo diminuindo o valor de umidade o processo de adição de açúcar VHP foi potencializado pela correção do pH do caldo. A correção do pH do caldo também influenciou nos valores de Pol e AR. Sendo assim temos a neutralidade do caldo de cana é mais importante que qualquer adição de açúcar VHP no processo de fabricação do açúcar mascavo

Fica evidente que a legislação brasileira é falha, já que possui um valor de polarização muito elevado não condizendo com a realidade dos produtores, sendo necessário, modificar a legislação existente, acrescentando novos parâmetros a serem observados pelos produtores. A legislação também se apresenta falha ao não conseguir promover um padrão de identidade ao açúcar mascavo.

Deve-se, portanto elaborar uma nova legislação sobre a qualidade e identidade do açúcar mascavo para melhor atender a realidade das agroindústrias familiares, que são os grandes responsáveis pela produção deste produto. Esta nova legislação auxiliará na construção de políticas públicas que ajudem a fortalecer a agricultura familiar e as suas agroindústrias.

Por último é evidente que a adição do açúcar VHP pode ser considerada uma fraude alimentar se não for declarada no rótulo como um ingrediente. Além disso temos que esta adição acaba por descaracterizar a identidade do açúcar mascavo que os consumidores buscam neste produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R. **O futuro das regiões rurais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003. 149 p.

ABRAMOVAY, R. O capital social dos territórios: repensando o desenvolvimento rural. **Revista de Economia Aplicada**, São Paulo, n. 2, v. IV, p. 379-397, abril/junho 2000.

Agência de Vigilância Sanitária- ANVISA. **GUIA DE PROCEDIMENTOS PARA PEDIDOS DE INCLUSÃO E EXTENSÃO DE USO DE ADITIVOS ALIMENTARES E COADJUVANTES DE TECNOLOGIA DE FABRICAÇÃO NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA**. Brasília. 2009.

Agência de Vigilância Sanitária- ANVISA. **Guia para a comprovação de segurança de alimentos**. Brasília. 2013

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução de Diretoria Colegiada - **Rdc nº Nº. 12, de 02 de janeiro de 2001**. Brasília.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução de Diretoria Colegiada - **Rdc nº Nº. 271, de 22 de setembro de 2005**. Brasília.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução de Diretoria Colegiada - **Rdc nº Nº. 42, de 29 de agosto de 2013**. Brasília.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução de Diretoria Colegiada - **Rdc nº Nº. 14, de 28 de março de 2014**. Brasília.

ALBERGONI, L.; PELAEZ, V. Da Revolução Verde à agrobiotecnologia: ruptura ou continuidade de paradigmas? **Revista de Economia**, [s.i], v. 33, n. 1, p.31-53, jan/jun 2007.

ALMEIDA, J. Da ideologia do progresso à ideia de desenvolvimento (rural) sustentável. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. (orgs.). **Reconstruindo a agricultura: ideias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável**. 1ed. Porto Alegre: Editora da Universidade (UFRGS), 1997. p. 33-55.

AMORIM, H. V.; MORAES, M. J.; ZAGO, E. A. **Determinação de ART e AR em mostro, caldo e melação pelo método colorimétrico de Somogyi e Nelson.** I Congresso Brasileiro da STAB. Maceió. 1979.

ANDRADE, A. R. P. **Tratamento do caldo:** manual técnico da usina de açúcar Santa Terezinha. Santana do Paraíba, São Paulo, 1998.

ANJOS, I. A. dos; ANDRADE, L. A. B.; GARCIA, C. G.; FIGUEIREDO, P. A. M.; CARVALHO, G. J. Efeitos da adubação orgânica e da época de colheita na qualidade da matéria-prima e nos rendimentos agrícola e de açúcar mascavo artesanal de duas cultivares de cana-de-açúcar (cana-planta). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 1, p.59-63, fev. 2007.

ARAÚJO, E. R. **AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DA AGROINDUSTRIALIZAÇÃO CANAVIEIRA NA COOPERATIVA DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA VITÓRIA (COPAVI): UM ESTUDO DE CASO DA PRODUÇÃO DE AÇÚCAR MASCADO.** 2011. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2011.

ARAÚJO, E. R.; BORGES, M. T. M. R.; CECCATO-ANTONINI, S. R.; VERRUMA-BERNARDI, M. R. Qualidade de açúcares mascavo produzidos em um assentamento da reforma agrária. **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v. 22, n. 4, p. 617-621, out./dez. 2011.

