Lucas Thomaz Brixner

OTIMIZAÇÃO DE UMA AGROINDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE MANDIOCA CONGELADA EM ARROIO DO TIGRE – RS

Trabalho de Curso em Engenharia Agrícola II apresentado ao Curso de Engenharia Agrícola da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.

Orientadora: Profª. Débora Chapon Galli

Santa Cruz do Sul
2015

Lucas Thomaz Brixner

OTIMIZAÇÃO DE UMA AGROINDÚSTRIA DE PROCESSAMENTO DE MANDIOCA CONGELADA EM ARROIO DO TIGRE – RS

Trabalho de Curso em Engenharia Agrícola II apresentado ao Curso de Engenharia Agrícola da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC.

MSc. Débora Chapon Galli
Professora Orientadora – UNISC

MSc. Rafael Guedes De Azevedo
Professor Examinador – UNISC

MSc. Fernando Machado Pfeifer
Professor Examinador – UNISC

Santa Cruz do Sul
2015

AGRADECIMENTOS

À minha família, Pedro, Jane, Luan, Vó Elena e demais familiares pelo incentivo, apoio e compreensão durante todos os momentos da minha vida, e minha namorada Suzana Ruoso que não mediu esforços para sempre me dar auxílio e por estar ao meu lado.

Ao proprietário da agroindústria e sua família, pela iniciativa e coragem de implantar no município de Arroio do Tigre – RS uma nova alternativa de fonte de renda para o pequeno produtor rural, e de permitir meu acesso em suas instalações para desenvolvimento do trabalho.

Aos colegas e amigos Ismael Wagner e Robson Schneider, por estarem sempre prestativos durante a elaboração das tarefas, e aos demais colegas de curso pelas trocas de experiências.

A todos os professores do curso de Engenharia Agrícola e demais cursos, especialmente à orientadora Débora Chapon Galli, pelo auxílio em momentos difíceis, apoio, incentivo e troca de experiências.

Aos colegas e colaboradores do Sicredi Centro Serra, em especial aos da unidade de Arroio do Tigre – RS, que me oportunizaram um novo caminho, auxiliando-me nas tarefas do dia-a-dia, com ensinamentos e trocas de experiências.

A todos que de uma ou outra forma estiveram presentes e foram fundamentais para o desenvolvimento do presente estudo.

RESUMO

A industrialização da mandioca é uma boa alternativa para agregar valor a essa cultura tradicional do Brasil, diminuindo as perdas pós-colheita, proporcionando maior retorno financeiro aos produtores, além da geração de empregos. No entanto, é fundamental, no processamento, garantir a qualidade do produto final, com ambiente de processamento apropriado, sem a ocorrência de perdas desnecessárias de matérias-primas ou de produtos, que venham a prejudicar a saúde do consumidor e a imagem do produto ou da empresa. É preciso conhecer o processo de produção dos alimentos, tanto para prever e dimensionar as instalações e os equipamentos necessários à implantação/adequação da agroindústria, quanto para garantir a qualidade e a segurança dos alimentos produzidos através da adoção de boas práticas que obedeçam às normas e legislações pertinentes. Nesse sentido, o objeto de estudo foi uma agroindústria familiar de processamento de mandioca congelada, implantada com a finalidade de diversificar a renda e a monocultura na propriedade rural, a qual se encontra em funcionamento e o empreendedor busca aumentar a produção e aperfeiçoar o processo produtivo. Objetivou-se com o trabalho, otimizar a agroindústria, bem como avaliar as instalações existentes, realizar o levantamento de máquinas e utensílios disponíveis, acompanhar as operações unitárias executadas, os procedimentos e os controles adotados, analisar a qualidade físico-química e microbiológica da água utilizada no processo e do produto processado e recomendar melhorias, alterações e/ou aquisições que se fizessem necessárias para a otimização do empreendimento. Os dados foram coletados mediante observações *in loco*, entrevistas com o proprietário e registros fotográficos, além do preenchimento da lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores de alimentos, adaptada da RDC n° 275/2002. Os resultados evidenciam que é necessário realizar alguns ajustes quanto ao piso e aberturas da agroindústria, realocação e substituição de máquinas e equipamentos, bem como a aquisição de novos e adequação do fluxo de produção. Recomendam-se modificações na “área suja” do prédio com implantação de um sistema de captação de efluentes líquidos e de sanitários para os funcionários e, ainda, melhor controle dos processos adotados e conduta dos manipuladores. Dessa forma, é indispensável a aplicação das recomendações

sugeridas, para que o empreendimento seja otimizado e de acordo com o que preconizam as legislações vigentes.

Palavras-chave: Boas Práticas de Fabricação, agroindústria familiar, processamento de mandioca congelada.

ABSTRACT

The industrialization of cassava is a good alternative to add value to this traditional culture of Brazil, reducing post-harvest losses, providing greater higher returns to producers, as well as job creation. However, it is essential, in processing to ensure the quality of the final product, with suitable processing environment, without the occurrence of unnecessary loss of raw materials or products which may harm the health of consumers and the image of the product or the company. You have to know the food production process, both to predict and measure the facilities and equipment necessary for deployment/adaptation of agribusiness, as to ensure the quality and safety of aliments produced by adopting best practices which meet the relevant standards and legislation. In this sense, the object of study was a family agribusiness frozen cassava processing implemented in order to diversify income and monoculture on the farm, which is in operation and the entrepreneur seeks to increase production and improve product process. The objective of the work, optimize the agricultural industry, as well as evaluate existing facilities carry out the survey of available machinery and tools, follow the executed unit operations, procedures and controls adopted, analyzing the physical-chemical and microbiological quality of water used in the process and of the final product and recommend improvements changes and/or acquisitions that are necessary for the optimization of the enterprise. Data were collected through on-site observations, interviews with the owner and photographic records, besides completing the checklist of good manufacturing practices in food producing establishments, adapted from RDC n ° 275/2002. The results show that it is necessary to make some adjustments on the floor and openings of agribusiness, relocation and replacement of machinery and equipment as well as the acquisition of new and adjustment of the production flow. Are recommended changes in the "dirty area" of the building with installation of a wastewater collection system and health for people and still, better control of processes adopted and conduct of handlers. Thus, the implementation of the recommendations suggested is indispensable so that the project is appropriate and in accordance with the prescribing the existing laws.

Keywords: Good Manufacturing Practices, family agribusiness, frozen cassava processing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma do processamento de mandioca congelada 25
Figura 2 – Vista aérea da propriedade e localização da agroindústria.....50
Figura 3 – Vista frontal da agroindústria.....53
Figura 4 – Tanque para lavagem da mandioca 54
Figura 5 – Área de processamento da agroindústria.....54
Figura 6 – Mandioca cultivada na propriedade.....56
Figura 7 – Calçada na parte frontal da agroindústria 58
Figura 8 – Piso da agroindústria e ralo coletor de efluentes 59
Figura 9 – Teto da agroindústria 59
Figura 10 – Paredes do estabelecimento.....60
Figura 11 – Porta com tela de proteção 60
Figura 12 – Janela basculante com tela de proteção.....61
Figura 13 – Luminárias sem proteção adequada 62
Figura 14 – Tomada com interruptor embutido em alvenaria.....63
Figura 15 – Local do poço artesiano da comunidade.....64
Figura 16 – Reservatório de água da comunidade.....65
Figura 17 – Clorador de pastilhas 65
Figura 18 – Caixa d'água localiza na propriedade 66
Figura 19 – Medidor de temperatura da câmara fria 69
Figura 20 – Localização do lavador de mandiocas 70
Figura 21– Fluxograma do processamento da mandioca congelada exercido na agroindústria.....71
Figura 22 – Lavadora de mandiocas.....72
Figura 23 – Utensílio utilizado para corte das raízes.....72
Figura 24 – Descascadora de mandiocas 73
Figura 25 – Retirada da entrecasca restante após descascamento.....73
Figura 26 – Sanitização das raízes de mandioca.....74
Figura 27 – Escorrimento do excesso de água 75
Figura 28 – Pesagem das porções de mandioca 75
Figura 29 – Selagem das embalagens.....76
Figura 30 – Armazenamento na câmara fria 77
Figura 31– Certificado de realização do curso de BPF's.....78

Figura 32 – Veículo para transporte da mandioca congelada 80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Participação do PIB familiar em relação ao patronal.....16
Quadro 2 – Aplicação de derivados da raiz de mandioca 22
Quadro 3 - Padrões microbiológicos para raízes, tubérculos e similares.....38
Quadro 4 – Resultados dos testes de iluminância 62
Quadro 5 – Resultados das análises físico-químicas.....66
Quadro 6 – Resultado das análises microbiológicas.....67
Quadro 7 – Equipamentos e utensílios existentes 68
Quadro 8 – Resultados das análises da mandioca processada congelada 78

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 14
2.1 Importância da agricultura familiar no Brasil 14
2.2 Diversificação na pequena propriedade rural 17
2.3 Agroindústria familiar rural 19
2.4 Processamento de mandioca 21
2.4.1 Processamento de mandioca congelada 24
2.5 Qualidade e segurança do processamento 30
2.6 Programas de apoio às agroindústrias 32
2.7 Regularização dos empreendimentos agroindustriais familiares 33
2.7.1 Legalização fiscal e tributária 34
2.7.2 Legalização ambiental 35
2.7.3 Legalização sanitária 36
2.7.3.1 Produção das matérias-primas 39
2.7.3.2 Aspectos referentes às construções e instalações 40
2.7.3.3 Equipamentos e utensílios 42
2.7.3.4 Higienização das instalações, equipamentos e utensílios 43
2.7.3.5 Qualidade da água 44
2.7.3.6 Saúde, higiene, comportamento e treinamento dos funcionários 45
2.7.3.7 Controle de pragas e vetores 45
2.7.3.8 Obtenção das matérias-primas e embalagens 46
2.7.3.9 Armazenamento e transporte 47
2.7.3.10 Controle das operações 48
3 MATERIAL E MÉTODOS 49
3.1 Descrição do local de estudo 49
3.2 Obtenção dos dados 50
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 53
4.1 Descrição da agroindústria 53
4.2 Legalização fiscal e tributária 55
4.3 Legalização ambiental 55
4.4 Legalização sanitária 56
4.4.1 Produção da matéria-prima 56

4.4.2 Área externa 57
4.4.3 Área interna 58
4.4.4 Controle de pragas e vetores 64
4.4.5 Abastecimento e qualidade da água 64
4.4.6 Equipamentos e utensílios 68
4.4.7 Processamento e controles da mandioca congelada 70
4.4.7.1 Manipuladores 77
4.4.7.2 Qualidade da mandioca congelada 78
4.4.8 Documentação 79
4.4.9 *Layout*, fluxo de produção, rotulagem, transporte do produto final 79
4.4.10 Manejo dos resíduos 80
5 RECOMENDAÇÕES 82
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 85
REFERÊNCIAS 86
Anexo A – Laudo das análises físico-químicas da água I 94
Anexo B – Laudo das análises físico-químicas da água II 95
Anexo C – Laudo das análises microbiológicas da água I 96
Anexo D – Laudo das análises microbiológicas da água II 97
Anexo E – Laudo das análises microbiológicas da mandioca congelada I 98
Anexo F – Laudo das análises microbiológicas da mandioca congelada II 99
Apêndice A – Lista de boas práticas de fabricação para agroindústrias 100
Apêndice B – Planta baixa e fluxograma da agroindústria atualmente 107
Apêndice C – Planta baixa e fluxograma da agroindústria sugerido 108
Apêndice D – Equipamentos existentes e sugeridos para aquisição 109

1 INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira é uma das principais responsáveis pelo fornecimento de alimentos para as mais diversas partes do mundo, destacando-se pela variedade de produtos agropecuários produzidos em seu território, devido às grandes extensões de áreas agricultáveis e pelo amplo complexo agroindustrial.

Frente a esse cenário que compõe o meio rural, encontra-se a agricultura familiar, um setor que tem grande influência econômica e social para o desenvolvimento do país, responsável pela manutenção e recuperação do emprego, redistribuição da renda e construção da sustentabilidade.

Dessa forma, para que a agricultura familiar possa manter-se no mercado cada vez mais competitivo é necessário criar alternativas rentáveis na propriedade agrícola. Dentre elas, a diversificação da produção é uma opção que vem crescendo ao longo dos anos, uma vez que tem por finalidade diminuir os riscos de se ter apenas uma atividade como principal fonte de renda e manutenção familiar.

Entre as várias escolhas que se podem ter, umas delas é a industrialização de produtos produzidos na propriedade, ou seja, a implantação de uma agroindústria familiar, a qual traz melhorias no meio rural, pois amplia a renda, gera empregos e ajuda na permanência do homem no campo, principalmente os filhos dos agricultores. Assim, o produtor pode processar e/ou transformar esses insumos que antes eram comercializados *in natura,* ou seja, sem valor agregado.

A necessidade de agregação de valor à matéria-prima busca o aumento da renda dos pequenos produtores rurais. Além disso, a transformação dos produtos agropecuários é apontada como uma alternativa para fortalecer as unidades de produção familiar, além de ofertar produtos diferenciados, feitos em pequena escala.

A agroindústria deve fornecer produtos com qualidade, englobando aspectos ambientais, sociais e culturais, e que atendam as especificidades de produção, como o conhecimento e domínio da tecnologia envolvida, padronização do processo e adequação às boas práticas de fabricação, obedecendo às normas sanitárias e às legislações pertinentes, as quais visam regulamentar projetos das instalações, aprimorar os cuidados com o uso e conservação dos equipamentos e, principalmente, introduzir mudanças comportamentais de todas as pessoas envolvidas na elaboração e distribuição dos alimentos, padronizar o processo produtivo, entre outros, visando à segurança do produto.

Nesse sentido, uma agroindústria familiar de processamento de mandioca congelada, implantada com a finalidade de diversificar a renda e a monocultura na propriedade rural, é o objeto de estudo do presente trabalho. Sua instalação partiu do pressuposto de que a matéria-prima é de fácil obtenção e o seu beneficiamento não exige operações sofisticadas, além da boa absorção do produto elaborado no mercado consumidor.

A agroindústria está em pleno funcionamento, porém o empreendedor busca aumentar a produção e aperfeiçoar o processo produtivo. Assim, o trabalho teve por objetivo geral otimizar a empresa de processamento de mandioca congelada. Especificamente, pretendeu-se avaliar as instalações existentes; realizar o levantamento de máquinas e utensílios disponíveis; acompanhar as operações unitárias executadas, os procedimentos e os controles adotados; analisar a qualidade físico-química e microbiológica da água utilizada no processo e do produto processado; recomendar melhorias, alterações e/ou aquisições que se fizerem necessárias para a otimização do empreendimento e do processo produtivo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Importância da agricultura familiar no Brasil

A agricultura familiar é um importante segmento da economia nacional e responsável por grande parte do desenvolvimento social por meios das famílias no campo, redistribuição de renda e pela produção de alimentos que garante a soberania alimentar e a melhoria na qualidade de vida da população (SCHAFFER, 2011).

Este modelo representa 84,4% dos estabelecimentos brasileiros. A extensão territorial ocupada por agricultores familiares equivale a 80,25 milhões de hectares, ou seja, 24,3% da área tomada por empreendimentos agropecuários. A área média ocupada pelas propriedades familiares é de 18,37 hectares e a dos não familiares (15,6% do total), de 309,18 hectares (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2006).

Segundo o IBGE (2006) desta área representada pela agricultura familiar, 45% são destinadas a pastagens, enquanto a matas, florestas ou sistemas agroflorestais ocupam 28% e as lavouras abrangem 22%, sendo responsável por garantir boa parte da segurança alimentar do país, como importante fornecedora de alimentos para o mercado interno.

Para Guilhoto et al. (2007) o setor agropecuário familiar exerce grande importância como fator redutor do êxodo rural, fonte de recursos para as famílias com menor poder aquisitivo, assim como desempenha papel relevante na absorção de emprego e na produção de alimentos, enfocando mais nas funções de caráter social do que econômicos, dada sua menor produtividade e incorporação tecnológica.

França, Grossi e Marques (2009) afirmam que a grande relevância da agricultura familiar também pode ser comprovada pelo fato que, em média, existem 5 pessoas ocupadas a cada 100 hectares de área total no país, sendo que, nos estabelecimentos familiares, esta média sobe para 15,4 pessoas, enquanto nos não familiares, alcança 1,7 pessoas para a mesma área.

Responsável pela maioria dos alimentos que compõem a mesa dos brasileiros, a contribuição da agricultura familiar corresponde a 87% da produção nacional de mandioca, 70% de feijão, 59% de suínos, 58% da bovinocultura de leite,

50% da avicultura (carne e ovos), 46% de milho, 38% de café, 34% de arroz, 30% da bovinocultura de corte e 21% de trigo. A cultura com menor participação é a da soja (16,0%), um dos principais produtos da exportação brasileira (IBGE, 2006).

De acordo com Picolotto (2011), a importância socioeconômica da agricultura familiar no país foi reconhecida a partir de meados da década de 1990, com o surgimento de instituições de apoio a este modelo de agricultura, destacando-se o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), criado em 1995.

Conforme Souza e Caumbe (2008) o PRONAF passou a ser a principal política pública do governo federal de apoio ao desenvolvimento rural, por meio do fortalecimento da agricultura familiar, em função de sua importância para a produção de alimentos para o mercado interno, para as agroindústrias e para as exportações brasileiras e, principalmente, como geradora de postos de trabalho e renda.

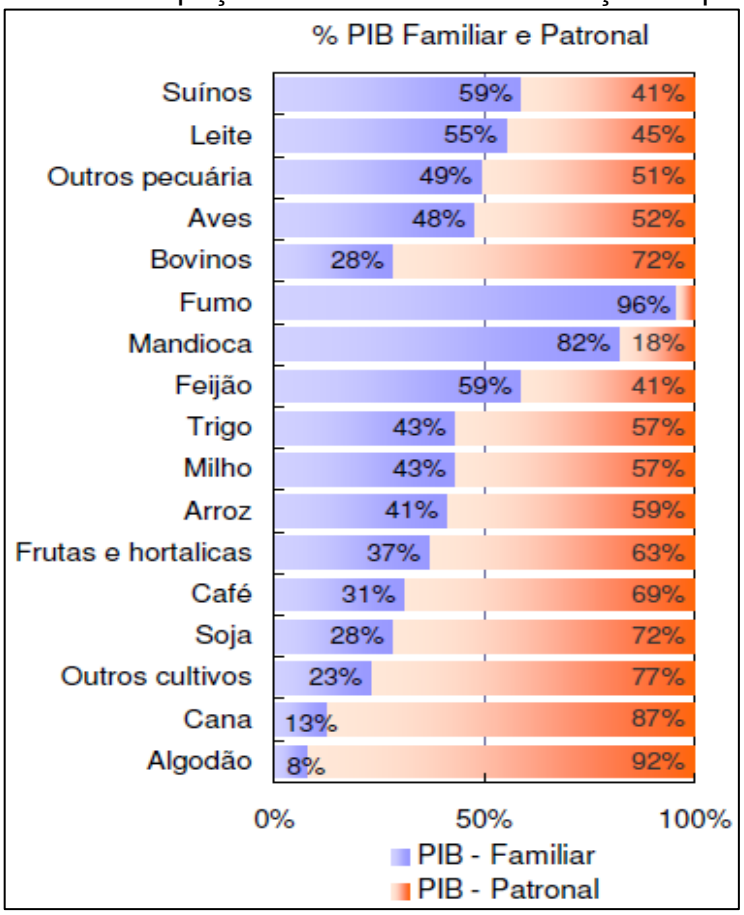
Os autores afirmam que o programa busca construir um padrão de desenvolvimento sustentável para os agricultores familiares e suas famílias, através do incremento e da diversificação da capacidade produtiva, com o consequente crescimento dos níveis de emprego e renda, proporcionando bem-estar social e qualidade de vida.

Entretanto, Guilhoto et al. (2007) ressaltam que apenas com o uso de uma análise descritiva não é possível avaliar a importância da agropecuária familiar em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Porém, têm-se dados que mostram o segmento familiar da agricultura brasileira, ainda que muito heterogêneo, responde por expressiva parcela da produção agropecuária e do produto gerado pelo agronegócio brasileiro, devido ao seu inter-relacionamento com importantes segmentos da economia.

Os autores descrevem que as características inerentes a cada sistema produtivo em cada região do país definem a especialização da produção. Alguns tipos de plantações e criações dependem de técnicas melhor adaptadas ao perfil familiar, como os produtos que demandam por maior quantidade de mão de obra, enquanto que outros são desenvolvidos com mais vantagens em grandes propriedades, por exemplo, quando o uso da mecanização é mais vantajoso, uma vez que as regiões do Brasil diferem em características físicas (clima, relevo, tipo de solo) e sociais (época e forma de colonização).

O PIB relacionado a cada cultivo e criação apresenta alguns produtos que estão diretamente atrelados ao sistema familiar. O Quadro 1 representa as principais culturas dependentes das propriedades familiares.

Quadro 1 - Participação do PIB familiar em relação ao patronal



Fonte: Guilhoto et al., 2007.

Dessa forma, Schaffer (2011) salienta que o sistema de monocultura, com especialização em determinados cultivos se identifica melhor no agronegócio onde estão os grandes produtores, com maior estrutura, mecanizados e que conseguem barganhar melhores preços no momento da comercialização devido ao maior volume de produção. Já o agricultor familiar, busca a diversificação, visando adequar em sua propriedade, de forma planejada, ao maior número de opções que permitam garantir a sua estabilidade e geração de renda caso haja frustração de alguma alternativa.

2.2 Diversificação na pequena propriedade rural

A diversificação de atividades agrícolas na propriedade familiar tem sido uma tendência, pois em virtude da atual economia brasileira de grande competitividade, se fazem necessárias estratégias que possibilitem rendas e qualidade de vida, através de alternativas de forma planejada que se complementem e proporcionem o desenvolvimento rural sustentável (SCHAFFER, 2011).

O conceito de alternar formas de produção pode diminuir os riscos de se ter apenas uma atividade como principal fonte de renda e sustentação familiar, fato importante para a manutenção do pequeno produtor no mercado competitivo. A dependência de apenas uma cultura anual está sujeita às variações de agentes externos, como clima, pragas e doenças e às condições de mercado (SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER, 201-).

Segundo Martins, Lima e Ferreira (201-) independente da possibilidade de ampliar o lucro ou não, a diversificação pode contribuir significativamente para o fortalecimento de uma pequena propriedade, devido ao fato de trabalhar com mais produtos a serem comercializados. Com isso, os principais benefícios são a não dependência de apenas uma cultura e o melhor fluxo de entradas financeiras.

Schaffer (2011) justifica que a agricultura familiar e a diversificação das atividades agrícolas se complementam, em virtude das suas realidades, pois a variação dos produtos oferece condições favoráveis para a manutenção e competitividade do setor no contexto atual da economia.

Entretanto, o cenário econômico evidencia a dependência do agricultor em relação ao mercado, devido ao fato de estar relacionado aos insumos necessários para a produção, onde o produtor precisa cada vez mais avaliar profundamente seu negócio, estando em contínuo contato com a informação sobre as situações de mercado para os produtos agrícolas, bem como conhecer as condições dos recursos naturais de sua empresa rural, o que visa a uma melhor administração da atividade que está desenvolvendo (MARTINS, LIMA e FERREIRA, 201-).

Desse modo, para que os agricultores familiares possam diversificar sua produção e desenvolver sistemas sustentáveis, aproveitando nichos e demandas de mercado por produtos diferenciados, a Sober (201-) ressalta que é preciso orientação, determinação das entidades de pesquisa, assistência técnica e extensão

rural, além da mudança de consciência e comportamento dos técnicos e agentes de desenvolvimento.

Com relação às políticas públicas destinadas a promover sistemas de produção sustentáveis entre os agricultores familiares, é preciso que haja uma ligação de esforços entre as instituições de pesquisa, assistência técnica e extensão rural, as escolas técnicas e universidades, e as próprias organizações de agricultores (SOBER, 201-).

Para Schneider (2006), a pluriatividade deve ser um ponto a ser considerado quando se trata de uma produção diversificada, que visa a fortalecer as formas sociais e econômicas dos agricultores familiares. Esse conceito caracteriza situações em que os membros das famílias combinam a atividade agrícola com outras formas de ocupações não-agrícolas.

Exterckoter e Niederle (2012) ressaltam que a pluriatividade pode, num primeiro momento, ser uma alternativa para garantir a sobrevivência econômica de muitas famílias que, se não contassem com a entrada destes recursos, possivelmente as condições de vida seriam precárias. No entanto, se não souberem conciliar as atividades não-agrícolas com as da propriedade, poderá incentivar os jovens a trocar o meio rural pelo urbano, o que tende ao agravamento de uma problemática sucessão familiar na propriedade.

Schaffer (2011) evidencia que o êxodo rural começa a ser praticado, principalmente com a saída dos jovens do campo em busca por empregos nas áreas urbanas, o que causa a desestruturação das unidades de produção agrícola, falta de mão de obra e desestímulo à manutenção na agricultura.

Por outro lado, a diversificação de atividades agrícolas dentro da unidade de produção familiar fortalece os vínculos culturais, estimula a permanência na agricultura, principalmente dos jovens, e proporciona o desenvolvimento rural (SCHAFFER, 2011).

Se o produtor familiar possuir outras atividades, como horticultura, fruticultura e criações, seja para a comercialização ou para o consumo de sua família, terá alternativa de renda mensal e subsistência, representando, então, a redução do risco pela dependência de uma única cultura e uma forma de sobrevivência (SOBER, 201-).

Podem-se destacar duas configurações de se diversificar a produção agrícola em uma propriedade, seja na forma de cadeia linear, alternando diferentes tipos de

cultivos e/ou criações, ou no modelo vertical, em que, indiferente do que for produzido, o produto possa ter valor agregado no momento da comercialização, ou seja, processá-lo dentro da propriedade familiar.

2.3 Agroindústria familiar rural

A agroindústria familiar é o empreendimento pertencente a agricultores familiares sob gestão individual ou coletiva, situado em área rural ou urbana que tem por finalidade beneficiar e/ou transformar matérias-primas provenientes de explorações agrícolas, pecuárias, pesqueiras, aquícolas, extrativistas e florestais, englobando desde os processos simples até os mais complexos, no que se refere a operações físicas, químicas e/ou biológicas (RIO GRANDE DO SUL, 2013).

De acordo com Sgarbi et al. (2007) agroindústria familiar rural é uma unidade de processamento de alimentos localizada nas propriedades rurais ou nos aglomerados rurais próximos, pertencente a um agricultor familiar individual ou um grupo. As tecnologias adotadas são simples, porém procura-se observar sua adequação e/ou adaptação principalmente em relação ao seu custo e quantidade de produtos industrializados, constituindo um ambiente favorável ao resgate de saberes e práticas tradicionais.

Prezotto (2002) afirma que a pequena agroindústria é uma importante alternativa para promover a participação dos agricultores familiares no processo produtivo, visto que a industrialização dos produtos agropecuários não é nenhuma novidade. Isto já faz parte da sua própria história e da sua cultura, tendo como objetivo atender o consumo da família e, em menor grau, abastecer o mercado local com o excedente.

Segundo Wesz Junior e Trentin (2005) e Mior (2010) a agroindústria familiar é de propriedade de pequenos agricultores e é caracterizada pela verticalização da produção, ou seja, são os próprios proprietários dos empreendimentos que produzem e processam e/ou transformam parte de sua produção tendo em vista o valor de troca que se realiza na comercialização.

Sulzbacher e David (2009) descrevem que a escala de produção da agroindústria não pode ultrapassar a capacidade de processamento da matéria-prima do grupo familiar e que, para fins de comercialização, possa atender ao mercado local e, se possível e necessário, o regional.

A matéria-prima que abastece esse modelo agroindustrial é produzida na propriedade e, em alguns casos, pode ser adquirida dos associados. Devido aos pontos de produção localizarem-se próximos aos estabelecimentos, o baixo custo no transporte de matérias-primas pode ser considerado uma vantagem, gerando lucros, quando o preço praticado for inferior ao dos concorrentes no mercado, podendo, em decorrência, concorrer igualmente com as grandes indústrias (WESZ JUNIOR e TRENTIN, 2005).

Do mesmo modo, Prezotto (2002) afirma que o modelo de agroindustrialização descentralizado e de pequeno porte reduz os custos de transportes pela proximidade das matérias-primas às agroindústrias, valoriza a riqueza cultural das experiências com o processamento, e, por este motivo, evita a concentração de resíduos poluidores.

Salienta ainda, que este modelo eleva a arrecadação municipal de impostos, sendo visto como uma alternativa capaz de impulsionar a geração de novos postos de trabalho no meio rural, incrementar a renda dos agricultores familiares e promover a inclusão social e econômica dos produtores.

Para Wesz Junior e Trentin (2005) a forma artesanal, colonial ou até mesmo orgânica da agroindústria familiar rural deve ser incluída como uma característica do produto, pois se possui uma consciência no que diz respeito à forma de produção, considerando uma distinção das agroindústrias familiares sobre as grandes empresas.

O processo de transformação da matéria-prima feita pelos próprios agricultores e suas famílias favorece a superação da prática dos mesmos de produzir e entregar o produto com valor agregado. Consiste-se em uma possibilidade de dinamizar economicamente o espaço rural, criar novos postos de trabalho e ofertar produtos diferenciados, elaborados em pequena escala, onde a qualidade pode superar os padrões sanitários e incorporar aspectos ambientais, sociais e culturais (SGARBI et al., 2007).

Desse modo, os agricultores buscam novas alternativas onde a produção de novidades torna-se fator fundamental. Uma das soluções encontrada foi criar, resgatar e/ou reconstruir um conjunto de novos métodos de fazer as coisas, como produzir, processar e comercializar os alimentos (OLIVEIRA, GAZOLLA e SCHNEIDER, 2011).

Com base nesse conceito, o processamento é uma das alternativas que busca a diversificação da renda, bem como, um método de agregar valor aos mais variados produtos elaborados dentro de uma unidade familiar, dentre os quais, pode-se destacar o processamento de mandioca, conforme será descrito a seguir.

2.4 Processamento de mandioca

A mandioca *(Manihot esculenta* Crantz), pertencente à família das euforbiáceas, é consumida por cerca de 500 milhões de pessoas no mundo e produzida por mais de 80 países, sendo que o Brasil participa com mais de 15% da produção mundial, com aproximadamente 25 milhões de toneladas de raízes ao ano (EMBRAPA, 2003; AMARAL, JAIGOBIND e JAISINGH, 2007).

No Brasil são produzidos quase um sexto da produção mundial de mandioca, sendo que aproximadamente 23% do total é perdido, devido a inadequadas técnicas de armazenamento e falta de conhecimento dos produtores, sobre como processá-la de forma correta e segura, sem que ocorram desperdícios e contaminações indesejáveis (ARAÚJO, MACHADO e CENA, 2010; HENRIQUE e PRATI, 2011).

É uma planta de origem brasileira, tolerante a seca e solos com baixa fertilidade. Sua composição química média inclui 65% água, 25% amido, 3% proteína, 2% de celulose e 5% outros; em média, o pH gira entorno de 6,0 (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE, 2009).

A mandioca é muito utilizada na culinária brasileira, sendo que a variedade mais adequada a tal uso é a chamada “mandioca mansa”, possuindo diversas denominações conforme a região brasileira: aipim, macaxeira ou mandioca de mesa (AMARAL, JAIGOBIND e JAISINGH, 2007). Apresenta, também, baixo teor de compostos cianogênicos potenciais (concentração menor que 100 ppm), diferentemente da “mandioca brava”, com alto teor dos mesmos (concentração maior que 100 ppm), a qual pode oferecer riscos à saúde em caso de processamento inadequado (SEBRAE, 2009).

A industrialização da mandioca é uma boa alternativa para agregar valor a essa cultura tradicional do Brasil, diminuindo as perdas pós-colheita dessas raízes altamente perecíveis, proporcionando maior retorno financeiro aos produtores, além da geração de empregos (EMBRAPA, 2003).

Segundo Cunha (2003) o beneficiamento da mandioca vem assumindo um papel fundamental no setor agroindustrial, pois garante uma receita bruta de 2,5 bilhões de dólares e 1 milhão de empregos diretos no país. No geral, dos produtos provenientes dessa raiz, 33,9% destinam-se à alimentação humana, 50,2% à alimentação animal, 5,7% a outros usos e 0,2% à exportação, havendo uma perda de 10%, sendo que 95% da matéria-prima derivam das bases familiares.

Para a Embrapa (2003) a importância econômica da cultura varia conforme o interesse em suas raízes, pois são ricas em amido podendo ser utilizadas na alimentação humana e animal. Dentre seus produtos destacam-se as farinhas de variados tipos (fécula ou polvilho doce, polvilho azedo, beiju), amidos modificados, mandioca puba, tapioca, sobremesa sagu, salgadinhos do tipo aperitivo, além das raízes minimamente processadas, congeladas, desidratadas, pré-cozidas, fritas tipo *chips* e dos croquetes, podendo também ser utilizada como ingrediente ou aditivo na fabricação de embutidos, chocolates, balas, bolachas, pães e sopas, entretanto, o Sebrae (2009) e Cereda (2005) expõem que seu uso alimentar mais generalizado é na produção de farinha, representando 80% do processamento, e que em alguns estados é a base da alimentação. O Quadro 2 representa as principais aplicações deste produto e seus derivados.

Quadro 2 – Aplicação de derivados da raiz de mandioca

Alimentação humana		**Química fina**		
Frigoríficos	Padarias	Adesivos	Aplicações diversas	Modificados
Massas	Biscoitos	Têxteis	Tratamento de águas	Indústria Química
Sopas	Sorvetes	Explosivos	Dextrinas (química)	Pré-gelatinizados
Cervejas		Indústria petrolífera	Colas e adesivos	Perfuração de poços petrolíferos
Gomas de mascar e balas		Siderurgia (fundição)		Separação de minérios
Açúcares líquidos e sólidos		Produtos farmacêuticos e cosméticos		
Alimentação animal		**Indústria papeleira**		**Indústria madeireira**
Rações peletizadas		Papéis Cartões Corrugados		Compensados Aglomerados laminados

Fonte: Castioni, Saito e Valle, 200-.

A maior parte da mandioca de mesa é muito comercializada também na forma *in natura*, no entanto, a comercialização do produto pré-cozido e congelado e na forma de *snack* vem crescendo consideravelmente (BARROS et al., 2003).

Os autores afirmam também que as mudanças físico-químicas na mandioca são ocasionadas apenas pelo efeito do corte, cozimento e congelamento, oriundos do processamento básico que nela ocorre.

Um dos maiores obstáculos para o aumento no consumo da mandioca é a alta perecibilidade, pois quando armazenada em condições ambientais possui uma vida útil muito restrita, devido à quantidade de água existente na raiz, em torno de 60%, o que facilita a contaminação microbiológica (HENRIQUE e PRATI, 2011).

Henrique e Prati (2011) salientam que existem algumas técnicas de preservação que podem auxiliar e diminuir a perda pós-colheita das raízes como: seleção de cultivares, armazenagem em silos, serragem úmida, sacos de polietileno, utilização de parafina, temperatura controlada, tratamentos químicos, poda da parte aérea antes da colheita e processamento mínimo.

A mandioca, por ser um produto perecível, se deteriora muito mais rapidamente do que as outras hortaliças de raiz, desse modo, se a colheita for atrasada, o diâmetro e o comprimento delas aumentam sem causar substancial prejuízo à qualidade alimentar, mas o valor comercial é prejudicado (BRASIL, 2015).

No mercado encontram-se basicamente três produtos, que se diferenciam quanto à forma: toletes, palitos e “aperitivos”, sendo todos estes pré-cozidos e congelados. Observa-se também, que a mandioca pode não passar pelo pré-cozimento sendo embalada a vácuo, na forma crua descascada e congelada, fazendo parte do leque de opções de produtos das indústrias de congelados (BARROS et al., 2003).

Assim, a mandioca *in natura* com casca pode ser comprada nas feiras livres e nos supermercados, já a descascada sem congelar é geralmente comercializada nas feiras livres e nos varejões, uma vez que, os produtos congelados são adquiridos com maior frequência nos supermercados e nas lojas de conveniência, devido à necessidade de equipamentos para manter a conservação dos mesmos sob a cadeia do frio (BARROS et al., 2003).

2.4.1 Processamento de mandioca congelada

As raízes congeladas podem ser apresentadas em vários formatos, mas predominam os toletes (pedaços de 5 a 12 cm) e os palitos, cortados no formato de batata frita, porém, também é possível encontrar mandioca pré-cozida e congelada ou mandioca apenas congelada, sem pré-cozimento (SEBRAE, 200-).

Para uso culinário em geral, ela é colhida precocemente, entre 10 e 12 meses, quando é menos fibrosa (SEBRAE, 200-; EMBRAPA, 2003; AMARAL, JAIGOBIND e JAISINGH, 2007; FIALHO e VIEIRA, 2011). Fialho e Vieira (2011) complementam que a colheita das raízes é ponto importante do processamento, pois não devem sofrer injúrias e precisam ser transportadas o mais rápido possível até, no máximo, 24 horas da colheita evitando exposição ao sol direto.

Deste modo, devem-se utilizar raízes de boa qualidade, recém colhidas, sem danos mecânicos e com tamanho e diâmetro uniforme. As etapas do processamento consistem em submeter a matéria-prima ao descascamento, seleção e lavagem, corte, sanitização, seleção, pré-cozimento, resfriamento, congelamento e embalagem (FIALHO e VIEIRA, 2011). Em suma, o processamento da mandioca congelada é representado conforme a Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do processamento de mandioca congelada



Fonte: Adaptado de Sebrae, 200- e Viana, Oliveira e Silva, 2011.

As raízes devem ser colhidas na manhã em que são processadas ou na noite anterior a do processamento, a fim de que não fiquem expostas às condições ambientais por períodos maiores que 24 a 48 horas após a colheita, o que favorece o aparecimento de manchas azuladas ou negras nas hortaliças. É possível aumentar o prazo de armazenamento conservando-as em água, de preferência com 10 mg de cloro livre por litro, com 5,0 mL de solução comercial de hipoclorito de sódio a 2% ou 0,83 mL de cloro comercial 12% para 10 litros de solução, porém quanto maior o tempo de armazenamento, mais difícil é o descascamento (SEBRAE, 200-; VIANA, OLIVEIRA e SILVA, 2011). Ainda na recepção as raízes devem ser pesadas para

controle de produção (SEBRAE, 200-). Cereda (2005) complementa ainda, que a mandioca, primeiramente, deve ser pesada e conservada imersa em água por um período máximo de 12 horas, visto que pode ocorrer a fermentação das raízes e degradação do produto.

A lavagem deve ser feita, de preferência, com água clorada alimentar apresentando 10 mg de cloro livre L^{-1} (SEBRAE, 200-). A finalidade é a eliminação da terra e impurezas, evitando a contaminação do produto e o desgaste dos equipamentos, o que varia com a forma de descascamento, manual ou mecânico (EMBRAPA, 2003).

Viana, Oliveira e Silva (2011) recomendam que antes mesmo do descasque, seja realizada a primeira sanitização das raízes de mandioca, submetendo-as à imersão em uma solução com hipoclorito de sódio (200 ppm de cloro ativo) por 15 minutos, diluindo-se 100 mL de solução comercial a 2% ou 16,7 mL de cloro a 12% para 10 litros de solução.

De acordo com o Sebrae (200-) o descasque geralmente é manual, porém existem máquinas para descascamento mecanizado, mas de custo muito elevado para indústrias de pequena escala.

Quando a operação é manual, as raízes são descascadas com o uso de facas de aço inoxidável, retirando-se também, a entrecasca (córtex) a qual possui alto teor de taninos, que provocam escurecimento, a fim de promover uma melhoria na qualidade do produto, entretanto, essa retirada reduz ligeiramente o rendimento. Este processo requer muita mão de obra, o que favorece a geração de empregos, podendo ser interessante para associações e cooperativas, embora, em alguns casos, possa aumentar os custos de produção (EMBRAPA, 2003).

O Sebrae (200-) afirma que para o descascamento manual pode-se considerar o rendimento de 50 a 150 kg dia^{-1} de mandioca descascada para um operário treinado, já Viana, Oliveira e Silva (2011) salientam que é possível uma pessoa descascar 200 kg dia^{-1} sendo as raízes de boa qualidade, porém a produtividade pode ser igual ou inferior a 80 kg dia^{-1} quando o produto for apresentado em más condições.

Em estudo de Cereda e Vilpoux (2010) o descascamento manual da mandioca foi considerado a operação unitária mais penosa, lenta e com riscos de acidentes.

Quando o descascamento for mecânico, a lavagem é feita ao mesmo tempo em que as raízes são descascadas, realizado em equipamentos apropriados como, por exemplo, os lavadores-descascadores, que retiram a casca (periderme) da mandioca por abrasão, podendo ser encontrados no mercado na forma de cilindro de madeira, fechado nas extremidades como um tambor, com um eixo central perfurado para passagem de água para lavagem (EMBRAPA, 2003).

Existem também descascadores do tipo semicilíndrico, de madeira ou ferro (se de ferro, com a parte do fundo revestida com aço inoxidável, para evitar escurecimento das raízes), dotados de um eixo com hastes e um tubo perfurado para passagem de água para lavagem, sendo que o tempo de operação varia conforme a capacidade dos equipamentos e o gasto de água varia entre 2 a 3 m^3 por tonelada de mandioca (EMBRAPA, 2003).

Entretanto, o descascamento deve ser completado manualmente a fim de retirar o excesso da casca e entrecasca que ficaram aderidas durante o processo de descasque mecânico, resultando, assim em perdas que giram em torno de 25 a 30%, entre casca, entrecasca e pontas, podendo ultrapassar 40% quando as raízes forem muito finas (SEBRAE, 200-; VIANA, OLIVEIRA e SILVA, 2011).

A principal exigência para a mecanização do descascamento é a disponibilidade de cultivares de mandioca com raízes adaptadas, com cor da entrecasca clara e destacamento fácil da casca. Nesta situação o descasque mecanizado é técnica e socialmente viável (CEREDA e VILPOUX, 2010).

Segundo Fialho e Vieira (2011) e Cereda (2005) o corte deve ser realizado em toletes de aproximadamente 5 cm de comprimento, uniforme, com faca de aço inoxidável, guilhotinas semelhantes às utilizadas para cortar papel adaptadas com lâminas de aço inoxidável, ou serra fita igual às usadas em açougue.

O tamanho de corte dos toletes também pode variar de 5 a 12 cm de comprimento e podem ser cortados em 4 no sentido longitudinal. Outro processo no qual, com o auxílio de um cortador manual de batata adaptado com uma alavanca mais longa e uma grelha mais reforçada, permite o corte dos toletes em palitos de 1x1cm. O rendimento é cerca de 30 a 60 kg $tolete^{-1}$ $hora^{-1}$ e de 50 a 75 kg palito $hora^{-1}$ com operário treinado (SEBRAE, 200-).

Após, a seleção deve ser realizada a fim de se descartar as raízes ou partes que apresentem alguma alteração, bem como uniformizar o produto, levando em

consideração o formato e o tamanho da mandioca (VIANA, OLIVEIRA e SILVA, 2011).

Com o produto padronizado, os toletes devem ser submetidos a uma segunda sanitização, sendo imersos em água clorada à uma concentração de 20 ppm de cloro ativo por 2 minutos, ou seja, para 10 litros de solução, misturar 10 mL de hipoclorito de sódio a 2% ou 1,7 mL de cloro comercial a 12%, sendo que esta água pode ser reutilizada para a lavagem inicial das raízes (VIANA, OLIVEIRA e SILVA, 2011).

Entretanto, Cereda (2005) e Souza et al. (2005) citados por Rinaldi et al. (2010) recomendam que sejam utilizadas duas soluções: uma sanitizante, preparada com hipoclorito de sódio em concentração de 200 ml L^{-1} e outra, antioxidante, com adição de ácido cítrico a 5%, onde que, em ambos os processos, o tempo submetido deva ser de 15 minutos. Araújo, Machado e Cena (2010) e Yildiz (1996) citado por Rinaldi et al. (2010) indicam que a temperatura da solução em que o material fora imergido deve ser de aproximadamente 5°C.

Estudos realizados por Lima, Beninca e Marçal (2013) apresentaram resultados eficientes quanto à redução da carga microbiana e a aparência visual das raízes de mandioca, quando estas foram submetidas ao tratamento com sanitizante hipoclorito de sódio a 200 ppm por 15 minutos e antioxidante à base de ácido cítrico durante 5 minutos.

Já Lund et al. (2005) descrevem que o efeito do tempo de imersão de 15 minutos para o sanitizante hipoclorito de sódio em concentrações de 100 mg L^{-1} e 200 mg L^{-1} com ácido cítrico, a pH 6,0, exerceu influência significativa na redução microbiana para mesófilos aeróbios, psicrotróficos, bactérias láticas, mofos e leveduras, coliformes totais e fecais. Verificaram ainda, que o ácido cítrico se mostrou eficiente na redução dos coliformes totais, observando que o ajuste do pH da solução de hipoclorito de sódio é determinante para eficiência da sanitização.

Dessa forma, as mandiocas sanitizadas são dispostas em peneiras para serem drenadas, ou seja, retirar o excesso de água a fim de reduzir sua umidade (VIANA, OLIVEIRA e SILVA, 2011).

A etapa de cozimento é opcional, no entanto, caso seja feita, a mandioca é colocada em panelas com água fria ou quente, com proporção de 1 raiz / 2 de água, levemente salgada (1% do peso), por tempo entre 10 minutos a mais de uma hora,

em função da qualidade de matéria-prima. Depois de cozidas as raízes cortadas devem ser escorridas e resfriadas antes do congelamento (SEBRAE, 200-).

Cereda (2005) e Fialho e Vieira (2011) afirmam que os toletes são submetidos ao pré-cozimento por 10 a 15 minutos, em água fervente e volume correspondente a dois litros por kg de toletes crus. Posteriormente, são resfriados de forma rápida com água fria levemente clorada (10 mg de cloro livre kg^{-1}), o que permite economizar energia durante o congelamento além de evitar a continuação do cozimento.

Os autores ressaltam ainda que, na etapa de congelamento, os toletes resfriados devem ser dispostos em esteira ou mesa de aço inoxidável, ou revestida com fórmica, podendo também, serem colocados em bandejas de plástico especial não muito profunda, além de realizar a manipulação com cuidado.

O Sebrae (200-) cita que antes de serem congeladas, as raízes devam sofrer um resfriamento em câmara fria e, após esse processo, o produto é levado para congelamento lento, à temperatura de -18°C, em gabinetes com bandejas ou túneis de congelamento.

Por outro lado, Cereda (2005) e Fialho e Vieira (2011) salientam que o congelamento deve ser realizado em equipamentos que atinja a temperatura de -20ºC o mais rápido possível, o que leva em torno de 12 horas, porém o supercongelamento por nitrogênio líquido, além de ser uma tecnologia com alto custo, não é muito recomendado para produtos congelados de mandioca, entretanto, nessas condições o produto mantém-se em condições de armazenamento por até 6 meses.