BAPTISTA, F. O. **Agriculturas e territórios.** Oeiras, Portugal: Celta, 2001. 207 p.

BODINI, V. L. **Uso da análise estrutural prospectiva para a identificação de fatores condicionantes da competitividade na agroindústria brasileira.** 2001. 165 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

BOUCHER, F. **Agroindustria rural en el horizonte del 2000**. Director Ejecutivo PRODAR. Fascículo Técnico No. 11 Junio, 1998. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura Centro Regional Andino.

BRASIL. Resolução nº 12, de 30 de março de 1978. Aprova as normas especiais relativas a alimentos e bebidas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 24 jul. 1978. Seção 1, p. 1.

CADAVID, G.O. **Manual técnico: Buenas Prácticas Agrícolas -BPA- y Buenas Prácticas de Manufactura -BPM- en la producción de caña y panela**. Rome: FAO, 2007. 199 p.

CAPORAL, F.R.; COSTABEBER, J.A. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural**. Porto Alegre: EMATER/RS, 2001. 36 p.

CASTILLO ORTIZ, M.I.; GANCHOZO MONCAYO, M.F. **Proyecto de inversión: elaboración e y comercialización de la panela granulada “nutripanela” em la ciudad de Guayaquil**. 2004. 132p. Escuela Superior Politécnica Del Litora. Proyecto de grado previo a la obtención del título de Economista com mención em Gestión Empresarial, especialización Finanzas y Marketing. Guayaquil, 2004

CENSO AGROPECUÁRIO 2006. **Resultados Preliminares**. Rio de Janeiro: IBGE. 2006.

CESAR, M. A. A.; SILVA, F. C. **Pequenas industrias rurais da cana-de açúcar: melado, rapadura e açúcar mascavo, 2003**. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Pequenasindustriasrurais000ft7j8ao102wyiv80ukm0vf70megy1.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2017.

CONFEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS DE REFORMA AGRÁRIA DO BRASIL. **Sistema cooperativista dos assentados**. 2º edição, São Paulo: 1998 (Caderno de Cooperação Agrícola, 5).

DELGADO, A.A.; DELGADO, A.P. **Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado**. Piracicaba: Alves, 1999. 154 p.

DELGADO, A.A.; OLIVEIRA, E.R. de; NOVAES, F.V. **Curso de tecnologia do açúcar**: teórico-prático. Piracicaba: ESALQ, 1970. 226 p.

DENARDI, R. A. Agricultura familiar e políticas públicas: alguns dilemas e desafios para o desenvolvimento rural sustentável. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 2, n. 3, jul./set. 2001.

DYTHAM, C. **Choosing and using statistics. A Biologist's guide**. 3 ed. Wiley-Brackwell. 298p. 2011.

EMATER. **Fabricação do Açúcar Mascavo**. Disponível em: <http://www.engetecno.com.br/port/acucar-mascavo.htm>. Acesso em: 17 dez. 2017

FARIA, D. A. M. **Estudo nutricional e sensorial de açúcar cristal, refinado, demerara e mascavo orgânico e convencional**. 2012. 73 f. Tese (Mestrado em Agroecologia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2012.

GALVÃO, E. U. P.; MENEZES, A. J. E. A.; VILAR, R. R. L.; SANTOS, A. A. R. Análise da renda e da mão de obra nas unidades Agrícolas Familiares da Comunidade de Nova Colônia, Município de Capitão Poço, Pará. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 1, n. 1, jul. /dez. 2005.

GAZOLLA, M.; NIEDERLE, P. A.; WAQUIL, P. D. Agregação de Valor nas Agroindústrias Rurais: uma análise com base nos dados do Censo Agropecuário. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, n. 122, p.241-266, jan./jun. 2012.

GENEROSO, W. C.; BORGES, M. T. M. R.; CECCATO-ANTONINI, S. R.; MARINO, A. L. F.; SILVA, M. V. M.; NASSU, R. T.; VERRUMA-BERNARDI, M.R. Avaliação microbiológica e físico-química de açúcares mascavos comerciais. **Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n. 2, p. 259-268, 2009.

GRISA, C.; GAZOLLA, M.; SCHEIDER, S.. A "produção invisível" na agricultura familiar: autoconsumo, segurança alimentar e políticas públicas de desenvolvimento rural. **Agroalimentaria**, v. 16, n. 21, p.65-79, jun./dez. 2010.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Três gerações de políticas públicas para a agricultura familiar e formas de interação entre sociedade e estado no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 1, p.125-146, 2014.