Fialho e Vieira (2011) ressaltam a necessidade de escolher a embalagem adequada, por ser um fator importante para se obter maior tempo de vida de prateleira do produto.

Desse modo, para melhores condições de armazenamento, recomenda-se sacos polietileno de alta densidade com espessura de 150 µm, sob vácuo (CEREDA, 2005). Viana, Oliveira e Silva (2011) citam também o uso de sacos de polietileno com *nylon* e selados a vácuo, em proporções que variem de 200 g a 2 kg.

Sarantópoulos, Oliveira e Canavesi (2001) citam que existem diferentes tipos de plásticos indicados para embalagens de produtos processados como, por exemplo, polietileno (PE) com diferentes densidades, polipropileno (PP), poliestireno (PS), filmes de policloreto de vinila (PVC), poliolefínicos e microperfurados e, que sua escolha deve buscar compatibilidade entre a respiração do vegetal, com a troca

gasosa da embalagem, especialmente quando este mesmo após processado continua vivo, respirando e produzindo CO_2 (dióxido de carbono).

A embalagem deve ser adequada ao mercado selecionado (individual ou institucional) e realizada logo após o congelamento, para evitar a aglomeração dos pedaços de mandioca, e que, durante todo o armazenamento e transporte, a cadeia de frio deve ser seguida, ou seja, a temperatura não deve ultrapassar -10°C e deve ser mantida de preferência em -18°C, podendo garantir a conservação do produto por pelo menos 6 meses (SEBRAE, 200-).

Estudos elaborados por Carvalho et al. (2011) mostraram que o congelamento de raízes de mandioca pré-processadas acondicionadas em sacos plásticos constitui método eficaz para retardar o surgimento de modificações e deteriorações, sendo possível prolongar sua vida útil por até 150 dias.

Ainda, durante todo o processo, os operadores devem trabalhar em condições de higiene e segurança, bem como o lugar onde ocorre o processamento deve ser refrigerado, com temperatura de aproximadamente 10°C a 12°C com ar filtrado, visando à prevenção ou minimização da contaminação microbiana (WILEY, 1994 citado por RINALDI et al., 2011; VIANA, OLIVEIRA e SILVA, 2011).

Um requisito fundamental a ser considerado no processo de fabricação dos alimentos é a qualidade, onde se tenha um ambiente de processamento que seja o mais apropriado possível, a fim de que não ocorram perdas desnecessárias de matérias-primas ou de produtos, que venham a prejudicar a saúde do consumidor e a imagem do produto ou da empresa, sendo indicada a adoção de medidas preventivas (CARDOSO e RUBENSAM, 2011).

Os mesmos autores apontam que conhecer o processo de produção dos alimentos é fundamental, tanto para prever e dimensionar as instalações e os equipamentos necessários à implantação/adequação da agroindústria, quanto para garantir a qualidade e a segurança dos alimentos produzidos.

2.5 Qualidade e segurança do processamento

A qualidade dos alimentos pode ser entendida, segundo Sarmento (2010), como um fator que envolve os diferentes níveis sensoriais, nutricionais, de inocuidade e comerciais no processamento de alimentos, onde a segurança é uma de suas prioridades máximas.

Conforme Nascimento Neto (2006), atributos que definem a qualidade dos alimentos estão relacionados com a aparência visual (frescor, cor, defeitos e deterioração), textura (firmeza, resistência e integridade do tecido), sabor e aroma, valor nutricional e segurança do alimento, a qual, Cenci (2011) complementa que seja garantida a ausência de perigos químicos, físicos e microbiológicos no alimento destinado ao consumo humano.

A segurança e a qualidade de vegetais estão associadas à eficácia das substâncias químicas utilizadas na remoção de microrganismos, que podem ser causadores de doenças pós-colheita (denominados de fitopatogênicos ou deterioradores) ou de doenças nos consumidores (patogênicos) (SILVA et al., 2011).

Para Cenci (2011) os atributos intrínsecos para a qualidade são as propriedades físico-químicas e biológicas dos alimentos, como o sabor, o aroma, a textura, a aparência, a vida de prateleira e suas características nutricionais, que são mensuráveis e objetivas, entretanto, as propriedades extrínsecas referem-se aos sistemas de produção, como a quantidade de pesticidas utilizados na produção primária, material utilizado na embalagem do alimento, a utilização de uma tecnologia de processamento específica ou da biotecnologia para modificar as propriedades dos produtos.

Segundo Sarmento (2010) a classificação é o método que permite identificar a qualidade intrínseca e extrínseca de um produto tendo como parâmetros os padrões oficiais, o que possibilita a seleção de produtos para diferentes usos em função da sua qualidade, a diferenciação de preços, a redução de despesas de embalagens, armazenamento e transporte, a fixação de preços mínimos, impedir a comercialização de produtos inadequados ao consumo humano, minimizar riscos de importação de produtos impróprios ao consumo, ou com padrões de qualidade inferior aos praticados no mercado interno, detectar fraudes e contaminações, contribuir no aprimoramento do processo de industrialização de forma a melhorar a qualidade dos produtos tornando-os competitivos no mercado.

O autor afirma que no setor agroindustrial da mandioca a maior parte do processamento das raízes é simples e não exige investimento elevado em infraestrutura, no entanto a baixa qualidade do produto pode causar problemas à saúde do consumidor e dificultar sua colocação no mercado. Desse modo, para a inserção do setor na economia, preocupada com a qualidade e competitividade, é de fundamental importância o conhecimento acerca das normas vigentes.

Assim, as condições de funcionamento das agroindústrias dependem de conhecer e seguir as legislações pertinentes, bem como do acesso a políticas públicas destinadas a fomentar a agregação de valor aos produtos agrícolas e retirar da clandestinidade as pequenas fábricas rurais (ANJOS, CARUSO e CALDAS, 2011).

2.6 Programas de apoio às agroindústrias

Existem alguns instrumentos e políticas públicas de fomento à agroindustrialização no estado do Rio Grande do Sul que provêm tanto do governo federal, estadual e/ou municipal. Destacam-se situações quanto o acesso ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), na modalidade Agroindústria, e o Programa de Agroindustrialização Familiar, mais conhecido como “Sabor Gaúcho” (ANJOS, CARUSO e CALDAS, 2011).

O Pronaf é um instrumento específico, de alcance federal, para financiar agroindústrias médias e pequenas, em que o crédito é dado a agricultores que tenham sua propriedade rural e o potencial necessário para inserirem-se nos mercados com base no associativismo e na formação de redes de cooperação para a compra e venda de produtos (PREZOTTO, 1999 citado por ANJOS, CARUSO e CALDAS, 2011).

Para estarem inseridos neste programa, os produtores devem ter pelo menos 50% de sua renda oriunda das atividades agropecuárias e não agropecuárias, explorando até quatro módulos fiscais de terra. Incluem-se também os agricultores que exerçam atividades como proprietários, arrendatários, parceiros, comodatários, posseiros ou cessionários do Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA) (FEDERAÇÃO DOS TRABALHADORES NA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ - FETAEP, 2014).

Os agricultores devem possuir ainda, renda bruta anual de até R$ 360.000,00, no entanto, com a intenção do Pronaf Agroindústria, é justamente explorar as potencialidades da propriedade rural, associando a produção gerada no âmbito da pequena propriedade rural com a formação da agroindústria familiar (FETAEP, 2014).

Já o Programa de Agroindustrialização Familiar “Sabor Gaúcho” trata de fomentar novas possibilidades e estratégias que atenuem as dificuldades

econômicas das famílias rurais, diversificando as fontes de ingresso econômico e ampliando suas possibilidades no cenário local e regional para esse fragilizado setor da sociedade (ANJOS, CARUSO e CALDAS, 2011).

Esse programa possibilita aos agricultores familiares agregar valor à produção primária, melhorando a renda e as condições gerais de vida de suas famílias, bem como, contribui para o desencadeamento de um processo de desenvolvimento socioeconômico em nível municipal, regional e estadual (RIO GRANDE DO SUL, 2011).

Para participar deste programa é necessário que os agricultores possuam a Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP), recebam acompanhamento da assistência técnica oferecida pelo programa, regularizem o licenciamento sanitário e ambiental do empreendimento, participem do processo de qualificação nas áreas de legislação, gestão, boas práticas de fabricação e *marketing*, usem o selo “Sabor Gaúcho” no rótulo dos produtos, devendo, preferencialmente, pertencer a organizações de agricultores familiares (RIO GRANDE DO SUL, 2011).

Anjos, Caruso e Caldas (2011) afirmam que os produtores inseridos no programa podem comercializar seus produtos via nota fiscal de produtor e são isentos da cobrança do Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). Contam também com o selo “Sabor Gaúcho”, propaganda gratuita para seu produto, além de gôndolas para exposição, rótulos, *marketing*, cursos e capacitação para inserirem-se nos mercados e participarem de feiras e exposições agropecuárias.

Os mesmos autores destacam a importância do programa quanto ao comprometimento em amenizar as dificuldades inerentes às pequenas e médias agroindústrias, como no caso da incapacidade de obter ganhos à escala, deficiências de gerenciamento, falta de padronização e de qualidade na produção, baixo nível de organização dos agricultores, infraestrutura pública insuficiente, dificuldades quanto às legislações sanitária, fiscal e tributária, somada à falta de estudos de viabilidade econômica, financeira e técnica para essa classe de empreendimento.

2.7 Regularização dos empreendimentos agroindustriais familiares

Segundo Sgarbi et al. (2007) quando os agricultores passam a transformar sua produção agropecuária a fim de fazer parte do mercado formal, devem ser considerados os aspectos legais que virão a incidir sobre o processo.

Freitas et al. (2013) afirmam que é comum haver divergências entre as tradições culturais utilizadas no preparo dos produtos agroindustriais e as normas legais em torno de sua comercialização, à medida que o consumidor busca informações sobre a segurança dos alimentos, principalmente naquelas contidas em seus rótulos.

Os autores relatam que além de informar o consumidor é necessário também, que os empreendedores da agroindústria familiar busquem conhecer e dominar as tecnologias envolvidas, formar equipes de trabalho conscientes, estabelecer procedimentos, adotar boas práticas de fabricação e observar as normas de segurança e a legislação incidente sobre o processamento dos produtos.

A importância da formalização é uma excelente oportunidade de ampliação de escala com segurança, ganhos significativos na organização da produção, aprendizado em gestão, logística e empreendedorismo, além da possibilidade da comercialização através de programas governamentais como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional da Alimentação Escolar (PNAE) (CARRAZZA, NOLETO e FILIZOLA, 2012).

Dessa forma, uma agroindústria formalizada permite a valorização e a melhoria da qualidade dos produtos, o que possibilita a ampliação do mercado consumidor a fim de contribuir para o desenvolvimento da sua região (FREITAS et al., 2013). Sgarbi et al. (2007) complementam que quando se trata de legalização é importante observar que o termo engloba processos distintos, envolvendo aspectos tributários/ fiscais, ambientais e sanitários, os quais permitirão ao produtor processar e comercializar os alimentos.

2.7.1 Legalização fiscal e tributária

De acordo com Sgarbi et al. (2007) a legalização tributária e fiscal de uma agroindústria está relacionada à comercialização dos produtos com nota fiscal e relaciona-se ao registro do empreendimento junto aos órgãos das receitas Estadual e Federal. Cardoso e Rubensam (2011) acrescentam que a legislação pertinente mais atualizada é a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, a qual

institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte no Brasil.

Entretanto, a Política Estadual Familiar no Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Lei n.º 13.921, de 17 de janeiro de 2012, tem por finalidade agregar valor à produção agropecuária, a fim de visar o desenvolvimento rural sustentável, à promoção da segurança alimentar e nutricional da população e o incremento à geração de trabalho e renda (RIO GRANDE DO SUL, 2012a). Também, a partir do Decreto Estadual nº 49.341, de 05 de julho 2012, através do Programa de Agroindústria Familiar do Estado do Rio Grande do Sul, o qual instituiu o selo de certificação “Sabor Gaúcho” (RIO GRANDE DO SUL, 2012b).

Com o selo, é possível que os produtores rurais comercializem os produtos constantes na Instrução Normativa DRP 45/98, com Nota Fiscal de Produtor Rural, desde que tenham sua agroindústria familiar vinculada no sistema de cadastro de contribuintes da SEFAZ/RS, e que atendam às exigências sanitárias e ambientais e com responsabilidade social (RIO GRANDE DO SUL, 2013).

O Programa da Agroindústria Familiar do Rio Grande do Sul também prevê assistência técnica para a organização dos agricultores familiares em estruturas associativas e cooperativas, a disponibilização de cursos de qualificação nas áreas de gestão agroindustrial, boas práticas de fabricação, tecnologia de processamento dos alimentos, entre outras, e a elaboração de projetos de regularização sanitária e ambiental (RIO GRANDE DO SUL, 2013).

2.7.2 Legalização ambiental

Os empreendimentos agroindustriais devem ser registrados junto ao órgão ambiental do seu respectivo estado ou município, com o objetivo de se seguir as normas ambientais para que não ocorram impactos negativos, devendo ser apresentado o projeto técnico contendo a planta do estabelecimento com a descrição do sistema de tratamento de resíduos e efluentes (SGARBI et al., 2007).

Para projetos elaborados no âmbito do Programa Estadual de Agroindústria Familiar (“Sabor Gaúcho”), a legislação ambiental que prevalece é a Resolução do CONAMA nº 385, de 27 de dezembro de 2006 (RIO GRANDE DO SUL, 2013). Esta norma estabelece procedimentos a serem adotados para o licenciamento ambiental de agroindústrias de pequeno porte e baixo potencial de impacto

ambiental, as quais devam ter área construída de até 250 m², beneficiar e/ou transformar produtos provenientes de explorações agrícolas, pecuárias, pesqueiras, aquícolas, extrativistas e florestais não-madeireiros, abrangendo desde processos simples, como secagem, classificação, limpeza e embalagem, até processos que incluem operações físicas, químicas ou biológicas, de baixo impacto sobre o meio ambiente e atendam as tipologias descritas na Licença de Operação do Programa – LO n° 4457/2012-DL (BRASIL, 2006).

O processamento da mandioca de mesa, por sua vez, gera resíduos sólidos como a casca, a cepa e as sobras do processo de seleção e, também, efluentes líquidos como a água de lavagem das raízes. O aproveitamento destes efluentes é importante tanto para diminuir os impactos negativos no ambiente quanto para reduzir os custos de produção e aumentar as receitas (EMBRAPA, 2009).

A exemplo disso, os resíduos sólidos podem ser utilizados como adubação do solo e, principalmente, ração para a alimentação de animais utilizados na atividade leiteira, pois a película (casca) e a massa (bagaço) são ricas em fibra e amido. Já os efluentes líquidos requerem custos adicionais para realizar o processo de reciclagem, sendo normalmente destinados a um sistema de tratamento (EMBRAPA, 2009).

Efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados direta ou indiretamente nos corpos hídricos, após tratamento e que obedeçam às condições, padrões e exigências dispostos nas respectivas normas estabelecidas pelo órgão competente, seja ele federal, estadual ou municipal (RODRIGUES et al., 2010).

Dessa forma, a legalização ambiental consiste na adequação estrutural, funcional e organizativa do empreendimento, a fim de evitar ou minimizar efeitos gerados pelos processos produtivos que possam ser nocivos ao solo e subsolo, águas superficiais e subterrâneas, à qualidade do ar, aos ecossistemas locais em todo seu conjunto, à qualidade de vida da população circunvizinha, entre outros aspectos ambientais (FREITAS et al., 2013).

2.7.3 Legalização sanitária

Segundo Prezotto (2013) toda agroindústria que produz alimentos e bebidas deve ter sua qualidade sanitária avaliada para que os mesmos estejam aptos ao

consumo humano, devendo obrigatoriamente possuir o registro de inspeção sanitária.

A legislação sanitária tem por finalidade garantir a qualidade e segurança dos alimentos fornecidos ao consumidor, respeitando as normas de produção, incluindo as Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO) ou Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) e Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), além da prevenção e combate à fraude dos mesmos (SARMENTO 2010; CARDOSO e RUBENSAM, 2011; PREZOTTO, 2013).

Sgarbi et al. (2007) e Prezotto (2013) afirmam que existem diferentes órgãos responsáveis pela legalização sanitária dos empreendimentos agroindustriais, de acordo com o tipo de matéria-prima processada e do produto elaborado, no qual o órgão responsável pela fiscalização da produção e comercialização da maioria dos produtos de origem vegetal é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a qual coordena, supervisiona e controla as atividades de registro, informações, inspeção, controle de riscos e estabelecimento de normas e padrões sanitários.

Sarmento (2010), Carrazza, Noleto e Filizola (2012), Freitas et al. (2013) e Vieira et al. (2014) citam que as BPF’s abrangem um conjunto de medidas que devem ser adotadas pelas indústrias de alimentos a fim de garantir a qualidade sanitária e a conformidade dos produtos com os regulamentos técnicos. As legislações sanitárias em nível federal são as que regulamentam essas medidas em caráter geral, aplicáveis a todo o tipo de indústria de alimentos, e específicas, voltadas às indústrias que processam determinadas categorias de alimentos. Em âmbito geral destacam-se as descritas a seguir:

Portaria n° 1.428, de 26 de novembro de 1993 do Ministério da Saúde: aprova o "Regulamento Técnico para Inspeção Sanitária de Alimentos", as "Diretrizes para o Estabelecimento de Boas Práticas de Produção e de Prestação de Serviços na Área de Alimentos" e o "Regulamento Técnico para o Estabelecimento de Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ´s) para Serviços e Produtos na Área de Alimentos";

Portaria n° 326, de 30 de julho de 1997 do Ministério da Saúde/SVS: aprova o “Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos”;

Resolução RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002 da ANVISA: dispõe sobre o “Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos

Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação em Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos";

Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001 da ANVISA: aprova o "Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos", conforme disposto no Quadro 3.

Quadro 3 - Padrões microbiológicos para raízes, tubérculos e similares

GRUPO DE ALIMENTOS	**MICRORGANISMO**	**Tolerância para Amostra INDICATIVA**	**Tolerância para Amostra Representativa**			
			n	c	m	M
a) frescas, *in natura*, preparadas (descascadas ou selecionadas ou fracionadas) sanificadas, refrigeradas ou congeladas, para consumo direto.	Coliformes a 45°C/g	10^3	5	2	10^2	10^3
	Salmonella sp/25g	Ausente	5	0	Ausente	-
b) branqueadas ou cozidas, inteiras ou picadas, estáveis a temperatura ambiente, resfriadas ou congeladas, para consumo direto.	Coliformes a 45°C/g	10^2	5	2	10	10^2
	Estaf. coag. positiva/g	10^3	5	2	$5x10^2$	10^3
	B. cereus/g	$5x10^3$	5	2	$5x10^2$	$5x10^3$
	Salmonella sp/25g	Ausente	5	0	Ausente	-
c) secas, desidratadas ou liofilizadas	Coliformes a 45°C/g	10^3	5	2	$5x10^2$	10^3
	B. cereus/g	10^3	5	2	$5x10^2$	10^3
	Salmonella sp/25g	Ausente	5	0	Ausente	-
d) polpa ou purês, refrigeradas ou congeladas	Coliformes a 45°C/g	10^2	5	2	10	10^2
	B. cereus/g	$5x10^3$	5	2	10^3	$5X10^3$
	Salmonella sp/25g	Ausente	5	0	Ausente	-

Sendo:
m = limite que, em planto de 3 classes, separa o lote aceitável do produto ou lote com qualidade intermediária aceitável;
M = limite que, em plano de 2 classes, separa o produto aceitável do inaceitável;
n = número de unidades a serem colhidas aleatoriamente de um mesmo lote e analisadas individualmente;
c = número máximo aceitável de unidades de amostras com contagens entre os limites de m e M.
Fonte: Brasil, 2001.

Para as pequenas agroindústrias do Rio Grande do Sul o Programa Estadual de Agroindústria Familiar (PEAF) oportuniza linhas de crédito aos agricultores familiares com juros mais baixos, ampla participação dos agricultores familiares no PAA e no PNAE, oferece serviços de orientação para regularização sanitária e

ambiental com a disponibilização de perfis agroindustriais, *layout* de rótulos, cursos de qualificação nas áreas de gestão, boas práticas de fabricação e processamento dos alimentos, bem como o uso do selo “Sabor Gaúcho” (RIO GRANDE DO SUL, 2013).

Quanto aos Serviços de Inspeção Municipais (SIM), orienta-se quanto à implantação e adequação da agroindústria, bem como o acesso dos municípios ao Sistema Unificado Estadual de Sanidade Agroindustrial Familiar, Artesanal e de Pequeno Porte (SUSAF) e ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI/POA), pertencente ao Sistema Unificado de Sanidade Agropecuária (SUASA) (RIO GRANDE DO SUL, 2013).

Assim, para que a agroindústria se apresente eficiente e com qualidade no processamento de alimentos são necessárias que sejam observadas todas as etapas do processo produtivo, desde a obtenção das matérias-primas, passando pelas diferentes fases de processamento, armazenamento e distribuição do produto pronto até chegar ao consumidor. Desse modo, as BPF’s devem envolver a produção primária, o projeto de instalações e equipamentos, a higienização das instalações, equipamentos, móveis e utensílios, a potabilidade da água, a saúde, higiene e conduta pessoal, a obtenção de matérias-primas e embalagens, o controle dos perigos de contaminação, controle integrado de pragas, bem como o armazenamento e transporte dos produtos acabados (GALLI, 2012).

2.7.3.1 Produção das matérias-primas

As matérias-primas devem ser produzidas, cultivadas, criadas, extraídas, colhidas, transportadas e/ou armazenadas em áreas e sob condições isentas de contaminação, a fim de evitar a degeneração das mesmas, não devendo ser recepcionadas em estágio de deterioração ou que contenham contaminação físico-química e/ou biológica que não possam ser reduzidas pelas operações de processamento (CARRAZZA, NOLETO e FILIZOLA, 2012; FREITAS et al., 2013; VIEIRA et al., 2014).

Segundo Nascimento Neto (2006) a matéria-prima fundamental para o processamento de produtos alimentícios provém da produção agrícola e, quando chega do campo, contém microrganismos que podem causar problemas de deterioração nos alimentos e enfermidades ao ser humano e, ainda, materiais

estranhos como pedras, terra e restos de vegetais, que interferem na qualidade final dos produtos, além de representar um perigo físico, devendo, assim, receber algum tipo de tratamento quando chegam às unidades de processamento, visando reduzir os potenciais riscos de contaminação.

A importância de utilizar uma matéria-prima adequada é imprescindível para a obtenção de produtos de alta qualidade e, para garantia desta, a agroindústria deve priorizar a produção dos agricultores familiares, individuais ou associados, e não de terceiros, caracterizando o processo de agregação de valor aos produtos agropecuários (PREZOTTO, 2002; CARDOSO e RUBENSAM, 2011).

2.7.3.2 Aspectos referentes às construções e instalações

A agroindústria deve possuir espaço suficiente para a instalação de equipamentos, estocagem de matéria-prima e produtos acabados, assim como para a obtenção de um fluxo de operações adequado, a fim de reduzir os riscos de contaminação cruzada entre as matérias-primas, material em processo, resíduos dos processos e produtos acabados. Atentar também, para as áreas de manipulação dos alimentos, as quais não devam ter contato direto com vestiários, banheiros e áreas externas aos estabelecimentos (BEZERRA, 2006; RODRIGUES et al., 2010; CARRAZZA, NOLETO e FILIZOLA, 2012).

A localização das agroindústrias deve ser em áreas que não contenham odores indesejáveis, fumaça, pó e outros contaminantes, observando-se a direção dos ventos predominantes, a fim de evitar o carregamento de partículas poluidoras ou de maus odores, bem como a posição dos estabelecimentos no terreno, em local que não ocorra alagamentos e seja de fácil acesso. A construção, se possível, que seja na parte mais central do terreno, o que facilitará tanto a circulação de veículos e das famílias, quanto futuras obras de ampliação (BRASIL, 1997; CARDOSO e RUBENSAM, 2011; OLIVEIRA e ANDRADE, 2012).

As construções devem ser sólidas e sanitariamente adequadas observando-se as especificações sanitárias exigidas pela legislação, todos os materiais usados na obra e na manutenção não devem transmitir nenhuma substância indesejável ao alimento, e nas áreas de manipulação, atentar para as condições higiênico-sanitárias dos pisos, paredes, tetos, portas e janelas que, em linhas gerais, devem ser impermeáveis e laváveis, além de evitar o acúmulo de sujeira e condensação de

vapores, a fim de atender os requisitos das boas práticas de fabricação (BRASIL, 1997; CARDOSO e RUBENSAM, 2011; CARRAZZA, NOLETO e FILIZOLA, 2012).

Segundo Bezerra (2006) as áreas consideradas “sujas”, onde se recebem, armazenam e procede a lavagem-descascamento das raízes de mandioca, devem ser isoladas das áreas consideradas “limpas”, ou seja, lugar do empreendimento onde se processa o produto. Oliveira e Andrade (2012) complementam que não deve ser permitida a circulação de funcionários entre as duas áreas, nem de equipamentos/utensílios, observando-se também, a separação de instalações sanitárias (banheiros e vestiários), bem como áreas para limpeza e sanitização de equipamentos.

Bezerra (2006) e Nascimento Neto (2006) recomendam que se tenha uma calçada de 1 m de largura no entorno do prédio com nível na mesma altura do piso da agroindústria, e com caimento de 2% em direção à parte externa da calçada, tendo a função de escoar a água oriunda de lavagens e chuvas. Aconselham também, que a altura das paredes dos estabelecimentos de processamento de produtos de origem vegetal seja de 3 m, com todos os cantos arredondados onde há ligação com o piso e o teto, pintadas com tinta epóxi branca ou recobertas por azulejos claros até uma altura mínima de 2 m.

Os pisos devem ser resistentes a choques mecânicos, de fácil lavagem, antiderrapante e apresentar declive de 1% a 2% em relação às canaletas. Estas, por sua vez, precisam ser lisas, estreitas, com cantos arredondados, ter grades de aço inoxidável ou plástico com declive suficiente para permitir o escoamento da água e ser coletada em ralos sifonados (BEZERRA, 2006; NASCIMENTO NETO, 2006; RODRIGUES et al., 2010; OLIVEIRA e ANDRADE, 2012).

Conforme Nascimento Neto (2006) toda a captação dos efluentes deve ser concentrada em um único ponto de coleta, uma fossa ou caixa coletora de resíduos sanitários devidamente dimensionada e instalada na parte externa da agroindústria, que seja impermeabilizada e permita acesso para eventuais inspeções.

Nas áreas de processamento, as portas e janelas devem ter a superfície lisa e possuir telas removíveis para possibilitar a higienização, bem como mantê-las em bom estado a fim de evitar a entrada de insetos e outras pragas e contaminantes. A abertura inferior das portas deve ter um vão máximo de 0,6 cm, para evitar a entrada de pragas rasteiras, podendo-se colocar protetores de porta que são sanitariamente adequados (BEZERRA, 2006; NASCIMENTO NETO, 2006; VIEIRA et al., 2014).

Para Nascimento Neto (2006), Carrazza, Noleto e Filizola (2012), Freitas et al. (2013) e Vieira et al. (2014) a quantidade de janelas terá de ser em número suficiente para prover iluminação natural ao ambiente e ventilação adequada ao conforto dos funcionários, responsável pelo bom controle antimicrobiano, além de promover uma grande economia de energia elétrica.

De acordo com Bezerra (2006) e Oliveira e Andrade (2012) a iluminação artificial deverá ser projetada evitando-se o aparecimento de sombras, sendo as lâmpadas posicionadas sobre o local de produção, desde que contenham sistema de segurança contra explosão e quedas acidentais.

Segundo a NBR 5413, item 5.3.31, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (1992), a iluminância necessária para indústrias alimentícias que não exige processos detalhados para a manipulação de alimentos, corresponde a valores entre 150 a 300 lux, que na média, 200 lux seria o mínimo necessário.

Além disso, a agroindústria deve possuir instalações adequadas, respeitando o *layout*, ou seja, o plano que indica por onde entra a matéria-prima e o caminho que ela percorre dentro das instalações até ser expedida na forma de produto final e, ainda, dispor de locais para a limpeza e desinfecção dos equipamentos e utensílios, com abastecimento abundante de água potável e um sistema eficaz de eliminação e tratamento de efluentes e demais resíduos (CARDOSO e RUBENSAM, 2011; FREITAS et al., 2013; VIEIRA et al., 2014).

2.7.3.3 Equipamentos e utensílios

Todos os equipamentos e utensílios utilizados para a manipulação dos alimentos devem ser de material limpo, resistente, não absorvente e não corrosivo, sem rugosidades, poros e frestas que possam comprometer a sua higienização, que não transmitam odores, sabores e substâncias tóxicas aos alimentos que venham a ter contato direto ou indireto com os mesmos. O uso de madeira e outros materiais que não possam ser limpos e desinfetados adequadamente devem ser proibidos (RODRIGUES et al., 2010; CARAZZA, NOLETO e FILIZOLA, 2012; FREITAS et al., 2013).

Os produtos químicos utilizados no processo de sanitização são substâncias agressivas para alguns materiais, sendo necessário observar que os mesmos sejam resistentes a esses componentes, a choques mecânicos e que não tenham poros,

sendo que o mais utilizado em equipamentos e utensílios na agroindústria de alimentos é o aço inox, porém seu custo é alto (NASCIMENTO NETO, 2006).

O tamanho ou a capacidade do equipamento deve ser suficiente inclusive para a produção prevista para o futuro, não devendo ficar ocioso nem trabalhar com processamentos inferiores à sua capacidade. Partes que requeiram lubrificação deverão ser desenhados de tal forma que facilitem o processo de limpeza, bem como cumpram as normas de desenho sanitário previstas na legislação vigente e estarem sempre em bom estado de conservação (RODRIGUES et al., 2010; CARDOSO e RUBENSAM, 2011).

2.7.3.4 Higienização das instalações, equipamentos e utensílios

A higienização das instalações, equipamentos e utensílios é das atividades mais importantes na agroindústria de alimentos, pois consiste no emprego de agentes químicos e físicos com finalidade de garantir a qualidade dos produtos, eliminar microrganismos perigosos e o maior número possível de deteriorantes, além da remoção física de sujidades (NASCIMENTO NETO, 2006).

Além de remover a sujeira visível é preciso também diminuir a contaminação. Após a remoção das sujidades através da utilização de água, detergente e escova, necessita-se utilizar um desinfetante, como por exemplo, uma solução de água sanitária ou álcool 75%, o que faz reduzir a carga de microrganismos presentes nas superfícies, ambiente e mãos dos manipuladores, bem como contribui para garantia da qualidade sanitária dos produtos (SGARBI et al., 2007).

Galli (2012) cita que o processo de higienização se relaciona aos procedimentos de limpeza e sanitização de superfícies, equipamentos e utensílios, em que a etapa de limpeza visa remover os resíduos orgânicos e minerais aderidos às superfícies, constituídos principalmente por proteínas, carboidratos, gorduras e sais minerais e a sanitização propõe a redução dos microrganismos (células vegetativas ou esporos) ainda presentes nas mesmas.

Nascimento Neto (2006) observa que devem ser delineadas algumas regras para a condução de procedimentos de sanitização que sejam simples, eficazes e de baixo custo, e que seja considerado um programa bem estruturado, simples e eficaz, rotineiro e amplo. Galli (2012) considera que esses processos ou instruções, sejam descritos em função da sujidade/resíduo e do tipo de superfície em questão,

utilizando práticas e produtos distintos, que agem em concentrações e condições especiais.

2.7.3.5 Qualidade da água

A água é um dos principais insumos das atividades agroindustriais, devido a sua grande utilização na limpeza e sanitização de matérias-primas, instalações, equipamentos e higiene pessoal, além de fazer parte dos ingredientes na formulação de alguns produtos. Desse modo, sua qualidade é de extrema importância, fazendo-se necessário que esteja em condições higiênico-sanitárias adequadas, bem como a distribuição seja em quantidade suficiente para atender a demanda da agroindústria, a fim de permitir a realização de todas as operações necessárias pré e pós processamento, fator este que deve se considerar quando do dimensionamento das caixas d'água, pois a quantidade que entra na agroindústria deve ser sempre maior que a consumida (NASCIMENTO NETO, 2006).

Independente da finalidade do uso da água, seja para produção de alimentos ou para consumo humano, estando sob as formas líquida, de vapor, ou de gelo, deve possuir padrão físico, químico e biológico que garanta a sua potabilidade e esteja dentro dos parâmetros previstos pela legislação (SGARBI et al. 2007; CARRAZZA, NOLETO e FILIZOLA, 2012).

A água potável é definida como aquela que está isenta de microrganismos patogênicos com a garantia de cloro residual livre (CRL) em concentrações que variam de 0,2 a 2 ppm em toda a extensão do sistema de distribuição, conforme determinação do Ministério da Saúde através da Portaria n° 2.914 de 12 de dezembro de 2011, a qual dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2011).

Dessa forma, a água que provém de poços, fontes ou reservatórios, normalmente utilizada em agroindústrias do meio rural, necessita de pelo menos uma análise a cada semestre. O ponto de coleta da amostra deve ser na torneira do empreendimento e, caso apontar alguma contaminação microbiológica, é obrigatório que a água passe por algum processo de cloração, seguido de monitoração frequente para torná-la potável, bem como que se realize a limpeza da caixa d'água semestralmente (SGARBI et al., 2007).

2.7.3.6 Saúde, higiene, comportamento e treinamento dos funcionários

De acordo com Galli (2012) todos os trabalhadores envolvidos com o empreendimento agroindustrial devem ter um bom conhecimento sobre o processamento dos alimentos, princípios de higiene pessoal, dos alimentos, das instalações e equipamentos e de segurança no trabalho. Treinamentos necessários devem considerar a apresentação de informações técnicas sobre a natureza da matéria-prima, bem como fatores relacionados ao desenvolvimento microbiano nos alimentos, higiene e conduta pessoal e a prevenção de práticas inadequadas.

Funcionários que apresentarem feridas ou enfermidades contagiosas não devem manipular alimentos ou utensílios e equipamentos, nem trabalhar nas áreas onde ocorra sua manipulação, respeitando uma rotina de consultas e exames para a avaliação de suas condições de saúde. Devem ainda, possuir uma boa higiene pessoal e não praticar atos que venham a contaminar os alimentos durante sua manipulação tais como: comer, conversar, cantar, assobiar, fumar, tossir, etc. (CARRAZZA, NOLETO e FILIZOLA, 2012; FREITAS et al., 2013; VIEIRA et al., 2014).

Os mesmos autores salientam que tange aos responsáveis o dever orientar e promover a capacitação adequada aos colaboradores, a fim de evidenciar aspectos sobre a manipulação de alimentos e a higiene pessoal em condições higiênico-sanitárias, o que é fundamental para conferir qualidade sanitária aos produtos. Galli (2012) destaca ainda que os manipuladores devem ter por hábito o uso de uniformes, luvas e máscaras no desempenho de algumas tarefas, além de cuidados específicos, como sua correta higienização e frequência de troca.

2.7.3.7 Controle de pragas e vetores

Nas agroindústrias, os principais transmissores de contaminações nos alimentos são as pragas, as quais necessitam de um manejo eficaz para o bom atendimento às BPF’s. De modo geral, o controle realizado cabe mais em prevenir do que corrigir, entretanto, quando a infestação de pragas for muito alta, necessita-se recorrer à ajuda de empresas especializadas que prestam tais serviços para as indústrias alimentícias (NASCIMENTO NETO, 2006).

Os principais fatores que favorecem a presença e proliferação de pragas estão ligados ao acesso, abrigo, água e alimentação, o que torna um ambiente propício e vulnerável ao seu desenvolvimento. Neste sentido, o cumprimento das boas práticas de higiene e manutenção das instalações visa prevenir ao máximo o acesso e a infestação de pragas (GALLI, 2012).

Segundo Rodrigues et al. (2010) deve-se executar ações preventivas e corretivas para impedir a atração de pragas, como obstruir a passagem por meio de telas nas aberturas, inserir dispositivos que garantam o fechamento automático de portas e janelas e inserir batente de borracha na parte inferior da porta e ralos sifonados. Nascimento Neto (2006) complementa que é proibida a circulação de qualquer animal (mesmo que de estimação) nas proximidades da área da agroindústria, usar armadilhas adesivas ou com isca para a captura de roedores, remover ninhos de pássaros e tocas de ratos nos arredores da planta e utilizar iluminação amarela (incandescente ou de vapor de sódio) nas áreas externas para que não haja a atração de insetos voadores.

No entanto, medidas de controle com agentes químicos, biológicos ou físicos podem ser usadas somente sob a supervisão direta de pessoal tecnicamente competente (próprio ou terceirizado) para identificar, avaliar e intervir nos perigos potenciais que essas substâncias representam para a saúde, respeitando legislações específicas (RODRIGUES et al., 2010).

2.7.3.8 Obtenção das matérias-primas e embalagens

De acordo com Lopes (2007) e Galli (2012) na agroindústria de processamento de alimentos, apenas matérias-primas e materiais de embalagens primárias que estejam de acordo com os requisitos legais e respectivas especificações devem ser utilizadas. É importante observar ainda, o material recebido, avaliando-se os aspectos qualitativos e quantitativos conforme critérios estabelecidos em função da qualidade e segurança dos alimentos.

Quanto às embalagens, Sarmento (2010) considera que devem ser estudados seus principais componentes, aspectos técnicos e de segurança, interação entre a cadeia produtiva, além dos conceitos de logística. Observa também, que existe um número grande de portarias relacionadas aos tipos de materiais para embalagens e equipamentos em contato com os alimentos, das quais destaca-se a Resolução

RDC nº 91 da ANVISA de 11 de maio de 2001, que aprova o “Regulamento Técnico para Critérios Gerais e Classificação de Materiais para Embalagens e Equipamentos em Contato com Alimentos".

Sendo assim, o proprietário do empreendimento deve elaborar um plano de controle na recepção, que possibilite a inspeção dos alimentos quanto ao estado das embalagens, existência de rotulagem completa, temperatura de transporte no caso de produtos que necessitem de frio, características sensoriais e rastreabilidade, ao passo que as matérias-primas aprovadas devem ser mantidas em condições que garantam a sua integridade e aquelas que não cumprirem as especificações, deverão ser rejeitadas (LOPES, 2007).

2.7.3.9 Armazenamento e transporte

O armazenamento e transporte inadequados podem resultar em perda de qualidade e comprometimento à segurança do produto, por isso, deve-se realizar a inspeção rigorosa do alimento, bem como a verificação das suas condições para o consumo, mesmo que haja a adoção das boas práticas (GALLI, 2012).

De acordo com Lopes (2007) as áreas de armazenamento devem ser suficientes e adequadas para as matérias-primas, colocadas separadamente dos produtos químicos (inseticidas, detergentes e desinfetantes), material de embalagem e produtos acabados, além de serem mantidas livres de resíduos e sujeiras para evitar a presença de insetos e roedores e, ainda, nunca serem colocadas diretamente em contato com o piso.

Quanto às condições de transporte, Nascimento Neto (2006) afirma que se deve manter os compartimentos de carga sempre limpos e desinfetados, e que, quando há necessidade de refrigeração, atentar aos cuidados com a higiene, a circulação de ar entre os recipientes, o controle da temperatura, a manutenção dos registradores, além da instrução dos condutores, pois o tempo gasto no transporte pode afetar a segurança e qualidade dos produtos.

Os meios de transporte devem igualmente apresentar características favoráveis à limpeza, sanitização, controle de temperatura e umidade e acomodação das embalagens sem prejuízo ao produto final (GALLI, 2012).

2.7.3.10 Controle das operações

O sucesso do empreendimento depende do controle de suas operações, fator fundamental para alcançar o sucesso independente do seu porte. Registros e documentos sempre atualizados possibilitam a resolução rápida de um problema que, muitas vezes, poderia ser de difícil solução, caso não fossem mantidos controles sobre a dinâmica de produção (GOMES et al., 2005).

Os autores ressaltam que todas as etapas necessárias às atividades de produção e ao uso de equipamentos devem ser descritas em planilhas, à medida que a falta de registro dos procedimentos acarretará perda de qualidade, falta de padronização ou de segurança alimentar. Toda e qualquer interrupção e/ou modificação ocorrida durante o processamento também deve ser registrada.

Com o objetivo de descrever o processo de fabricação de um produto, de forma clara e simples, mediante uma representação gráfica, sugere-se a elaboração de um fluxograma que, por meio deste, é possível determinar o local específico para a realização de alguma etapa do processamento, orientar a aquisição de equipamentos, influenciar no funcionamento da agroindústria como um todo, além de decidir no detalhamento da construção civil. Assim, o agricultor mostra que está apto a gerenciar seus investimentos e sua produção (CARDOSO e RUBENSAM, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição do local de estudo

O trabalho foi realizado em uma propriedade rural familiar, a qual possui uma agroindústria de processamento de mandioca congelada e está localizada em Linha Santa Cruz, interior do município de Arroio do Tigre, região central do estado do Rio Grande do Sul.

Na propriedade são desenvolvidas várias atividades, no entanto, a principal na geração de renda é a agricultura, destacando-se a produção de grãos, sendo 10 ha de soja, 5 ha de milho e, aproximadamente, 1 ha de mandioca, além do cultivo de 100 mil pés de tabaco. A pecuária também é praticada pela família, através da criação de alguns suínos e vacas leiteiras, porém apenas para consumo na propriedade.

O empreendimento agroindustrial foi uma iniciativa do produtor auxiliado pela Emater, com o intuito de buscar a diversificação da cultura do tabaco e desenvolver alguma atividade que resultasse no menor uso de mão-de-obra, agregasse valor ao produto produzido na propriedade e gerasse receita mensal à família. O grupo familiar compreende 4 integrantes, sendo o próprio produtor, a esposa, a filha e o genro.

A agroindústria foi instalada há quatro anos e o seu funcionamento restringe-se a pequena escala, devido ser uma nova alternativa de renda, conquista de mercado e baixa produtividade na lavoura, entorno de 0,6 kg a 1,5 kg por planta desde que foi implantada a cultura. Entretanto, o produtor está buscando melhores conhecimentos quanto ao aumento da produção de mandioca, com o objetivo de alcançar até a próxima safra 2,0 kg por planta, bem como aperfeiçoar o processo produtivo, melhorando as condições no que tange ao processamento do produto.

A Figura 2 representa parte da área da propriedade e a localização da agroindústria.

Figura 2 – Vista aérea da propriedade e localização da agroindústria



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2015.

O produtor, através do empreendimento em questão, fornece o alimento processado para o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e para os estabelecimentos do município como supermercados e restaurantes.

Além da agroindústria da mandioca, o grupo familiar conta com a elaboração de produtos de panificação, cucas, bolachas e doces em geral, produzidos artesanalmente e comercializados entre a população local e quando há festas de comunidade no interior.

3.2 Obtenção dos dados

Os dados foram coletados mediante observações *in loco*, entrevistas com o proprietário e registros fotográficos. Também foi preenchida uma lista de verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores de alimentos, adaptada da RDC n° 275, de 21 de outubro de 2002 (BRASIL, 2002), conforme Apêndice A. Foram avaliadas as instalações, como o *layout*, áreas externa e interna,

acessos, pisos, tetos, paredes, aberturas, instalações sanitárias, ventilação e climatização, abastecimento de água, destinação de efluentes líquidos e sólidos e higienização das instalações. Mediu-se a iluminação média natural e artificial por meio de um luxímetro digital. A verificação ocorreu durante a manhã e em um dia que estava nublado.

Outro ponto observado foram os equipamentos e utensílios utilizados na agroindústria, a fim de verificar a quantidade disponível, a sua distribuição no fluxo de processamento, as condições de higiene adotadas e a possibilidade de inclusão de novos ou substituição por outros, caso inadequados.

Quanto às operações unitárias executadas no processo, foi realizado o acompanhamento que permitiu identificar questões relacionadas aos manipuladores do alimento, como vestuário, equipamentos de proteção individual (EPI's), higienização, estado de saúde, capacitação e treinamento, além dos procedimentos adotados no processamento como um todo, incluindo as condições da matéria-prima, embalagens utilizadas, fluxo de operação, rotulagem, armazenamento e transporte do produto final que respeite, principalmente, a cadeia do frio e, ainda, a documentação do empreendimento.

Também foram feitas análises referentes à qualidade físico-química e microbiológica da água, avaliando-se os parâmetros de alcalinidade, cloro residual livre, cor aparente, dureza, fluoretos, pH, sólidos totais dissolvidos, turbidez, contagem de bactérias heterotróficas, coliformes totais e *Escherichia coli*.

Coletaram-se duas amostras de água em períodos e locais distintos, sendo uma no mês de julho, na torneira da agroindústria (amostra 1) e outra, no mês de setembro, junto à saída do reservatório da comunidade (amostra 2), ambas considerando o procedimento para coleta e encaminhamento de amostra orientado pela Central Analítica da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, responsável pelas análises.

Foram coletadas duas amostras de mandioca processada congelada, em períodos distintos, sendo a primeira (amostra 1) no início do mês de julho, embalada normalmente (sem vácuo) e tempo de sanitização de 2 a 3 minutos, e a segunda (amostra 2) no início do mês de setembro, embalada sob vácuo e sanitizada por 15 minutos (teste realizado durante o estudo). As amostras ficaram armazenadas sob congelamento por um período de 45 dias e após foram enviadas à Central Analítica

da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, a fim de verificar a sua qualidade microbiológica quanto à quantidade de coliformes termotolerantes e *Salmonella* sp.

3.3 Análise dos dados

Os dados obtidos foram confrontados com as legislações e demais referências citadas anteriormente.

Quanto às análises físico-químicas e microbiológicas de água e da mandioca congelada foram feitas comparações com os parâmetros estabelecidos pela Portaria 2.914 do Ministério da Saúde (Brasil, 2011) e pela Resolução RDC n° 12 da ANVISA (BRASIL, 2001).

Ao final recomendaram-se melhorias, alterações e/ou aquisições necessárias para a otimização do empreendimento e do processo produtivo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Descrição da agroindústria

A agroindústria teve sua construção realizada em 2011 por meio do Programa de Agroindustrialização Familiar, conhecido como “Sabor Gaúcho”. Conforme ilustra a Figura 3, o empreendimento de alvenaria foi construído com tijolos maciços e totalmente rebocado, com cobertura de telhas de fibrocimento e estrutura de madeira.

Figura 3 – Vista frontal da agroindústria



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

Possui área total construída de 58,815 m², sendo 9,20 m de comprimento e 7,70 m de largura, formando uma espécie de “L”. Observa-se que são descontados 12,025 m² de onde não há nenhum tipo de construção, conforme planta baixa no Apêndice B.