GUERRA, M. J.; MUJICA, M. V. Propriedades físicas e químicas de rapaduras granuladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 1, p. 250-257, jan./mar. 2010.

HADDAD, P. R. **A competitividade do agronegócio e o desenvolvimento regional no Brasil; estudo de clusters**. Brasília: CNPq/Embrapa, 1999.

INTERNATIONAL COMMISSION FOR UNIFORM METHODS OF SUGAR ANALYSIS – ICUMSA – **Methods Books**. 2011.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 712 p.

JESUS, D. A. de. **Qualidade microbiológica de amostras de açúcar mascavo**. 2010. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

KAGEYAMA, Angela. **DESENVOLVIMENTO RURAL: CONCEITO E MEDIDA**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 3, n. 21, p.379-408, set./dez. 2004.

KOLICHESKI, M. B.. Fraudes em Alimentos. **Boletim do Ceppa**, Curitiba, v. 12, n. 1, p.65-77, jan./jun.1994.

LAMARCHE, H. **Agricultura familiar: comparação internacional: uma realidade multiforme**. Campinas, Unicamp, 1993. 336 p.

LAUSCHNER, R. **Agrobusiness, cooperativa e produtor rural**. São Leopoldo: UNISINOS, 1995. 293 p.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. São Paulo: Sarvier, 1995. 1336 p.

LOPES, C.H.; BORGES, M.T.M.R. **Produção de açúcar mascavo, rapadura e melado de cana**. Araras: SEBRAE, 1998. 44 p.

_____. **Fabricação de açúcar mascavo, rapadura e melado de cana**. Araras: UFSCar, CCA, 2004. 50 p.

_____. **Manual de análise de açúcar: açúcar VHP, VVHP, demerara, cristal, refinado e açúcar líquido**. Araras, SP: Sucral, 2004.

_____. **Proposta de normas e especificações para açúcar mascavo, rapadura e melado de cana**. DTAiSER / Centro de Ciências Agrárias/Araras, Universidade Federal de São Carlos, 2004. 10 p.

LUCHINI, P. D. **Teores de nutrientes minerais e metais pesados em açúcar mascavo produzido por diferentes sistemas orgânicos e convencionais**. 2014. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agroecologia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2014.

MACHADO, S. S. **Tecnologia da Fabricação do Açúcar**. Santa Maria. Universidade Federal de Santa Maria, 2012. 56 p.

MANDRO, J. L. **Processo de peroxidação de açúcar tipo VHP na produção de açúcar refinado: implicações químicas, tecnológicas e microbiológicas**. 2016. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Microbiologia Agrícola, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.

MAPA. **Cana de açúcar**. Disponível em:

<<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>>. Acesso em: 13 de mai 2017.

MERHEB, G. A. **Estudo do Processo de Cristalização de Sacarose a Partir de Soluções provenientes de cana de açúcar por resfriamento controlado**. 2009. 198 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

MIOR, Luiz Carlos. **Agricultores familiares, agroindústrias e redes de desenvolvimento rural**. Chapecó: Argos. 2005. 338 p.

MUJICA M.V., GUERRA M., SOTO M.N. Efecto de la variedad, lavado de la caña y temperatura de punte o sobre la calidad de la panela granulada. **Interciencia**. Caracas. v. 33, n 8. p. 598-603, 2008.

OLIVEIRA, J. C.; NASCIMENTO, R. J.; BRITTO, W. S. F. Demonstração dos custos cadeia produtiva da rapadura: estudo realizado no Vale do São Francisco. **Custos e agronegócio**. Petrolina, v.3, ed. especial p.79-99, 2007.

ORSOLIN, J. **Gestão da comercialização na cadeia agroindustrial familiar do açúcar mascavo**. 2002. 186 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

PADILHA, P. R. P.; FERREIRA, A. M. R. M.; TRENTIN, I. C. L. **VIABILIDADE DA AGROINDÚSTRIA FAMILIAR ORGÂNICA**. In: XLIII CONGRESSO DA SOBER "INSTITUIÇÕES, Eficiência, GESTÃO E CONTRATOS NO SISTEMA AGROINDUSTRIAL", 43., 2005, Ribeirão Preto. Artigo. Ribeirão Preto: Sober, 2005. p. 1 - 20.

PARAZZI, C.; JESUS, D. A.; LOPES, J. J. C.; VALSECHI, O. A. Análises microbiológicas do açúcar mascavo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, p. 32- 40, 2009.

PREZOTTO, L. L.. Uma concepção de agroindústria rural de pequeno porte. **Revista de Ciências Humanas**. 133-154. 2002.