O local para recepção e lavagem da mandioca, também conhecido como área suja, situa-se na parte externa da agroindústria, em local aberto, desprotegido contra o acesso de vetores e poeira. É dotado de um tanque com uma grade que retém o material grosseiro, conforme a Figura 4. Também é utilizado um local mais abaixo do terreno onde está instalada uma máquina lavadora.

Figura 4 – Tanque para lavagem da mandioca



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

A área de processamento (Figura 5), conhecida como área limpa, apresenta dimensões de 2,80 m de comprimento x 5,45 m de largura, com área útil de 15,26 m². Este local possui uma janela basculante e uma luminária, além de duas portas, sendo uma que vem da área externa e outra que dá acesso à câmara fria e expedição. Neste ambiente também é realizado o processo de descasque propriamente dito.

Figura 5 – Área de processamento da agroindústria



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

O empreendimento também conta com uma sala de 1,20 m de comprimento x 1,90 m de largura (2,28 m²) destinada ao vestiário dos manipuladores, porém presenciaram-se algumas embalagens ali armazenadas, sendo que o local de

armazenamento é no interior da residência; uma câmara fria com 5,20 m de comprimento x 2,95 m de largura (15,34 m²) para armazenamento da mandioca após processamento; um ambiente para depósito de freezers e expedição com 4,30 m de comprimento x 3,30 m de largura (14,19 m²) e um local aberto que serve para depósito das caixas para acondicionamento do produto medindo 3,40 m de comprimento x 1,35 m de largura (4,59 m²).

Exceto na câmara fria, os outros ambientes possuem uma lâmpada de iluminação cada. Na área de expedição, encontram-se três portas, uma que dá acesso à área limpa, outra à câmara fria e mais uma à área externa da agroindústria (saída), além de uma janela com corrediças.

4.2 Legalização fiscal e tributária

O empreendimento em questão está registrado no Programa Estadual de Agroindústria Familiar (PEAF) do Estado do Rio Grande do Sul, com a certificação do selo “Sabor Gaúcho”, o que permite a comercialização do produto com nota fiscal de bloco de produtor e acesso à linhas de crédito com juros mais baixos.

4.3 Legalização ambiental

Como o estabelecimento é de pequeno porte e possui área construída de 58,815 m², consequentemente produz baixo impacto ao meio ambiente, sendo que a legislação ambiental que prevalece é a Resolução do CONAMA nº 385 (BRASIL, 2006; RIO GRANDE DO SUL, 2013).

Na parte interna da agroindústria há a presença de um recipiente tampado o qual tem a função de coletar os resíduos que são gerados durante o manuseio com o produto, porém o acionamento é manual. A retirada é frequente, a fim de prevenir que haja contaminação, principalmente microbiológica.

Os resíduos sólidos são, em sua maior parte, secos ao sol para posteriormente serem triturados servindo de complemento ao trato dos animais, juntamente com o milho. Parte do que é gerado também é disposto diretamente na lavoura, servindo como matéria orgânica ao solo.

Quanto aos resíduos líquidos resultantes do processo de lavagem, estes são dispostos diretamente sobre o solo, sem nenhum local para captação correta,

apenas há uma rápida separação dos sólidos. Já os que são gerados durante o processamento, são direcionados para uma fossa séptica e, posteriormente, para um poço de infiltração (sumidouro).

4.4 Legalização sanitária

A agroindústria possui alvará de licença para executar as operações, documento este, disponibilizado pela Secretaria da Saúde e do Meio Ambiente do estado do Rio Grande do Sul, e recebe visitas periódicas da Vigilância Sanitária do município. Abaixo são detalhados os aspectos higiênico-sanitários observados e avaliados.

4.4.1 Produção da matéria-prima

A matéria-prima destinada ao processamento é produzida na própria propriedade, visto que, assim, é possível uma melhor seletividade já na lavoura e a quantidade colhida respeita o volume de processamento.

A mandioca produzida é basicamente da cultivar Vassourinha (Figura 6), devido ao fato apresentar melhor adaptação ao solo e pela facilidade da retirada da casca, além de possuir o ponto de cozimento relativamente baixo (15 a 20 minutos) e raízes com menos fibras, tendo boa aceitação pelo mercado consumidor.

Figura 6 – Mandioca cultivada na propriedade



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

A área cultivada com a cultura é de aproximadamente 1,0 ha, o que equivale a aproximadamente 15.000 pés, e cada pé produz em média 1,5 kg, totalizando 22.500 kg de mandioca bruta. Após o processamento, são perdidos em torno de 30% desse total, resultando em 15.750 kg de produto processado pronto para venda. A meta do produtor é expandir a área cultivada para 1,5 a 2,0 ha e atingir uma produção de 2,0 kg $pé^{-1}$, consequentemente, já está investindo em equipamentos que supram a demanda principalmente de descasque, pois é onde está o “gargalo” das etapas de processamento. Segundo dados do proprietário, uma pessoa é capaz de descascar manualmente 25 kg dia^{-1} de mandioca.

4.4.2 Área externa

O acesso principal à agroindústria é uma estrada de chão batido, com superfície resistente o suficiente para o trânsito de veículos e máquinas agrícolas, e desnível satisfatório para que a água escoe e não fique acumulada. A via dá acesso também a outras instalações da propriedade como residência, galpões, estufas para a cura e secagem do tabaco, entre outros.

No entorno da instalação não foi identificado nenhum tipo de objeto em desuso ou estranho ao ambiente, nem lixos e água estagnada, ou algum outro material que proporcionasse algum foco de contaminação, porém observou-se a presença de poeira provinda da estrada geral que passa ao lado da propriedade, cerca de 30 m de distância.

A agroindústria não dispõe de calçada em todo seu contorno, apenas na parte frontal há uma calçada de 0,50 m de largura, disposta 0,20 m mais baixa em relação ao nível do piso do estabelecimento, conforme Figura 7. A área está protegida por uma cerca telada galvanizada em adequado estado de conservação, porém próximo à saída/expedição, não há a presença de um portão que impeça a entrada de animais domésticos.

Figura 7 – Calçada na parte frontal da agroindústria



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

4.4.3 Área interna

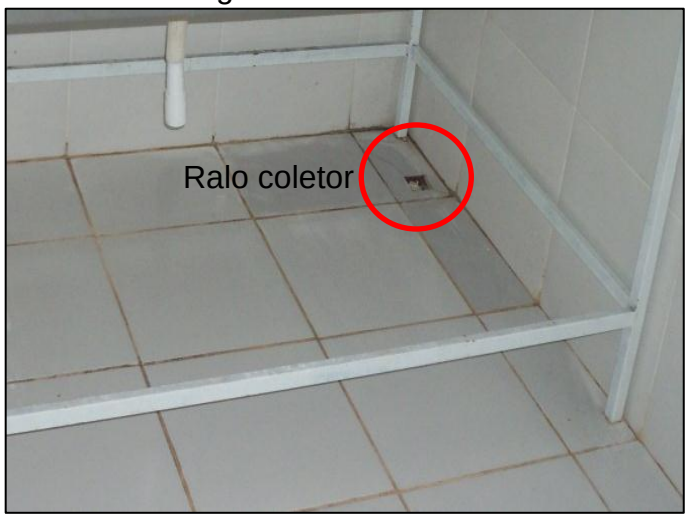
No ambiente interno da agroindústria não foi possível identificar instalações (hidráulica/elétrica) em más condições de uso ou provisórias, e objetos em desuso ou estanhos ao ambiente como celulares, carteiras, entre outros.

O estabelecimento apresenta piso impermeável recoberto por azulejos claros, sendo o material apropriado para a agroindústria e permite fácil higienização, por ser liso e resistente, além de não apresentar nenhum tipo de rachadura ou trincas.

Há um desnível de 2% em direção a um ralo para coleta dos efluentes, contudo este não apresenta grade de proteção proporcionando um ponto crucial para a entrada de vetores. Também não existem canaletas para facilitar o escoamento e a coleta dos resíduos líquidos.

A Figura 8 ilustra o piso da agroindústria e o ralo para coleta de efluentes.

Figura 8 – Piso da agroindústria e ralo coletor de efluentes



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

O teto do empreendimento é forrado por material de PVC branco (Figura 9), com acabamento liso, impermeável e de fácil higienização, sendo adequado para o local e apresenta ótimo estado de conservação, sem rachaduras, trincas, umidade, bolor ou descascamentos que possam ser fonte de focos de contaminação.

Figura 9 – Teto da agroindústria



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

Quanto às paredes (Figura 10), estas são completamente revestidas com azulejos de cor branca, dispostos desde o piso até a altura do teto, com acabamento liso e impermeável, sem rachaduras ou trincas, o que é recomendado para a agroindústria de alimentos. Porém, não apresentam cantos abaulados (piso e paredes) podendo dificultar no momento da limpeza.

Figura 10 – Paredes do estabelecimento



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

As portas externas e internas são de superfície reta e abaulada com cantos, o que dificulta a higienização, e com vidros transparentes e lisos até a metade de sua altura a fim de proporcionar melhor uso da iluminação natural. Não possuem fechamento automático, entretanto estão em bom estado de conservação e ajustadas aos batentes, sendo que há presença de telas milimétricas contra a entrada de vetores em apenas uma porta externa, conforme representado na Figura 11.

Figura 11 – Porta com tela de proteção



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

Há a presença de apenas duas janelas na agroindústria, uma no ambiente de processamento e outra na área de expedição. A primeira (Figura 12) é basculante e está localizada a 1,50 m do piso, com tela milimétrica de proteção contra a entrada de vetores, em boas condições de conservação. A segunda é de correr e não dispõe de tela protetora, mas está bem conservada. Ambas são de estrutura de ferro com vidros transparentes e lisos, permitindo fácil e adequada higienização, com batentes ajustados e sem falhas no revestimento.

Figura 12 – Janela basculante com tela de proteção



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

Quanto à iluminação artificial, a agroindústria dispõe de duas luminárias com lâmpadas fluorescentes, uma na área de processamento e outra na expedição, não havendo luminária no interior da câmara fria. Ambas estão em adequado estado de conservação, entretanto apenas a da área de processamento dispõe de proteção apenas contra quedas, já a da área de expedição não possui nenhum tipo de proteção, o que em caso de quebras e/ou explosões, seus fragmentos podem contaminar os produtos, de acordo com a Figura 13.

Figura 13 – Luminárias sem proteção adequada



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

A iluminação natural no estabelecimento é boa, uma vez que a posição em relação ao sol (norte) permite bom aproveitamento da insolação, bem como a passagem dos raios solares pelas portas e janelas devido à presença de vidros transparentes, mesmo que haja variação no decorrer do dia. Assim, ainda que com a presença de poucas luminárias, a iluminação artificial serve de complemento para a iluminação natural, principalmente em dias nebulosos, com pouca incidência de raios solares ou, em casos extremos, à noite.

Os resultados dos testes de iluminância estão no Quadro 4 abaixo.

Quadro 4 – Resultados dos testes de iluminância

Ensaio (s)	**Iluminância natural (lux)**	**Iluminância artificial (lux)**	**Iluminância necessária (lux)**
Área de processamento	**294**	**375**	200
Área de expedição	**1035**	**1303**	200

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Com os dados acima, observa-se que a iluminância atende as especificações em todos os pontos analisados, conforme a NBR 5413 (ABNT, 1992) que estabelece em no mínimo 200 lux para indústrias alimentícias em geral.

Já as instalações elétricas são todas embutidas em alvenaria com interruptores e tomadas que permitem a praticidade de acionamento e a proteção contra possíveis choques elétricos (Figura 14), instaladas a uma altura de 1,30 m em

relação ao piso, permitindo segurança principalmente quando ocorre o manuseio com água.

Figura 14 – Tomada com interruptor embutido em alvenaria



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

No que tange à climatização do ambiente, a localização das aberturas permite que o ar circule no interior da agroindústria de modo a proporcionar melhor conforto térmico aos manipuladores. Não há ventilação e/ou climatização artificial, motivo este devido o produto ser processado no período do inverno, mas mesmo assim a temperatura interna é elevada (em torno de 20 a 25°C), se comparada com que recomendam Wiley (1994) citado por Rinaldi et al. (2011) e Viana, Oliveira e Silva, (2011), estabelecendo que o lugar onde ocorre o processamento deve ser refrigerado, com temperatura de aproximadamente 10°C a 12°C com ar filtrado, visando à prevenção ou minimização da contaminação microbiana.

No empreendimento não há sanitário, sendo utilizado o situado na residência quando necessário, e a área de produção, não possui um lavatório específico para a limpeza das mãos dos manipuladores com produto antisséptico e inodoro, sendo utilizada a pia onde também é lavado o produto processado. Entretanto, tudo o que é gerado de efluente líquido na área de processamento, é destinado para uma fossa séptica e sumidouro.

As instalações são higienizadas com água sanitária a 2,5% e água, com o auxílio de panos de algodão, vassouras e escovas em boas condições de uso, uma vez por semana quando não há produção, e quando há processamento, a limpeza é

realizada no término do turno do serviço. Os produtos utilizados são armazenados na residência da família.

4.4.4 Controle de pragas e vetores

Durante as visitas realizadas na agroindústria, não foi constatada a presença de vetores e pragas como roedores e insetos, nem mesmo evidências de fezes e ninhos que pudessem tornar o local como um possível foco de contaminação. A limpeza é realizada com produtos adequados e que não comprometam a qualidade da mandioca, e tem por objetivo impedir a atração e o acesso de vetores.

Não há nenhum controle efetivamente implantado de pragas e vetores, porém, segundo o proprietário, a vigilância sanitária do município, em visitas realizadas juntamente no período de estudo em questão, recomendou a implantação da adoção de medidas mais eficazes do que apenas a limpeza prévia, instalando iscas em locais apropriados para um melhor controle contra vetores.

4.4.5 Abastecimento e qualidade da água

A água utilizada na agroindústria, bem como na residência da família, é proveniente de um poço artesiano da comunidade, com 160 m de profundidade, que abastece 37 famílias e está localizado próximo à comunidade de Linha São José, devidamente cercado e protegido, conforme Figura 15.

Figura 15 – Local do poço artesiano da comunidade



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

Do poço, a água é bombeada até um reservatório (Figura 16), cujo volume de armazenamento é de 15.000 litros com caimento suficiente para que a água chegue até o final da rede, onde a água é clorada por meio de um clorador de pastilhas (Figura 17) instalado na entrada do reservatório, o qual apresenta pequenos vazamentos. Não há presença de vazamentos, infiltrações, descascamento ou indícios de más condições de uso, e a verificação da qualidade da água é realizada a cada seis meses, pelo laboratório Hidro Ambiental de Vera Cruz – RS, com respectivos registros comprobatórios.

Figura 16 – Reservatório de água da comunidade



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

Figura 17 – Clorador de pastilhas



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

A partir do reservatório, a água é distribuída na rede e conduzida por gravidade até a residência, onde é captada e armazenada em uma caixa de fibra de 500 litros, localizada dentro de um dos galpões da propriedade, próximo ao teto (Figura 18), que proporciona desnível suficiente para seu aproveitamento, bem como adequado estado de conservação. Sua higienização é realizada a cada seis meses pelo proprietário, com água sanitária a 2,5% e água, panos de algodão e escovas.

Figura 18 – Caixa d'água localiza na propriedade



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

O Quadro 5 a seguir esquematiza resumidamente os resultados das análises físico-químicas, sendo que os resultados completos estão representados no Anexo A, para a amostra 1 e no Anexo B, para a amostra 2.

Quadro 5 – Resultados das análises físico-químicas

Ensaio (s)	Amostra 1	Amostra 2	Unidade	VMP*
Alcalinidade total	**128,9**	**99,7**	mg L^{-1} $CaCO_3$	-
Cloro residual livre	**< 0,05**	**< 0,05**	mg L^{-1}	0,2 – 2 mg L^{-1}
Cor aparente	**< 2,0**	**< 2,0**	uH	15 uH
Fluoreto	**< 0,10**	**< 0,10**	mg L^{-1}	0,6 – 0,9 mg L^{-1}
pH	**8,68**	**7,28**	-	6,0 – 9,5
Sólidos totais dissolvidos	**219,50**	**171,00**	mg L^{-1}	1000 mg L^{-1}
Turbidez	**0,9**	**< 0,1**	uT	5 uT

* VMP – Valor máximo permitido, de acordo com Brasil, 2011.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

No que diz respeito aos resultados das análises físico-químicas efetuadas, constata-se que as amostras de água não estão atendendo todos os parâmetros exigidos por Brasil (2011). Salienta-se que a Portaria 2.914 (BRASIL, 2011) estabelece que a concentração de cloro residual livre esteja ente 0,2 – 2 mg L^{-1}, sendo que em ambas as amostras, os resultados estão abaixo desse intervalo, com valores inferiores à 0,05 mg L^{-1}, sendo a quantidade de cloro administrada à água insuficiente até mesmo na saída do reservatório (Amostra 2). Da mesma forma, a concentração de fluoreto, essencial para dar proteção aos dentes contra cáries está abaixo nas duas amostras, ou seja, os resultados são inferiores à 0,10 mg L^{-1}, uma vez que, para atender os parâmetros estabelecidos, a água deveria possuir flúor entre 0,6 – 0,9 mg L^{-1}.

Quanto aos resultados das análises microbiológicas, o Quadro 6 apresenta estes dados, bem como os laudos podem ser conferidos nos Anexos C e D.

Quadro 6 – Resultado das análises microbiológicas

Ensaio (s)	Amostra 1	Amostra 2	Unidade	VMP*
Contagem de bactérias heterotróficas	**$2,2 \times 10^3$**	**$3,3 \times 10^1$**	UFC mL^{-1}	**
NMP de coliformes totais	**Ausência em 100 mL**	**4,6**	NMP $100mL^{-1}$	Ausência em 100 mL
NMP de *Escherichia coli*	**Ausência em 100 mL**	**Ausência em 100 mL**	-	Ausência em 100 mL

* VMP – Valor máximo permitido, de acordo com Brasil, 2011.
** Alterações bruscas na contagem de bactérias heterotróficas devem ser investigadas, sendo que não ultrapasse o limite de 500 UFC/mL.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Observa-se que, na amostra 1 (agroindústria), a contagem de bactérias heterotróficas apresentou um valor relativamente alto, 2.200 UFC mL^{-1}, entretanto não há limite estabelecido por Brasil (2011), porém valores acima de 500 UFC mL^{-1} devem ser averiguados. Neste caso, devido a distância percorrida pela água até a agroindústria é possível que ocorram contaminações ou ainda, no reservatório da propriedade.

Constata-se também (Quadro 6) que a amostra 2 teve a presença de coliformes totais, 4,6 NMP.$100mL^{-1}$, o que torna a água imprópria para o consumo humano e processamento de alimentos. Este fato pode ter ocorrido devido ao sistema de distribuição apresentar vazamentos e estar localizado em meio a mata e

próximo ao solo, podendo conter focos de contaminação neste local e/ou pela cloração ineficiente.

4.4.6 Equipamentos e utensílios

A agroindústria dispõe de equipamentos que auxiliam para que sejam executadas as diferentes etapas do processamento, porém, como o intuito do proprietário é o aumento de produção e processamento, este já está visando à aquisição de outros para suprir a demanda.

No Quadro 7 a seguir estão listados os equipamentos e utensílios disponíveis na agroindústria.

Quadro 7 – Equipamentos e utensílios existentes

Qtde	Equipamentos e utensílios
1	Câmara fria para armazenamento sob congelamento
4	Facas em aço inox
1	Mesa para manipulação em aço inox (2,0 m x 1,0 m)
2	Bacias para sanitização
1	Balança capacidade 5 kg
150	Caixas plásticas 25 kg
1	Prateleira para depósito de embalagens
1	Seladora
1	Seladora à vácuo (câmara)
1	Pia de alvenaria com cuba de inox
1	Tanque de alvenaria
1	Cortador com lâmina em aço inox e base de madeira
1	Lavador de mandiocas elétrico (1,50 m x 1,0 m)
1	Descascador de mandiocas elétrico (1,0m x 1,15 x 0,85 m)

Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Há carência de alguns instrumentos como bacias e cortador de aço inox, pois o equipamento existente possui a base de madeira, o que pode provocar contaminação cruzada no alimento, pois é fonte de proliferação de microrganismos.

A pia onde é manipulada a mandioca é de alvenaria revestida de azulejos brancos e lisos com cuba em inox, estando irregular devido apresentar proliferação

de mofos nos rejuntes, podendo contaminar o produto, mesmo que seja de fácil limpeza.

O armazenamento feito em câmara fria é onde as caixas são empilhadas e submetidas à temperatura de -8,5°C (Figura 19), o que não é aconselhado para o produto, segundo afirma o Sebrae (200-) em que a mandioca deve ser mantida à, no mínimo -10°C e, de preferência, -18°C para garantir a conservação do produto por pelo menos 6 meses e, além disso, não formar cristais de gelo durante o congelamento. Observou-se, ainda, o armazenamento de outros produtos no mesmo local como, caixas com pães, cucas e geleias, que não devem estar presentes juntamente com a mandioca.

Figura 19 – Medidor de temperatura da câmara fria



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

O termômetro da câmara fria, bem como a balança utilizada para pesar as embalagens de 1,0 kg, foram calibrados apenas quando adquiridos, não sendo realizadas conferências posteriores.

O lavador de mandiocas (Figura 20) está localizado no pátio, atrás da agroindústria, em local inadequado, sem controle dos efluentes líquidos, apenas com um plástico para conter os resíduos sólidos.

Figura 20 – Localização do lavador de mandiocas



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

De maneira geral, todos os equipamentos e maquinários, móveis e utensílios utilizados no processamento são devidamente higienizados antes e após o processamento e estão em boas condições de uso, no entanto, não há um local específico para guardar as facas e bacias, nem o lavador que fica na parte externa da agroindústria.

4.4.7 Processamento e controles da mandioca congelada

Para o processamento, a mandioca é colhida no dia anterior ao processamento, pela tardinha, a fim de que se colha o que é possível processar no dia seguinte, conforme estabelecido pelo Sebrae (200-) e Viana, Oliveira e Silva (2011), onde que as raízes não devem ficar expostas por períodos maiores que 24 a 48 horas, podendo aparecer manchas azuladas ou negras nas raízes.

A partir daí as raízes são direcionadas para a agroindústria e dá-se início ao processamento conforme a Figura 21, a seguir.

Figura 21– Fluxograma do processamento da mandioca congelada exercido na agroindústria



Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

A lavagem era, até então, realizada por meio de uma lavadora sob pressão e, as raízes, dispostas em um tanque com uma grade que tinha por objetivo reter os resíduos sólidos grosseiros, sendo os resíduos líquidos direcionados para uma fossa séptica e sumidouro. Após a aquisição de um lavador elétrico com capacidade de até 100 kg, este passou a ser o equipamento utilizado para a lavagem, que retira o solo aderido e a casca (pele marrom) que envolve as raízes (Figura 22). No entanto, o equipamento encontra-se em local inapropriado, desprotegido e não se tem nenhum controle sobre os efluentes líquidos gerados, sendo dispostos diretamente no ambiente; já os sólidos são recolhidos e, uma parte é secado ao sol, servindo como complemento na alimentação animal e o restante é espalhado na lavoura como adubo orgânico. A quantidade de resíduos sólidos representa em torno de 30% do que é processado.

Figura 22 – Lavadora de mandiocas



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

Antes de submeter as raízes ao descasque, estas são “despontadas” para melhor manuseio durante o descascamento. O utensílio utilizado (Figura 23) é o mesmo no processo de corte da mandioca, utilizado em local inadequado.

Figura 23 – Utensílio utilizado para corte das raízes



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

O processo de descasque era realizado à mão, sendo que uma pessoa descascava aproximadamente 25 $kg.dia^{-1}$ de mandioca. Durante o estudo, o proprietário adquiriu uma descascadora elétrica (Figura 24), que retira a entrecasca envolvente das raízes e tem capacidade de processar em torno de 300 $kg.h^{-1}$, e a mandioca descascada e parte das cascas caem em um tanque com água limpa. O equipamento, devido à sua construção, deve operar com água, gerando muito

efluente líquido, sendo direcionado para a fossa séptica e posterior sumidouro. Porém, muita água ainda é distribuída pelo piso, causando certo transtorno e risco de acidente para os manipuladores.

Figura 24 – Descascadora de mandiocas



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

Depois de descascadas, é feito o retoque, ou seja, retirada do restante da entrecasca que ficou aderida às raízes, de maneira manual com o auxílio de facas em aço inox (Figura 25).

Figura 25 – Retirada da entrecasca restante após descascamento



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

Conforme citado anteriormente, o equipamento para corte das raízes é um cortador provisório inadequado para a agroindústria. A mandioca é cortada em

pequenos toletes, de 4 a 5 cm de comprimento e não é feito nenhum tipo de classificação, fato este devido ao mercado não exigir seletividade, e sim, preferir o produto com diferentes diâmetros.

A sanitização é realizada uma única vez, depois do processo de corte, em que as raízes são dispostas em bacias com uma solução de água e água sanitária à 2,5%. A diluição é de 1,0 mL de água sanitária para cada litro de água. Observa-se que, o tempo das raízes em contrato com esta solução é de aproximadamente 2 a 3 minutos, e que em alguns momentos não ocorre a completa imersão de todas as raízes e não há controle de temperatura, de acordo com a Figura 26. Cabe salientar que para uma melhor eficácia de sanitização, Cereda (2005) e Souza et al. (2005) citados por Rinaldi et al. (2010) recomendam uma solução de hipoclorito de sódio em concentração de 200 $mL.L^{-1}$ por um período de 15 minutos de completa imersão, além de manter a temperatura em torno de 5°C, segundo Araújo, Machado e Cena (2010) e Yildiz (1996) citado por Rinaldi et al. (2010). A solução é trocada a cada batelada de mandioca sanitizada.

Figura 26 – Sanitização das raízes de mandioca



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

Realizada a sanitização, a mandioca é drenada e submetida à uma mesa de aço inox com caimento para o centro onde que permanece por alguns minutos para o escorrimento do excesso de água (Figura 27) não chegando a secar por completo, a seguir, é embalada.

Figura 27 – Escorrimento do excesso de água



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

Na etapa de embalagem, o produto é disposto em sacos plásticos transparentes, pesado em uma balança eletrônica em porções de 1,0 kg (Figura 28), e selado com o auxílio de uma seladora elétrica (Figura 29), devidamente identificado com rótulo e data de fabricação. Porém, não há uma bancada específica para a colocação da balança, sendo este procedimento realizado na mesma mesa em que o produto fica escorrendo.

Figura 28 – Pesagem das porções de mandioca



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

Figura 29 – Selagem das embalagens



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

Para melhor armazenamento, as embalagens são acomodadas em caixas plásticas de 25 kg devidamente higienizadas e levadas para a câmara fria (Figura 30). Não se obteve informações sobre quanto tempo a mandioca leva para congelar, ao passo que Cereda (2005) e Fialho e Vieira (2011) recomendam um congelamento o mais rápido possível, estimando que à temperatura de -20°C o produto leva cerca de 12 horas para congelar. Durante as visitas ao local, pode-se observar que a câmara fria estava operando a uma temperatura de -8,5°C, como já descrito, o que provavelmente está contribuindo para um maior tempo de congelamento. A agroindústria ainda possui mais três freezers que estão momentaneamente desativados, os quais eram utilizados antes da construção da câmara fria.

Figura 30 – Armazenamento na câmara fria



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

4.4.7.1 Manipuladores

Como se pode observar nas ilustrações anteriormente citadas, os manipuladores não apresentam o correto uso de uniformes e calçados fechados, usam roupam comuns de cores não apropriadas para o ambiente de processamento e usam calçados abertos como chinelos.

Observou-se também, o uso de adornos como anéis, pulseiras e brincos, além de unhas com esmalte. Ainda, apenas as mulheres estavam com os cabelos protegidos por meio de toucas, já os homens usavam bonés, deixando os cabelos desprotegidos, o que não é adequado, porém ambas as vestimentas eram de cor clara. Os manipuladores sempre tiveram cuidado com a lavagem das mãos quando houvesse algum tipo de interrupção da função.

Não se presenciou nenhum tipo de conduta anti-higiênica, ou seja, os manipuladores não tossiram, fumaram, manipularam dinheiro ou exerceram algum ato que pudesse vir a contaminar o alimento. Também, nenhum manipulador operou com algum tipo de doença, ferida ou afecção cutânea. Observou-se a necessidade de Equipamento de Proteção Individual (EPI), como o uso de botas de borracha de cor clara devido a umidade no local, bem como o uso de uniformes devidamente limpos e de cor clara, em todas as etapas do processamento, conforme prega a legislação.

Quanto aos programas de capacitação, apenas a esposa do proprietário realizou um curso de Boas Práticas de Fabricação (BPF's), conforme ilustra a Figura 31.

Figura 31– Certificado de realização do curso de BPF's



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

4.4.7.2 Qualidade da mandioca congelada

O Quadro 8 apresenta o resumo dos resultados das análises das amostras de mandioca congelada, sendo que os laudos completos são apresentados nos Anexos E e F.

Quadro 8 – Resultados das análises da mandioca processada congelada

Ensaio (s)	Amostra 1	Amostra 2	Unidade	VMP*
NMP de coliformes termotolerantes (45°C)	**< 3,0 x 10^0**	**< 3,0 x 10^0**	NMP g^{-1}	1,0 x 10^3 NMP g^{-1}
Pesquisa de *Salmonela* sp.	**Ausência em 25 g**	**Ausência em 25 g**	-	Ausência em 25 g

* VMP – Valor máximo permitido, de acordo com Brasil, 2001.
Fonte: Elaborado pelo autor, 2015.

Observa-se que, em ambas amostras o número mais provável de coliformes termotolerantes apresentou valor abaixo, menor que 3,0 NMP g^{-1}, comparado com a Resolução RDC n° 12 (Brasil, 2001), a qual estabelece que produtos *in natura* e/ou

congelados não devem ultrapassar 1000 NMP g^{-1}, atendendo aos padrões exigidos indiferentemente do tempo de sanitização e método de embalagem.

Quanto às análises de *Salmonella* sp., as duas amostras apresentaram valores adequados conforme os padrões estabelecidos por Brasil (2001). Por tais dados amostrais, a mandioca está apta para o consumo humano, mesmo que haja não conformidades em algumas etapas do processamento.

4.4.8 Documentação

No local em questão, as tarefas não possuem os Procedimentos Operacionais Padronizados (POP's). Além disso, a agroindústria não possui um manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF's) específico, o qual está sendo providenciado em conjunto com a Emater do município.

Vale salientar que os POP's devem ser aplicados conforme a realidade da agroindústria, de acordo com o fluxo das operações e *layout*, demostrando compromisso com a qualidade final do produto e, ainda, para o sucesso do empreendimento.

4.4.9 *Layout*, fluxo de produção, rotulagem, transporte do produto final

O *layout* da agroindústria não está corretamente adequado ao processo produtivo, devido à falta de uma "área suja" devidamente organizada e em local apropriado, além da aquisição dos equipamentos para descasque, resultando em desorganização da área de processamento, causando contrafluxo durante as etapas do processo. O Apêndice B ilustra a planta baixa de como o empreendimento está organizado, bem como o fluxo de produção.

No que tange ao fluxo de produção, este não está sendo respeitado, principalmente quando se trata da retirada da entrecasca das raízes, pois o produto é direcionado até o centro da área de processamento retornando ao início para depois ser lavado e seguir para as demais etapas, havendo assim, um cruzamento de funções.

As embalagens e os rótulos são armazenados em uma prateleira localizada junto ao local que estão dispostos as vestimentas (jalecos, toucas, luvas, etc.) dos manipuladores. Nos rótulos, observou-se que estão faltando informações como lote,

campo para descrever a data de fabricação e prazo de validade e a temperatura que o produto deve ser armazenado. Também o dizer “minimamente processados” não confere com o apresentado na agroindústria, pois este termo refere-se a alimentos que sofreram apenas transformações físicas e são armazenados sob refrigeração, ao contrário de quando congelados, que a composição física é afetada, caracterizando um produto processado.

Quanto ao transporte, o produtor dispõe de uma Kombi furgão (Figura 32), a qual não está devidamente equipada com algum tipo de refrigeração que preserve a cadeia do frio, não tendo nenhum cuidado com a temperatura e circulação de ar, o que pode resultar na perda da qualidade do produto e afetar a segurança, principalmente se o destino do comércio for muito longo, demorando muito tempo para que a mandioca chegue com qualidade no ponto de comercialização. No entanto, o veículo é fechado, diminuindo assim, a presença de vetores e pragas que possam contaminar o produto, bem como fornecendo proteção contra poeira proveniente das estradas.

Figura 32 – Veículo para transporte da mandioca congelada



Fonte: Registro fotográfico do autor, 2015.

4.4.10 Manejo dos resíduos

Como já mencionado anteriormente, os resíduos líquidos da área de processamento são destinados para uma fossa séptica e sumidouro, e os da área de lavagem são destinados a céu aberto sem nenhum controle ou ponto de coleta. Parte dos resíduos sólidos é seco ao sol e armazenados em sacos plásticos

servindo como suplemento para a alimentação animal, e o excedente é recolhido e devolvido à lavoura como fonte de adubo orgânico.

No interior da agroindústria identificou-se a presença de uma lixeira com acionamento não-manual de cor clara, com higienização frequente e com saco plástico apropriado para o uso, estando regular quanto a sua forma de utilização, porém não há identificação do recipiente.

5 RECOMENDAÇÕES

Com relação aos aspectos não-conformes descritos, recomendam-se algumas sugestões para a otimização do empreendimento e do processo produtivo, bem como adequação à legislação ambiental e sanitária visando a qualidade e segurança do produto e dos manipuladores:

Construção da “área suja” no empreendimento, localizada ao lado externo esquerdo da sala de processamento, coberta com telhas de fibrocimento e fechada com tela milimétrica a fim de evitar pragas e vetores. O piso deverá ser de concreto com caimento de 2% no sentido de um “ralo de coleta”, este protegido com uma grade para reter os resíduos sólidos provenientes da lavagem realizada pela lavadora elétrica que também deverá ser instalada no local e uma pia em aço inox com acionamento por pedal para lavagem das mãos.

Direcionamento dos efluentes líquidos para um “tanque de coleta” impermeabilizado a ser construído ao lado desta área, o qual deverá ter capacidade para armazenar 5 m³ de água, aproximadamente o que é gasto em uma semana de operação se trabalhado todos os dias, com tampa removível que permita o produtor coletar este efluente e destinar para a lavoura, além de proporcionar a decantação do solo que escoa com a água. Considera-se que é um método relativamente fácil de ser adotado, sendo que a ideia partiu em conjunto com o técnico da Emater do município, salientando que a agroindústria opera, no máximo, quatro meses durante o ano (abril, maio, junho e julho). Para os resíduos sólidos, recomenda-se que seja realizada a compostagem antes da distribuição na lavoura, a fim de melhor incorporação e absorção dos nutrientes pelas plantas e microrganismos do solo.

Ao redor da agroindústria propõe-se a construção de uma calçada de concreto com 1,0 m de largura, a fim de proporcionar melhor aparência e aspecto higiênico no local, bem como a instalação da cerca de proteção onde não há e um portão na saída (expedição) para prevenir a entrada de animais domésticos no ambiente. Também se sugere a colocação de telas milimétricas na janela e porta da área de expedição.

Nas vias de acesso da propriedade, bem como nas que dão acesso ao empreendimento, providenciar a colocação de brita para que seja diminuída a poeira provocada pela movimentação dos veículos e em dias de ventos fortes.

Nos ralos da área de processamento, colocar grade de proteção para prevenir a entrada de insetos e/ou vetores como baratas, por exemplo, dando maior segurança ao alimento.

Remoção da pia de alvenaria da área de processamento e, neste local, instalar a descascadora elétrica. Para conter a água que se espalha durante sua utilização, cortar o piso e inserir uma calha para coletar a água e destiná-la para a captação dos efluentes líquidos.

Construção de um banheiro para os manipuladores, uma vez que, quando é necessário utilizar o sanitário, as pessoas devem se deslocar até a residência, saindo da área da agroindústria, o que não é adequado. O local sugerido para a implantação é parte do local onde são alocadas as caixas para armazenamento do produto, podendo estas serem armazenadas na área de expedição. Quanto as instalações sanitárias, fica de fácil implantação, pois a fossa séptica e o sumidouro ficam localizados nas proximidades, recomendando-se que se instale uma caixa de gordura e uma caixa de inspeção antes da fossa séptica.

Para uma melhor compreensão do que fora citado anteriormente, a planta baixa no Apêndice C ilustra de como deverá ficar a agroindústria após as respectivas modificações construtivas e realocação dos equipamentos, bem como a aquisição de novos.

Quanto às luminárias, realizar a substituição por outras que apresentem calhas de proteção fechada, protegendo contra contaminação do alimento durante uma possível queda ou explosão.

Na porta de entrada para a área de processamento, instalar uma cortina de plástico ou de ar, a fim de prevenir a entrada de insetos durante o transporte da matéria-prima que provém da “área suja” e, caso o proprietário ache necessário, inserir um equipamento de ventilação, porém a época de trabalho mais intenso é no inverno.

Em relação à qualidade da água, as análises apontaram a falta de cloro residual livre, estando divergente com o que determina a legislação devendo, portanto, comunicar o responsável técnico pelo controle de qualidade sugerindo aumentar a concentração de cloro e realizar a verificação em todos os pontos de distribuição frequentemente, de modo a uniformizar o sistema e que a concentração chegue a no mínimo 0,2 mg L^{-1}. Para maior segurança, sugere-se ao proprietário que realize a cloração da água na propriedade, e monitore-a frequentemente, com

auxílio de um kit para piscina, por exemplo, visto que, além da agroindústria, a água é destinada ao consumo humano.

Alguns equipamentos utilizados como o cortador e bacias que não são de aço inox, deverão ser substituídos por outros novos, de material higiênico e que não proporcionam algum risco de contaminação cruzada ao alimento. Também deverão ser adquiridos outros como pia para lavagem da mandioca, mesa para pesagem, tanque de sanitização, pia para lavagem das mãos com acionamento por pedal, todos em aço inox, conforme demonstrado no Apêndice D.

Para melhor segurança e preservação da qualidade do produto, sugere-se que o produtor adote o sistema de embalagem à vácuo, proporcionando melhor maior “vida de prateleira” e modifique a temperatura de congelamento da câmara fria para -18°C conforme recomendação da literatura, a fim de melhorar o aspecto visual do produto final. Além disso, é necessário que ocorra a calibração dos equipamentos como a balança e o termômetro da câmara fria.

No que tange o fluxo de produção, com as respectivas modificações construtivas e realocações dos equipamentos, não haverá contrafluxo durante o processamento da mandioca, conforme ilustrado no Apêndice C.

Para a sanitização do produto, no momento não seria necessário haver nenhuma modificação de acordo com o que fora apresentado nos laudos das análises microbiológicas, entretanto, sugere-se aumentar o tempo de imersão na solução para 15 minutos, manter o produto totalmente submerso, utilizar água sob temperatura de 5°C e, se possível, substituir o cloro (água sanitária) por hipoclorito de sódio, para proporcionar mais segurança ao alimento após o processamento.

Para os manipuladores, recomenda-se o uso de uniforme completo com toucas, luvas, calçados fechados, jaleco e avental, todos de cor clara (branca), além do cuidado quanto ao uso de adornos (anéis, brincos e pulseiras) e unhas pintadas para as mulheres.

Com relação às embalagens, substituir por outra com plástico mais espesso evitando que se rasgue, pois a raiz é um produto rígido podendo provocar perfurações e, nos rótulos, que haja o ajuste para inclusão das datas de fabricação e validade e lote, bem como a descrição de produtos processados.

E, no veículo de transporte do produto final, seja implantado um sistema de refrigeração, com a finalidade de manter a temperatura mais baixa por maior período de tempo, preservando a cadeia do frio.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agroindústria em estudo está em plena operação, e há carência de alguns quesitos a serem preenchidos para estar de acordo com as normas vigentes, especialmente quanto às legislações sanitárias.

Muitos dos problemas encontrados devem-se ao fato de ser uma atividade ainda muito nova no município, e de o produtor não ter o conhecimento técnico suficiente para o correto funcionamento do empreendimento, porém, durante as visitas, mostrou-se extremamente interessado, aceitando as ideias de mudanças sugeridas e implementando algumas conforme a situação financeira permitisse.

A estrutura da agroindústria está em ótimas condições, bem como o espaço físico é suficiente para o volume de processamento que se pretende alcançar, sendo necessárias modificações recomendadas.

Quanto às máquinas e utensílios, observou-se a carência de alguns, sugerindo a aquisição de outros com material adequado para tal função, bem como a aquisição de alguns faltantes. A agroindústria já conta com boa parte dos equipamentos necessários, sendo que o investimento mais alto está atrelado aos aspectos construtivos.

Com a realocação dos maquinários e as modificações construtivas, o *layout* do processo será otimizado buscando ocupar de maneira adequada os espaços para facilitar os processos, considerando as boas práticas e evitando o contrafluxo.

As análises de água apontaram que a mesma não está de acordo com o que estabelece a legislação, especialmente no teor de cloro residual livre, devendo ser aumentada a dosagem no sistema instalado.

Já quando se trata das análises do produto, estas revelaram a sua boa qualidade podendo ser consumido sem qualquer risco à saúde humana, mesmo que haja algumas deficiências no processo.

No que tange ao tratamento dos resíduos sólidos, as sugestões prevenirão contaminação ambiental e gerarão um adubo orgânico mais estabilizado.

Considera-se que, aliado ao interesse do proprietário em melhorar seu processo produtivo, a aplicação das recomendações propostas proporcionarão que a agroindústria de processamento de mandioca congelada esteja adequada e de acordo com o que preconizam as legislações vigentes.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. do; JAIGOBIND, A. G. A.; JAISINGH, S. *Processamento da mandioca*. Dossiê técnico. Curitiba: Instituto de Tecnologia do Paraná, 2007. 48 p. Disponível em: <http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NjY=>. Acesso em: 10 mai. 2015.

ANJOS, F. S. dos; CARUSO, C. de O.; CALDAS, N. V. Estado e agricultura familiar: o papel das políticas públicas de incentivo à agroindustrialização no extremo sul do Brasil. *Redes*. Santa Cruz do Sul, v. 16, n. 3. p. 80 – 97, set-dez 2011. Disponível em: <http://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/1638/1816>. Acesso em: 24 mai. 2015.

ARAÚJO, F. M. M. C. de; MACHADO, A. V.; CENA, V. S. Estudo do branqueamento e do uso de embalagens na conservação de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) minimamente processada. *Revista Verde*, Mossoró, v. 5, n. 1. p. 30-36, out-dez, 2010. Disponível em: <http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/389/pdf_8>. Acesso em: 10 mai. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNIAS – ABNT. *NBR 5413*. Iluminância de interiores. Comitê brasileiro de eletricidade. Rio de Janeiro: 1992, 13 p.

BARROS, G. S. de C. et al. *Melhoria da competitividade da cadeia agroindustrial da mandioca no estado de São Paulo*. Piracicaba: Sebrae, 2003. 78 p. Disponível em: <http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/69a5e2bb919eaf2e832574b0004bda60/9922067e24b4bfa0832575f900546b2f/$FILE/NT00041BEA.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2015.

BEZERRA, V. S. *Farinhas de mandioca seca e mista*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 50 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/120197/1/00079010.pdf>. Acesso em: 31 mai. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância Sanitária. Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de julho de 1997. Aprova o regulamento técnico sobre condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 01 ago. 1997. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/cf430b804745808a8c95dc3fbc4c6735/Portaria+SVS-MS+N.+326+de+30+de+Julho+de+1997.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 31 mai. 2015.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 10 jan 2001. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/a47bab8047458b909541d53fbc4c6735/RDC_12_2001.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 31 mai. 2015.

_____. Ministério da Saúde. Resolução nº 275, de 21 de outubro de 2002. Dispõe sobre o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/industrializadores de alimentos e lista de

verificação das boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/industrializadores de Alimentos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 06 nov 2002. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/dcf7a900474576fa84cfd43fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+275,+DE+21+DE+OUTUBRO+DE+2002.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 31 mai. 2015.

_____. Resolução CONAMA n° 385, de 27 de dezembro de 2006. Estabelece procedimentos a serem adotados para o licenciamento ambiental de agroindústrias de pequeno porte e baixo potencial de impacto ambiental. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 29 de dezembro de 2006. Seção 1, página 665. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2006_385.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2015.

_____. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 14 dez. 2011. Disponível em: < http://www.saude.mg.gov.br/images/documentos/PORTARIA%20No-%202.914,%20DE%2012%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202011.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2015.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. *Alimentos regionais brasileiros*. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 2. ed. 484 p. Disponível em: <http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/publicacoes/livro_alimentos_regionais_brasileiros.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2015.

CARDOSO, S.; RUBENSAM, J. M. *Elaboração e avaliação de projetos para agroindústrias*. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o desenvolvimento Rural do SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011. Disponível em: < http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad021.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2015.

CARRAZZA, L. R.; NOLETO, R. A.; FILIZOLA, B. de C. (Orgs). *Cadernos de normas fiscais, sanitárias e ambientais para regularização de agroindústrias comunitárias de produtos de uso sustentável da biodiversidade.* 2. ed. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2012. 82 p.

CARVALHO, A. V. et al. Avaliação físico-química e sensorial de mandioca pré-processada armazenada sob congelamento. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*. Curitiba, v. 29, n. 2. p. 223-228, jul-dez, 2011. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/alimentos/article/viewFile/25487/17350>. Acesso em: 23 mai. 2015.

CASTIONI, R.; SAITO, É.; VALLE, C. A. S. do. *O arranjo produtivo nacional de mandioca:* desafios e propostas de intervenção. São Paulo: SEBRAE, 200-. 25 p. Disponível em: < http://www.fe.unb.br/catedraunescoead/quem-e-quem/docentes/r/remi/publicacoes/7_%20APL_Brasil_Mandioca.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2015.

CENCI, S. A. *Processamento mínimo de frutas e hortaliças:* tecnologia, qualidade e sistemas de embalagem. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2011.

144 p. Disponível em: <http://agropedia.hospedagemdesites.ws/arquivos/materias/%7B313501920-104D%7D_Livro-Processamento-Minimo.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2015.

CEREDA, M. P. Produtos e subprodutos. In: SOUZA, L. da S. et al. (Org.). *Processamento e utilização da mandioca*. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2005. Disponível em: <http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf_bib.php?COD_ARQUIVO=14135>. Acesso em: 16 mai. 2015.

CEREDA, M. P.; VILPOUX, O. Metodologia para divulgação de tecnologia para agroindústrias rurais: exemplo do processamento de farinha de mandioca no Maranhão. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*. Taubaté, v. 6, n. 2. p. 219-250, mai-ago, 2010. Disponível em: <http://www.rbgdr.net/022010/artigo9.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2015.