ROJAS, E. D. **AVALIAÇÃO DE CANAIS DE COMERCIALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE AÇÚCAR MASCAMO: ESTUDO DE CASO EM UMA ASSOCIAÇÃO**. 2007. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

SACCO DOS ANJOS, F. **Agricultura familiar, pluriatividade e desenvolvimento rural no Sul do Brasil**. Pelotas: EGUFPEL, 2003. 374 p.

SEBRAE. **O novo ciclo da cana: Estudo sobre a competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar e prospecção de novos empreendimentos**. Brasília: IEL/NC; 2005.

SEVILLA GUZMÁN, E.; CASADO, G.G.; MIELGO, A.A. **Agroecología y desarrollo rural sostenible**. Córdoba: ISEC-ETSIAM, Universidad de Córdoba, España, 1999.

SHNEIDER, S. A abordagem territorial do desenvolvimento rural e suas articulações externas. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 6, n. 11, p.88-125, jan./jun. 2004.

SOARES, R.A.B.; GARCIA, J.C.; ZANATTA, G.S.C.C.; BRITO, M.C. Produção de cana orgânica. In: DINARDO-MIRANDA, L.L.; VASCONCELOS, A.C.M.; LANDELL, M.G.A. (Ed.). **Cana-de-açúcar**. Campinas: IAC, 2008. p. 763-790.

SMOLINSKI, R.; GUERREIRO, E.; RAIHER, A. P. Análise do mercado de produtos orgânicos: Estudo de caso de feira em Ponta Grossa, PR. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. Paraná, n. 23, p. 167-182, 2011.

TAVARES, K. M.; PEREIRA, R. G. F.; NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C. M. Espectroscopia no infravermelho médio e análise sensorial aplicada à detecção de adulteração de café torrado por adição de cascas de café. **Química Nova**, v. 35, n. 6, p.1164-1168, 2012.

TERLUIN, I. J. Differences in economic development in rural regions of advanced countries: an overview and critical analysis of theories. **Journal of Rural Studies**, Oxford, v. 19, p. 327-344, 2003.

TFOUNI, S. A. V. **ESTUDO DO EFEITO DO PROCESSAMENTO NA CONTAMINAÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR E DERIVADOS POR HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS**. 2005. 113 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

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

VEIGA, J. E. Agricultura familiar e sustentabilidade. **Cadernos de Ciência e Tecnologia. Brasília**, v. 13, n. 3, p. 383-404, set./dez. 1996.

VERRUMA-BERNARDI, M.R.; BORGES, M.T.M.R.; LOPES, C.H.; DELLA-MODESTA, R.C.; CECCATO ANTONINI, S.R. Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de açúcares mascavos comercializados na cidade de São Carlos. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 10, n. 3, p. 205-211, jul./set. 2007

VIEIRA, M. C. A.; LIMA, J. F.; BRAGA, N. M. **Setor sucroalcooleiro brasileiro: evolução e perspectivas**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em:

<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/liv_perspectivas/07.pdf>. Acesso em: 08 jul 2017.

WANDERLEY, M. N. B. A ruralidade no Brasil moderno. Por um pacto social pelo desenvolvimento rural. In: GIARRACCA, Norma. **Una nueva ruralidad en América Latina?** Buenos Aires: Clacso, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, 2001. p. 31-44.

WANDERLEY, M. N. B. Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, n. 21, p.42-61, out. 2003.

WESZ JUNIOR, V. J. Novas configurações no meio rural brasileiro: uma análise a partir das propriedades com agroindústria familiar. **Agroalimentaria**, n. 28, p.25-34, jan./jun. 2009.

WESZ JUNIOR, V. J.; TRENTIN, I. C. L.; FILIPPI, E. E. 2006. **A importância da agroindustrialização nas estratégias de reprodução social das famílias**

rurais. Em: Anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, XLIV, Fortaleza/ CE. Brasília: SOBER.

WESZ JUNIOR, V. J.; TRENTIN, I. C. L.; FILIPPI, E. E. Os reflexos das agroindústrias familiares para o desenvolvimento das áreas rurais no Sul do Brasil. **Cuadernos Desenvolvimento Rural**, Bogotá, v. 63, n. 6, p.59-85, jul./dez. 2009.

WILKINSON, J. Cadeias produtivas para agricultura familiar. Organizações Rurais e Agroindustriais. **Revista de Administração da UFLA**. v.1, n.1 Jan./Jun – 1999.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.