CUNHA, M. A. P. da. *As cadeias produtivas de mandioca e frutas e a geração de empregos e renda*. Brasília: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/internet/comissao/index/perm/capr/EmbrapaMario.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. *Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: processamento da mandioca*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 115p. Disponível em: < http://livimagens.sct.embrapa.br/amostras/00071510.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2015.

_____. *A cadeia agroindustrial da mandioca em Rondônia:* situação atual, desafios e perspectivas. Porto Velho: Embrapa Rondônia/SEBRAE, 2009. 151 p. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/709681/1/mandiocalivro1507.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2015.

EXTERCKOTER, R. K.; NIEDERLE, S. L. A importância da diversificação produtiva para a reprodução social da agricultura familiar: o Oeste Catarinense. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 21., 2012. Uberlândia. *Anais...* Uberlândia: UFU, 2012. 15p. Acesso em: <http://www.lagea.ig.ufu.br/xx1enga/anais_enga_2012/eixos/1209_1.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2015.

FEDERAÇÃO DOS TRABALHADORES NA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ – FETAEP. *Cartilha de orientação Pronaf*: plano safra 2014/2015. Uma conquista dos trabalhadores e das trabalhadoras rurais. Curitiba: FETAEP, 2014. 20 p. Disponível em: <http://www.fetaep.org.br/Agricola/cartilha_pronaf_2014-2015.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2015.

FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E. A. *Mandioca no cerrado:* orientações técnicas. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2011. 208 p. Disponível em: <http://www.fbb.org.br/data/files/8AE389DB3309CEE001331C7AC60B55C6/manual_mandioca_no_cerrado.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2015.

FRANÇA, C. G. de; GROSSI, M. E. D; MARQUES, V. P. M de A. *O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil*. Brasília: MDA, 2009. 96p.

Disponível em: <http://www.bb.com.br/docs/pub/siteEsp/agro/dwn/CensoAgropecuario.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2015.

FREITAS, J. F. de et al. *Agroindústria familiar:* orientações para formalização fiscal, ambiental e sanitária. Plano de desenvolvimento da agroindústria familiar e do empreendedorismo rural – Agrolegal. Espírito Santo, 2013. Disponível em: <http://www.saude.es.gov.br/download/Manual_Formalizacao_Agroindustria_30_10_13.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2015.

GOMES, C. A. O. et al. *Hortaliças minimamente processadas*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 34 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/114310/1/00076170.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2015.

GUILHOTO, J. J. M. et al. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 5., 2007. São Paulo. *Anais*... São Paulo: USP, 2007. 18 p. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/A07A089. pdf>. Acesso em: 18 abr. 2015.

GALLI, D. C. *Polígrafo higiene agroindustrial, boas práticas de fabricação*. Disciplina de Fundamentos de Tecnologia Agroindustrial. Curso de Engenharia Agrícola, UNISC, 2012.

HENRIQUE, C. M.; PRATI, P. Relato técnico: processamento mínimo de mandioca. *Pesquisa e Tecnologia*, São Paulo, v. 8, n. 2. jul-dez, 2011. Disponível em: <http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-011/2011-julho-dezembro/1100-relato-tecnico-processamento-minimo-de-mandioca/file.html>. Acesso em: 16 mai. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Censo agropecuário 2006*. Agricultura familiar: primeiros resultados. Rio de Janeiro, 2006. 265p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sds_dads_agroextra/_arquivos/familia_censoagro2006_65.pdf> Acesso em: 18 abr. 2015.

LIMA, A. A. de; BENINCA, C.; MARÇAL, I. M. Processamento mínimo de mandioca: uma alternativa para os produtores familiares de Canoinhas–SC e região. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO DO IFSC – SEPEI. Canoinhas. *Anais...* Canoinhas: IFSC, 2013. 5 p. Disponível em: <http://eventoscientificos.ifsc.edu.br/index.php/sepei/sepei2013/paper/download/220/166>. Acesso em: 17 mai. 2015.

LOPES, R. L. T. *Dossiê técnico: programa de boas práticas de fabricação e procedimentos operacionais padronizados*. Minas Gerais: Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, 2007. 22 p. Disponível em: <http://www.cdt.unb.br/telecentros/appcc/dossie_bpf.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2015.

LUND, D. G. et al. Uso de sanitizantes na redução da carga microbiana de mandioca minimamente processada. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 35, n. 6. p. 1431-1435,

nov-dez, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782005000600032&script=sci_arttext>. Acesso em: 23 mai. 2015.

MARTINS, A. C.; LIMA, M. B. de; FERREIRA, J. L. de. Rentabilidade na diversificação de atividades rurais: estudo comparativo em duas pequenas propriedades. In: SEMINÁRIO DOS CURSOS DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS DA FECICLAM, 2., 201-. Campo Mourão. *Anais...* Campo Mourão: FECICLAM, 201-. 14p. Disponível em: <http://www.fecilcam.br/anais/vii_enppex/PDF/ciencias_contabeis/08-cicont.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2015.

MIOR, L. C. Agricultura familiar, agroindústria e desenvolvimento territorial. In: VIEIRA, P. F. et al. (Org.). *Desenvolvimento territorial sustentável no Brasil:* subsídios para uma política de fomento. Florianópolis: APED, 2010. 486 p. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/filo/adm/anx/anx178Artrigo%20Coloquio%20DTS%20final.doc>. Acesso em: 02 mai. 2015.

NASCIMENTO NETO, F. do. *Recomendações básicas para a aplicação das boas práticas agropecuárias e de fabricação na agricultura familiar*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 243 p. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Recomendacoes%20Basica.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2015.

OLIVEIRA, R. B. A. de; ANDRADE, S. A. C. *Instalações agroindustriais*. Recife: EDUFRPE, 2012. 166 p. Disponível em: < http://200.17.98.44/pronatec/wp-content/uploads/2013/06/Instalacoes_Agroindustriais.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2015.

OLIVEIRA, D.; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Produzindo novidades na agricultura familiar: agregação de valor e agroecologia para o desenvolvimento rural. *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, Brasília, v. 28, n. 1. p. 17-49, jan-abr, 2011. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/pgdr/arquivos/830.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2015.

PICOLOTTO, E. L. *As mãos que alimentam a nação:* agricultura familiar, sindicalismo e política. 2011. 289p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://r1.ufrrj.br/cpda/wp-content/uploads/2012/07/Tese_Everton_-Picolotto_2011.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2015.

PREZOTTO, L. L. Uma concepção de agroindústria rural de pequeno porte. *Revista de Ciências Humanas*. Florianópolis. n. 31, p.133-153, abr. 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revistacfh/article/view/25195/22152>. Acesso em: 02 mai. 2015.

_____. *Cartilha sobre inspeção sanitária de estabelecimentos que processam alimentos*. Brasília, 2013. 20 p. Disponível em: <http://www.univar.edu.br/downloads/inspecao_sanitaria_de_estabelecimentos_de_alimentos.pdf>. Acesso em: 31 mai. 2015.

RINALDI, M. M. et al. *Processamento mínimo:* uma alternativa para os produtores de mandioca de mesa no Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010. 48 p. Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/1736/t>. Acesso em: 17 mai. 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria do Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo – SDR. Departamento de Agroindústria Familiar, Comercialização e Abastecimento – DACA. *Manual operativo programa da agroindústria familiar*. Porto Alegre, 2011. Disponível em: < http://atividaderural.com.br/artigos/50856b94d150a.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2015.

_____. Lei n.º 13.921, de 17 de janeiro de 2012. Institui a Política Estadual de Agroindústria Familiar no Estado do Rio Grande do Sul. *Diário Oficial do Estado*, Porto Alegre, RS, 18 jan. 2012. 2012a. Disponível em: <http://www.sdr.rs.gov.br/upload/20130422160038lei__13.921_institui_a_politica_estadual_de_agroindustria_familiar.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2015.

_____. Decreto nº 49.341, de 05 de julho 2012. Cria o Programa de Agroindústria Familiar do Estado do Rio Grande do Sul, institui o selo de marca de certificação "Sabor Gaúcho" e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado*, Porto Alegre, RS, 06 jul. 2012. 2012b. Disponível em: <http://www.sdr.rs.gov.br/upload/20130422162113dec_49.341__cria_o_programa_estadual_de_agroindustria_familiar.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2015.

_____*.* Secretaria de Desenvolvimento Rural, Pesca e Cooperativismo – SDR. Departamento de Agroindústria Familiar, Comercialização e Abastecimento – DACA. *Programa estadual de agroindústria familiar: manual operativo*. Porto Alegre. 2013. Disponível em: <http://www.sdr.rs.gov.br/upload/20140709173707manual_operativo_do_programa_estadual_de_agroindustria_familiar___peaf.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2015.

RODRIGUES, E. et al. *Manual de boas práticas de fabricação*. Niterói: Programa Rio Rural, 2010. (Manual Técnico; 26). Disponível em: <http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/manual26.pdf>. Acesso em: 30 mai. 2015.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; OLIVEIRA, L. M de; CANAVESI, É. *Requisitos de conservação de alimentos e embalagens flexíveis*. Campinas: CETEA/ITAL, 2001. 215 p.

SARMENTO, S. B. S. Legislação brasileira para derivados de mandioca. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*. São Paulo, v. 6, p. 99-119, 2010. Disponível em: <http://energia.fca.unesp.br/index.php/rat/article/view/1109/458>. Acesso em: 23 mai. 2015.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. *Mandioca congelada para uso culinária*: hortaliças baixa acidez. Pró-Agroindústria. Sebrae, 200-.

_____*. Mandiocultura:* derivados da mandioca. Salvador: Sebrae Bahia, 2009. 40 p. Disponível em: <http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/FAE92C370E44479B8325766300576F62/$File/NT00042B7E.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2015.

SCHAFFER, C. J. de O. *A diversificação de atividades agrícolas na agricultura familiar no município de Sertão Santana, RS, a partir do programa municipal de incentivo à viticultura*. 2011. 34p. Trabalho de conclusão (Graduação Tecnológica

em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Arroio dos Ratos, 2011. Disponível em: < https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/38163/000820156.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18 abr. 2015.

SCHNEIDER, S. *A diversidade da agricultura familiar*. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2006. 295p.

SGARBI, J. et al. (coord.) *Agroindústria familiar rural:* contribuições para o desenvolvimento agroecológico. Pelotas: Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor (CAPA), 2007. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.abong.org.br/bitstream/handle/11465/337/CAPA_agroindustria_familiar_rural.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 02 mai. 2015.

SILVA, E. de O. et al. *Processamento mínimo de produtos hortifrutícolas*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2011. 71 p. (Documentos n° 139). Disponível em: <http://www.cnpat. embrapa.br/cnpat/down/index.php?pub/Doc139.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER. *Diversificação agrícola: uma alternativa para agricultura familiar*. 201-. Disponível em: < http://www.sober.org.br/palestra/2/681.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2015.

SOUZA, C. B. de; CAUMBE, D. J. Crédito rural e agricultura familiar no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 46., 2008, Rio Branco. *Anais...* Goiânia: UFG, 2008. 21p. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/9/882. pdf>. Acesso em: 18 abr. 2015.

SULZBACHER, A. W.; DAVID, C. de. Agroindústria familiar rural: uma estratégia para melhorar a qualidade de vida no espaço rural. *Geosul*, Florianópolis, v. 24, n. 47. p. 69-90, jan-jun, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/viewFile/12251/11704>. Acesso em: 10 mai. 2015.

VIANA, E. de S.; OLIVEIRA, L. A. de; SILVA, J. da. *Processamento mínimo de mandioca*. Cruz das Almas: Embrapa, 2011. (Circular técnica n. 95). Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfgFMAC/mandioca#>. Acesso em: 17 mai. 2015.

VIEIRA, E. E. G. et al. *Regularização sanitária das agroindústrias do estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro – FIRJAN, 2014. 19 p. Disponível em: <http://www.firjan.org.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908CEC47A29CFC01481400F74173E7>. Acesso em: 31 mai. 2015.

WESZ JUNIOR, V. J.; TRENTIN, I. C. L. Desenvolvimento territorial com agroindústrias familiares. In: CONGRESSO DA SOBER: INSTITUIÇÕES, EFICIÊNCIA, GESTÃO E CONTRATOS NO SISTEMA AGROINDUSTRIAL, 43.,

2005, Ribeirão Preto, *Anais...* Ribeirão Preto: SOBER, 2005. 20p. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/2/468.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2015.

Anexo A – Laudo das análises físico-químicas da água I

UNISC
CENTRAL ANALÍTICA

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 37247/2015

Ordem de Serviço Nº: 3470/2015 Rev. 1

Cliente

Lucas Thomaz Brixner
Rua Getúlio Vargas, 383 - Bela Vista - Arroio do Tigre/RS - CEP 96950-970
Telefone: (51) 9915-5870
Contato: Lucas Thomaz Brixner

Amostra

Tipo: Água para consumo humano
Identificação: Amostra 01
Local da Coleta: Linha Santa Cruz - Santa Cruz do Sul - RS
Ponto de Coleta: Torneira da agroindústria
Responsável pela coleta: O cliente
Informações adicionais: -
Data/Hora da coleta: 07/07/2015 07:15
Data de entrada no laboratório: 07/07/2015
Período de análise: 07/07/2015 a 14/07/2015

Resultado(s)

Ensaio(s)	Resultado(s)	Unidade	VMP	Metodologia
Alcalinidade Total	**128,9**	mg L^{-1} $CaCO_3$	--	SMEWW 2320 B
Alcalinidade Carbonatos	**24,2**	mg L^{-1} $CaCO_3$	120 mg L-1	SMEWW 2320 B
Alcalinidade Hidróxidos	**0,0**	mg L^{-1} $CaCO_3$	ausente	SMEWW 2320 B
Alcalinidade Bicarbonatos	**104,8**	mg L^{-1} $CaCO_3$	250 mg L-1	SMEWW 2320 B
Cloro residual livre	**< 0,05**	mg L^{-1}	0,2 - 2 mg L^{-1}	SMEWW 4500-Cl G
Cor aparente	**< 2,0**	uH	15 uH	SMEWW 2120 B
Dureza	**70,8**	mg L^{-1}	500 mg L^{-1}	SMEWW 3111 B
Fluoreto	**< 0,10**	mg L^{-1}	0,6 - 0,9 mg L^{-1}	SMEWW 4500-F D
pH	**8,88**	-	--	SMEWW 4500-H B
Sólidos Totais Dissolvidos	**219,60**	mg L^{-1}	1000 mg L^{-1}	SMEWW 2540 C
Turbidez	**0,9**	uT	5 uT	SMEWW 2130 B

LEGENDA:
UFC - Unidades Formadoras de Colônias — NMP - Número Mais Provável
VMP - Valor Máximo Permitido — > - Maior que
mL - Mililitro — < - Menor que

Observações

Metodologia analítica segundo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012).
O intervalo entre a coleta e o recebimento da amostra na Central Analítica para análise de pH e cloro residual livre, foi superior ao recomendado, consequentemente os resultados podem não refletir as condições iniciais da mesma.
Recomenda-se a análise de todos os parâmetros da Portaria Nº 2914 do Ministério da Saúde para uma avaliação segura das condições de potabilidade da água.
A escolha do ponto de coleta da amostra, como também sua identificação, são de responsabilidade do cliente.

Referências

Portaria Nº 2914, de 12 de Dezembro de 2011 - Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano - Ministério da Saúde - Brasil.

"Os resultados apresentados neste relatório de ensaio tem significação restrita e se aplicam somente a amostra ensaiada. As informações referentes a amostragem são de responsabilidade do cliente, exceto quando a coleta é realizada pela Central Analítica. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada integralmente, sem nenhuma alteração."

Santa Cruz do Sul, 16 de julho de 2015.

Ezequiel Bavaresco Cremonese
Responsável Técnico
CRQ V 05202523

Código de Segurança: CDAD45377B7541C02BA4F8829249B81D

Anexo B – Laudo das análises físico-químicas da água II

UNISC
CENTRAL ANALÍTICA

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 51261/2015

Ordem de Serviço Nº: 5357/2015

Cliente

Lucas Thomaz Brixner
Rua Getúlio Vargas, 383 - Bela Vista - Arroio do Tigre/RS - CEP 96950-970
Telefone: (51) 9915-5870
Contato: Lucas Thomaz Brixner

Amostra

Tipo: Água para consumo humano
Identificação: -
Local da Coleta: Linha Santa Cruz - Arroio do Tigre - RS
Ponto de Coleta: Reservatório da comunidade
Responsável pela coleta: O cliente
Informações adicionais: -
Data/Hora da coleta: 01/09/2015 11:15
Data de entrada no laboratório: 01/09/2015
Período de análise: 01/09/2015 a 10/09/2015

Resultado(s)

Ensaio(s)	Resultado(s)	Unidade	VMP	Metodologia
Alcalinidade Total	98,7	mg L^{-1} CaCO3	--	SMEWW 2320 B
Alcalinidade Carbonatos	0,0	mg L^{-1} CaCO3	120 mg L-1	SMEWW 2320 B
Alcalinidade Hidróxidos	0,0	mg L^{-1} CaCO3	ausente	SMEWW 2320 B
Alcalinidade Bicarbonatos	98,7	mg L^{-1} CaCO3	250 mg L-1	SMEWW 2320 B
Cloro residual livre	< 0,06	mg L^{-1}	0,2 - 2 mg L^{-1}	SMEWW 4500-Cl G
Cor aparente	< 2,0	uH	15 uH	SMEWW 2120 B
Dureza	62,4	mg L^{-1}	500 mg L^{-1}	ICP
Fluoreto	< 0,10	mg L^{-1}	0,6 - 0,9 mg L^{-1}	SMEWW 4500-F D
pH	7,28	-	--	SMEWW 4500-H B
Sólidos Totais Dissolvidos	171,00	mg L^{-1}	1000 mg L^{-1}	SMEWW 2540 C
Turbidez	< 0,1	uT	5 uT	SMEWW 2130 B

LEGENDA:
UFC - Unidades Formadoras de Colônias — NMP - Número Mais Provável
VMP - Valor Máximo Permitido — > - Maior que
mL - Mililitro — < - Menor que

Observações

Metodologia analítica segundo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012).
Recomenda-se a análise de todos os parâmetros da Portaria Nº 2914 do Ministério da Saúde para uma avaliação segura das condições de potabilidade da água.
A escolha do ponto de coleta da amostra, como também sua identificação, são de responsabilidade do cliente.

Referências

Portaria Nº 2914, de 12 de Dezembro de 2011 - Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano - Ministério da Saúde - Brasil.

"Os resultados apresentados neste relatório de ensaio tem significação restrita e se aplicam somente a amostra ensaiada. As informações referentes a amostragem são de responsabilidade do cliente, exceto quando a coleta é realizada pela Central Analítica. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada integralmente, sem nenhuma alteração."

Santa Cruz do Sul, 11 de September de 2015.

Ezequiel Bavaresco Cremonese
Responsável Técnico
CRQ V 05202523

Código de Segurança: C52488ED0ABC51C903ACD5FC8FEB2AC4

Anexo C – Laudo das análises microbiológicas da água I

UNISC
CENTRAL ANALÍTICA

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 37248/2015

Ordem de Serviço Nº: 3470/2015 Rev. 1

Cliente

Lucas Thomaz Brixner
Rua Getúlio Vargas, 383 - Bela Vista - Arroio do Tigre/RS - CEP 96950-970
Telefone: (51) 9915-5870
Contato: Lucas Thomaz Brixner

Amostra

Tipo: Água para consumo humano
Identificação: Amostra 01
Local da Coleta: Linha Santa Cruz - Santa Cruz do Sul - RS
Ponto de Coleta: Torneira da agroindústria
Responsável pela coleta: O cliente
Informações adicionais: -
Data/Hora da coleta: 07/07/2015 07:15
Data de entrada no laboratório: 07/07/2015
Período de análise: 07/07/2015 a 12/07/2015

Resultado(s)

Ensaio(s)	Resultado(s)	Unidade	VMP	Metodologia
Contagem de Bactérias Heterotróficas	**$2,2 \times 10^3$**	UFC/mL	--	SMEWW 9215 B
NMP de Coliformes Totais	**Ausência em 100mL**	-	Ausência em 100mL	SMEWW 9221 B
NMP de *Escherichia coli*	**Ausência em 100mL**	-	Ausência em 100mL	SMEWW 9221 F

LEGENDA:
UFC - Unidades Formadoras de Colônias
VMP - Valor Máximo Permitido
mL - Mililitro
NMP - Número Mais Provável
> - Maior que
< - Menor que

Observações

Metodologia analítica segundo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012).
A Portaria Nº 2914, de 12 de dezembro de 2011, através do artigo 28º, §3º, recomenda que alterações bruscas na contagem de bactérias heterotróficas devem ser investigadas e, neste contexto, não se ultrapasse o limite de 500 UFC/mL.
A Portaria Nº 2914, de 12 de Dezembro de 2011, aponta que o limite e a aceitação de amostras contaminadas por Coliformes Totais pode variar em função do tamanho do sistema e número de habitantes abastecidos.
Recomenda-se a análise de todos os parâmetros da Portaria Nº 2914 do Ministério da Saúde para uma avaliação segura das condições de potabilidade da água.
A escolha do ponto de coleta da amostra, como também sua identificação, são de responsabilidade do cliente.

Referências

Portaria Nº 2914, de 12 de Dezembro de 2011 - Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano - Ministério da Saúde - Brasil.

"Os resultados apresentados neste relatório de ensaio tem significação restrita e se aplicam somente a amostra analisada. As informações referentes a amostragem são de responsabilidade do cliente, exceto quando a coleta é realizada pela Central Analítica. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada integralmente, sem nenhuma alteração."

Santa Cruz do Sul, 13 de julho de 2015.

Paulo Roberto Thelsen
Responsável Técnico
CRBio 53915-03D

Código de Segurança: 71218C88AF9E7A19142D8C38382F388B

Anexo D – Laudo das análises microbiológicas da água II

UNISC
CENTRAL ANALÍTICA

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 51262/2015

Ordem de Serviço Nº: 5357/2015

Cliente

Lucas Thomaz Brixner
Rua Getúlio Vargas, 383 - Bela Vista - Arroio do Tigre/RS - CEP 96950-970
Telefone: (51) 9915-5870
Contato: Lucas Thomaz Brixner

Amostra

Tipo: Água para consumo humano
Identificação: -
Local da Coleta: Linha Santa Cruz - Arroio do Tigre - RS
Ponto de Coleta: Reservatório da comunidade
Responsável pela coleta: O cliente
Informações adicionais: -
Data/Hora da coleta: 01/09/2015 11:15
Data de entrada no laboratório: 01/09/2015
Período de análise: 01/09/2015 a 06/09/2015

Resultado(s)

Ensaio(s)	Resultado(s)	Unidade	VMP	Metodologia
Contagem de Bactérias Heterotróficas	**$3,3 \times 10^1$**	UFC/mL	--	SMEWW 9215 B
NMP de Coliformes Totais	**4,8**	NMP/100mL	Ausência em 100mL	SMEWW 9221 B
NMP de *Escherichia coli*	**Ausência em 100mL**	-	Ausência em 100mL	SMEWW 9221 F

LEGENDA:	
UFC - Unidades Formadoras de Colônias	NMP - Número Mais Provável
VMP - Valor Máximo Permitido	> - Maior que
mL - Mililitro	< - Menor que

Observações

Metodologia analítica segundo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (2012).
A Portaria Nº 2914, de 12 de dezembro de 2011, através do artigo 28º, §3º, recomenda que alterações bruscas na contagem de bactérias heterotróficas devem ser investigadas e, neste contexto, não se ultrapasse o limite de 500 UFC/mL.
A Portaria Nº 2914, de 12 de Dezembro de 2011, aponta que o limite e a aceitação de amostras contaminadas por Coliformes Totais pode variar em função do tamanho do sistema e número de habitantes abastecidos.
Recomenda-se a análise de todos os parâmetros da Portaria Nº 2914 do Ministério da Saúde para uma avaliação segura das condições de potabilidade da água.
A escolha do ponto de coleta da amostra, como também sua identificação, são de responsabilidade do cliente.

Referências

Portaria Nº 2914, de 12 de Dezembro de 2011 - Norma de Qualidade da Água para Consumo Humano - Ministério da Saúde - Brasil.

"Os resultados apresentados neste relatório de ensaio tem significação restrita e se aplicam somente a amostra ensaiada. As informações referentes a amostragem são de responsabilidade do cliente, exceto quando a coleta é realizada pela Central Analítica. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada integralmente, sem nenhuma alteração."

Santa Cruz do Sul, 08 de setembro de 2015.

Paulo Roberto Thelsen
Responsável Técnico
CRBio 53915-03D

Código de Segurança: 37D8F840D7553181B85FDA5BE081360

Anexo E – Laudo das análises microbiológicas da mandioca congelada I

UNISC
CENTRAL ANALÍTICA

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 38103/2015
Ordem de Serviço Nº: 3577/2015
Página 01 de 01

Cliente

Lucas Thomaz Brixner
Rua Getúlio Vargas, 383 - Bela Vista - Arroio do Tigre/RS - CEP 96950-970
Telefone: (51) 9915-5870
Contato: Lucas Thomaz Brixner

Amostra

Tipo: Mandioca "in natura" congelada
Identificação: Amostra 01
Local da Coleta: Linha Santa Cruz - Santa Cruz do Sul - RS
Ponto de Coleta: -
Responsável pela coleta: O cliente
Informações adicionais: Processamento: 18/05/2015
Fab.: - Val.: - Lote.: -
Data/Hora da coleta: 07/07/2015 07:15
Data de entrada no laboratório: 07/07/2015
Período de análise: 07/07/2015 a 12/07/2015

Resultado (s)

Ensaio (s)	Resultado (s)	Unidade	VMP	Metodologia
NMP de Coliformes Termotolerantes (45°C)	$< 3{,}0 \times 10^0$	NMP/g	$1{,}0 \times 10^2$ NMP/g	POTM011
Pesquisa de *Salmonella* sp.	**Ausência em 25g**	-	Ausência em 25g	POTM026

Legenda:		
UFC - Unidades Formadoras de Colônias	mL - Mililitro	g - Grama
VMP - Valor Máximo Permitido	> - Maior que	
NMP - Número Mais Provável	< - Menor que	

Observações

Valor máximo permitido (VMP) segundo Resolução RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA.

A escolha do ponto de coleta da amostra, como também sua identificação, são de responsabilidade do cliente.

"Os resultados apresentados neste relatório de ensaio tem significação restrita e se aplicam somente a amostra ensaiada. As informações referentes a amostragem são de responsabilidade do cliente, exceto quando a coleta é realizada pela Central Analítica. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada integralmente, sem nenhuma alteração."

Santa Cruz do Sul, 13 de julho de 2015.

Paulo Roberto Thelsen
Responsável Técnico
CRBio 53915-03D

Código de Segurança: EEB6337AD6234BA7F49C85A1BC58B829

Anexo F – Laudo das análises microbiológicas da mandioca congelada II

UNISC
CENTRAL ANALÍTICA

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 51428/2015
Ordem de Serviço Nº: 5358/2015
Página 01 de 01

Cliente

Lucas Thomaz Brixner
Rua Getúlio Vargas, 383 - Bela Vista - Arroio do Tigre/RS - CEP 96950-970
Telefone: (51) 9915-5870
Contato: Lucas Thomaz Brixner

Amostra

Tipo: Mandioca "In natura" congelada
Identificação: -
Local da Coleta: Linha Santa Cruz - Arroio do Tigre - RS
Ponto de Coleta: -
Responsável pela coleta: O cliente
Informações adicionais: –
Fab.: - Val.: - Lote.: -
Data/Hora da coleta: 01/07/2015 00:00
Data de entrada no laboratório: 01/09/2015
Período de análise: 02/09/2015 a 06/09/2015

Resultado (s)

Ensaio (s)	Resultado (s)	Unidade	VMP	Metodologia
NMP de Coliformes Termotolerantes (45°C)	$< 3{,}0 \times 10^0$	NMP/g	$1{,}0 \times 10^2$ NMP/g	POTM011
Pesquisa de Salmonella sp.	**Ausência em 25g**	-	Ausência em 25g	POTM028

Legenda:
UFC - Unidades Formadoras de Colônias
VMP - Valor Máximo Permitido
NMP - Número Mais Provável
mL - Mililitro
> - Maior que
< - Menor que
g - Grama

Observações

Valor máximo permitido (VMP) segundo Resolução RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA.

A escolha do ponto de coleta da amostra, como também sua identificação, são de responsabilidade do cliente.

"Os resultados apresentados neste relatório de ensaio tem significação restrita e se aplicam somente a amostra ensaiada. As informações referentes a amostragem são de responsabilidade do cliente, exceto quando a coleta é realizada pela Central Analítica. A reprodução deste documento somente poderá ser realizada integralmente, sem nenhuma alteração."

Santa Cruz do Sul, 08 de setembro de 2015.

Paulo Roberto Thelsen
Responsável Técnico
CRBio 53915-03D

Código de Segurança: 5C9AC9A3894491BE90570A25E47709E0

Apêndice A – Lista de boas práticas de fabricação para agroindústrias

IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA	
Nome da Agroindústria:	
Endereço:	
Município: UF: CEP:	
Ramo de atividade: Produção anual:	
Número de funcionários: Número de turnos:	
Responsável técnico:	
Proprietário do estabelecimento:	
EDIFICAÇÃO E INSTALAÇÕES	
ÁREA EXTERNA:	**OBSERVAÇÕES:**
Área externa livre de focos de insalubridade, de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente, de vetores e outros animais no pátio e vizinhança; de focos de poeira; de acúmulo de lixo nas imediações, de água estagnada, dentre outros. ( ) SIM ( ) NÃO	
Vias de acesso interno com superfície dura ou pavimentada, adequada ao trânsito sobre rodas, escoamento adequado e limpas. ( ) SIM ( ) NÃO	
Perímetro industrial protegido contra entrada de animais e pessoas estranhas (muros e/ou cercas teladas em adequada conservação). ( ) SIM ( ) NÃO	
ÁREA INTERNA:	-
Áreas internas e instalações (hidráulica/elétrica) concebidas de forma que não é observado o uso de instalações provisórias. ( ) SIM ( ) NÃO	
Área interna livre de objetos em desuso ou estranhos ao ambiente (objetos pessoais, como celulares, carteiras). ( ) SIM ( ) NÃO	
PISO, TETOS, PAREDES E DIVISÓRIAS, PORTAS, JANELAS E OUTRAS ABERTURAS (EXAUSTORES, LANTERNINS):	-
Material que permite fácil e apropriada higienização (liso, resistente, drenados com declive, impermeável e outros). ( ) SIM ( ) NÃO	
Em adequado estado de conservação (livre de defeitos, rachaduras, trincas, buracos, descascamentos, mofo e outros). ( ) SIM ( ) NÃO	
Sistema de drenagem dimensionado adequadamente, sem acúmulo de resíduos. Drenos, ralos sifonados e grelhas colocados em locais adequados de forma a facilitar o escoamento e proteger contra a entrada de baratas, roedores etc. ( ) SIM ( ) NÃO	

Acabamento liso, em cor clara, impermeável, de fácil limpeza e, quando for o caso, desinfecção. ( ) SIM ( ) NÃO	
Portas externas com fechamento automático (mola, sistema eletrônico ou outro). Portas e janelas com barreiras adequadas para impedir entrada de vetores e outros animais (telas milimétricas ou outro sistema). ( ) SIM ( ) NÃO	
LAVATÓRIOS NA ÁREA DE PRODUÇÃO:	-
Existência de lavatórios na área de manipulação com água corrente, dotados preferencialmente de torneira com acionamento automático, em posições adequadas em relação ao fluxo de produção e serviço, e em número suficiente de modo a atender toda a área de produção. Existência de cartazes instrutivos (como e quando lavar as mãos) próximos aos lavatórios. ( ) SIM ( ) NÃO	
Lavatórios em condições de higiene, dotados de sabonete líquido inodoro antisséptico ou sabonete líquido inodoro e produto antisséptico, toalhas de papel não reciclado ou outro sistema higiênico e seguro de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual. ( ) SIM ( ) NÃO	
INSTALAÇÕES SANITÁRIAS E VESTIÁRIOS PARA OS MANIPULADORES:	-
Isolados da área de produção, acesso realizado por passagens cobertas e calçadas, identificados e de uso exclusivo para manipuladores de alimentos, com vasos sanitários; mictórios e lavatórios íntegros e em proporção adequada ao número de empregados. ( ) SIM ( ) NÃO	
Instalações em bom estado de conservação e limpeza (pisos, paredes, descarga). Portas com fechamento automático (ex.: mola) e mantidas fechadas. Iluminação e ventilação adequadas. Janelas protegidas por telas milimétricas. Instalações sanitárias dotadas de produtos destinados à higiene pessoal. Presença de lixeiras com tampas e com acionamento não manual (para papel higiênico e para papel toalha). ( ) SIM ( ) NÃO	
Utensílios de limpeza das instalações sanitárias (vassouras, rodos, baldes) específicos para tal uso e devidamente identificados. ( ) SIM ( ) NÃO	
Natural ou artificial adequada à atividade desenvolvida, sem ofuscamento, reflexos fortes, sombras e contrastes excessivos. ( ) SIM ( ) NÃO	
Luminárias limpas e com proteção adequada contra quebras e em adequado estado de conservação. ( ) SIM ( ) NÃO	

Instalações elétricas embutidas ou quando exteriores revestidas por tubulações isolantes e presas a paredes e tetos. ( ) SIM ( ) NÃO	
VENTILAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO:	-
Ventilação e circulação de ar capazes de garantir o conforto térmico e o ambiente livre de fungos, gases, fumaça, pós, partículas em suspensão e condensação de vapores sem causar danos à produção. ( ) SIM ( ) NÃO	
HIGIENIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES:	
Existência de um responsável pela operação de higienização comprovadamente capacitado. ( ) SIM ( ) NÃO	
Frequência de higienização das instalações adequada. ( ) SIM ( ) NÃO	
Produtos de higienização adequados, identificados e guardados em local específico. ( ) SIM ( ) NÃO	
Disponibilidade e adequação dos utensílios (escovas, esponjas etc.) necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação. ( ) SIM ( ) NÃO	
CONTROLE INTEGRADO DE VETORES E PRAGAS:	-
Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros. ( ) SIM ( ) NÃO	
Adoção de medidas preventivas e corretivas com o objetivo de impedir a atração, o abrigo, o acesso e ou proliferação de vetores e pragas urbanas. ( ) SIM ( ) NÃO	
ABASTECIMENTO DE ÁGUA:	-
Sistema de abastecimento ligado à rede pública ou sistema de captação própria, protegido, revestido e distante de fonte de contaminação. Tratamento que garanta a potabilidade da água, com registro do monitoramento do teor de cloro e pH nos pontos de coleta estabelecidos. ( ) SIM ( ) NÃO	
Reservatório de água acessível com instalação hidráulica com volume, pressão e temperatura adequados, dotado de tampas, em satisfatória condição de uso, livre de vazamentos, infiltrações e descascamentos. ( ) SIM ( ) NÃO	
Existência de registro da higienização do reservatório de água ou comprovante de execução de serviço em caso de terceirização. ( ) SIM ( ) NÃO	
Encanamento em estado satisfatório e ausência de infiltrações e interconexões, evitando conexão cruzada entre água potável e não potável.	

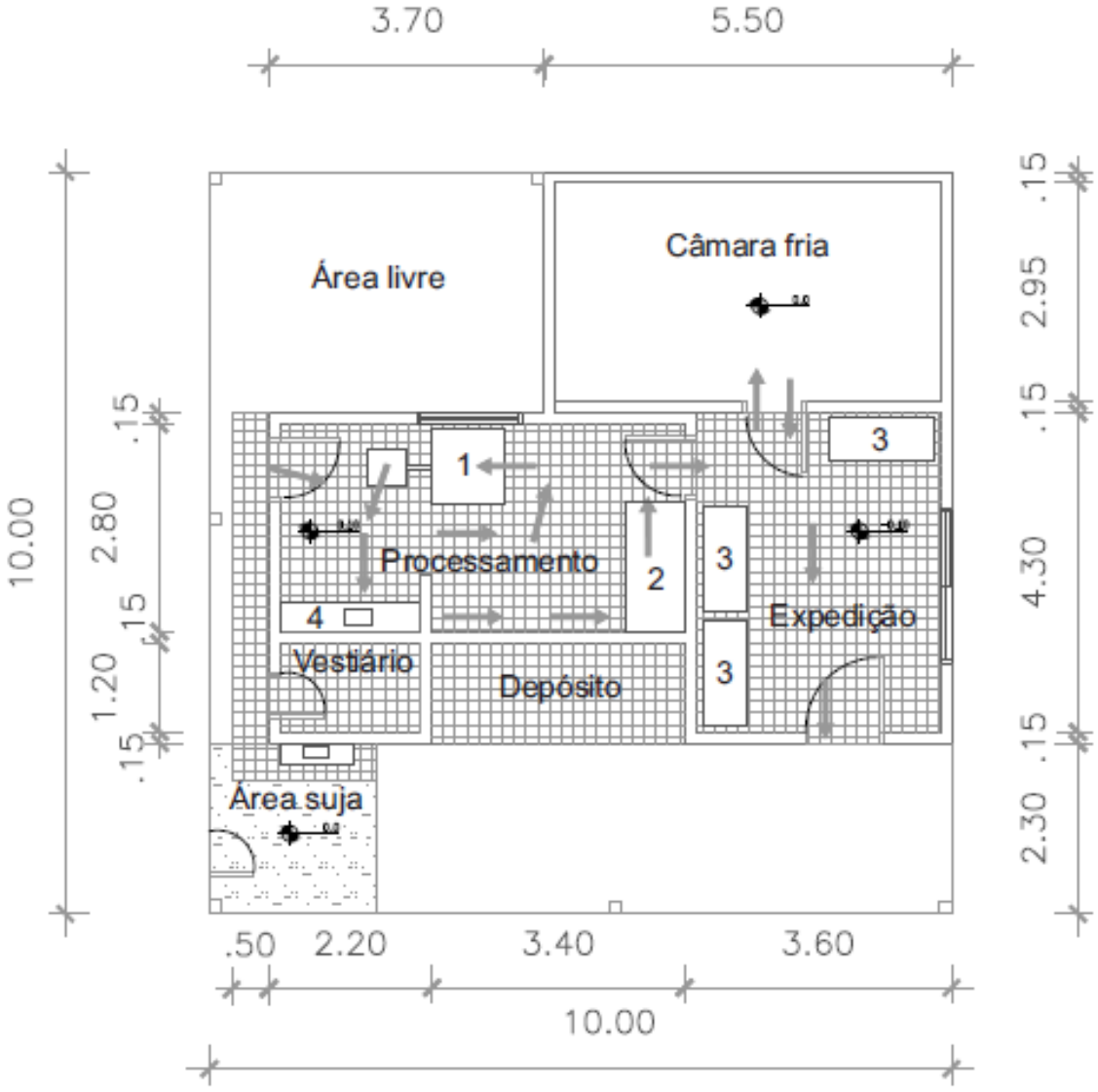
( ) SIM ( ) NÃO	
Potabilidade da água atestada por meio de laudos laboratoriais, com adequada periodicidade, assinados por técnico responsável pela análise ou expedidos por empresa terceirizada. ( ) SIM ( ) NÃO	
MANEJO DOS RESÍDUOS:	-
Recipientes para coleta de resíduos no interior do estabelecimento de fácil higienização e transporte, devidamente identificados e higienizados constantemente; uso de sacos de lixo apropriados. Quando necessário, recipientes tampados com acionamento não manual. ( ) SIM ( ) NÃO	
Existência de área adequada para estocagem dos resíduos. Destinação para algum local devidamente apropriado ou aproveitamento na alimentação dos animais. ( ) SIM ( ) NÃO	
ESGOTAMENTO SANITÁRIO:	-
Esgoto conectado à rede pública ou sistema de fossa séptica e de disposição final adequado. Caixas de gordura em adequado estado de conservação e funcionamento. ( ) SIM ( ) NÃO	
LEIAUTE:	-
Leiaute adequado ao processo produtivo: número, capacidade e distribuição das dependências de acordo com o ramo de atividade, volume de produção e expedição. ( ) SIM ( ) NÃO	
Áreas para recepção e depósito de matéria-prima, ingredientes e embalagens distintas das áreas de produção, armazenamento e expedição de produto final. ( ) SIM ( ) NÃO	
EQUIPAMENTOS, MÓVEIS E UTENSÍLIOS	
EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS:	-
Equipamentos da linha de produção com desenho e número adequado ao ramo. ( ) SIM ( ) NÃO	
Dispostos de forma a permitir fácil acesso e higienização adequada. ( ) SIM ( ) NÃO	
Superfícies em contato com alimentos lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante. ( ) SIM ( ) NÃO	
Em adequado estado de conservação e funcionamento. ( ) SIM ( ) NÃO	
Equipamentos de conservação dos alimentos (refrigeradores, congeladores, câmaras frigoríficas e outros), bem como os destinados ao processamento térmico, com medidor de	

temperatura localizado em local apropriado e com correto uso. ( ) SIM ( ) NÃO	
Calibração de instrumentos e equipamentos de medição (balanças, termômetros). ( ) SIM ( ) NÃO	
MÓVEIS (mesas e bancadas):	-
Em número suficiente, de material apropriado, resistentes, impermeáveis; em adequado estado de conservação, com superfícies íntegras. ( ) SIM ( ) NÃO	
Com desenho que permita uma fácil higienização (lisos, sem rugosidades e frestas). ( ) SIM ( ) NÃO	
UTENSÍLIOS:	-
Material não contaminante, resistentes à corrosão, de tamanho e forma que permitam fácil higienização: em adequado estado de conservação e em número suficiente e apropriado ao tipo de operação utilizada. ( ) SIM ( ) NÃO	
Armazenados em local apropriado, de forma organizada e protegidos contra a contaminação. ( ) SIM ( ) NÃO	
HIGIENIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E MAQUINÁRIOS, E DOS MÓVEIS E UTENSÍLIOS:	-
Frequência de higienização constante e realizada corretemante. ( ) SIM ( ) NÃO	
Produtos de higienização identificados e guardados em local adequado. ( ) SIM ( ) NÃO	
Disponibilidade e adequação dos utensílios necessários à realização da operação. Em bom estado de conservação. ( ) SIM ( ) NÃO	
MANIPULADORES	
VESTUÁRIO:	-
Utilização de uniforme de trabalho de cor clara, adequado à atividade e exclusivo para área de produção. Calçados adequados e fechados. ( ) SIM ( ) NÃO	
Limpos e em adequado estado de conservação. ( ) SIM ( ) NÃO	
Asseio pessoal: boa apresentação, asseio corporal, mãos limpas, unhas curtas, sem esmalte, sem adornos (anéis, pulseiras, brincos, etc.); manipuladores barbeados, com os cabelos protegidos. ( ) SIM ( ) NÃO	
HÁBITOS HIGIÊNICOS:	-
Lavagem cuidadosa das mãos antes da manipulação de alimentos, principalmente após qualquer interrupção e depois	

do uso de sanitários. ( ) SIM ( ) NÃO	
Manipuladores não espirram sobre os alimentos, não cospem, não tossem, não fumam, não manipulam dinheiro ou não praticam outros atos que possam contaminar o alimento. ( ) SIM ( ) NÃO	
ESTADO DE SAÚDE:	-
Ausência de afecções cutâneas, feridas e supurações; ausência de sintomas e infecções respiratórias, gastrointestinais e oculares. ( ) SIM ( ) NÃO	
EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL:	-
Utilização de Equipamento de Proteção Individual (EPI). ( ) SIM ( ) NÃO	
PROGRAMA DE CAPACITAÇÃO DOS MANIPULADORES E SUPERVISÃO:	-
Existência de programa de capacitação adequado e contínuo relacionado à higiene pessoal e à manipulação dos alimentos. ( ) SIM ( ) NÃO	
Existência de registros dessas capacitações. ( ) SIM ( ) NÃO	
PRODUÇÃO E TRANSPORTE DO ALIMENTO	
MATÉRIA-PRIMA, INGREDIENTES E EMBALAGENS:	-
Operações de recepção da matéria-prima, ingredientes e embalagens são realizadas em local protegido e isolado da área de processamento. ( ) SIM ( ) NÃO	
Acondicionamento adequado das embalagens a serem utilizadas. ( ) SIM ( ) NÃO	
Rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos de matérias-primas e ingredientes. ( ) SIM ( ) NÃO	
FLUXO DE PRODUÇÃO:	-
Locais para pré-preparo ("área suja") isolados da área de preparo por barreira física ou técnica. ( ) SIM ( ) NÃO	
Ordenado, linear e sem cruzamento. ( ) SIM ( ) NÃO	
ROTULAGEM E ARMAZENAMENTO DO PRODUTO-FINAL:	-
Dizeres de rotulagem com identificação visível e de acordo com a legislação vigente. ( ) SIM ( ) NÃO	
Produto final acondicionado em embalagens adequadas e íntegras. ( ) SIM ( ) NÃO	
Ausência de material estranho, estragado ou tóxico. ( ) SIM ( ) NÃO	

Armazenamento em local limpo e conservado. ( ) SIM ( ) NÃO	
Controle adequado e existência de planilha de registro de temperatura, para ambientes com controle térmico. ( ) SIM ( ) NÃO	
Rede de frio adequada ao volume e aos diferentes tipos de alimentos. ( ) SIM ( ) NÃO	
CONTROLE DE QUALIDADE DO PRODUTO FINAL:	
Existência de controle de qualidade do produto final. ( ) SIM ( ) NÃO	
Existência de programa de amostragem para análise laboratorial do produto final. ( ) SIM ( ) NÃO	
TRANSPORTE DO PRODUTO FINAL:	
Produto transportado na temperatura especificada no rótulo. ( ) SIM ( ) NÃO	
Veículo limpo, com cobertura para proteção de carga. Ausência de vetores e pragas urbanas ou qualquer evidência de sua presença como fezes, ninhos e outros. ( ) SIM ( ) NÃO	
Presença de equipamento para controle de temperatura quando se transporta alimentos que necessitam de condições especiais de conservação. ( ) SIM ( ) NÃO	
DOCUMENTAÇÃO	
MANUAL DE BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO:	-
Operações executadas no estabelecimento estão de acordo com o Manual de Boas Práticas de Fabricação. ( ) SIM ( ) NÃO	
PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS PADRONIZADOS:	-
Higienização das instalações, equipamentos e utensílios; programa de recolhimento de alimentos, seleção das matérias primas, ingredientes e embalagens, controle integrado de vetores e pragas, manutenção preventiva e calibração de equipamentos, manejo dos resíduos, higiene e saúde dos manipuladores, controle de potabilidade da água com existência de POP e está sendo cumprida. ( ) SIM ( ) NÃO	
RESPONSÁVEL PELA EMPRESA _____ Assinatura do responsável pelo estabelecimento LOCAL: DATA: _____ / _____ /_____	

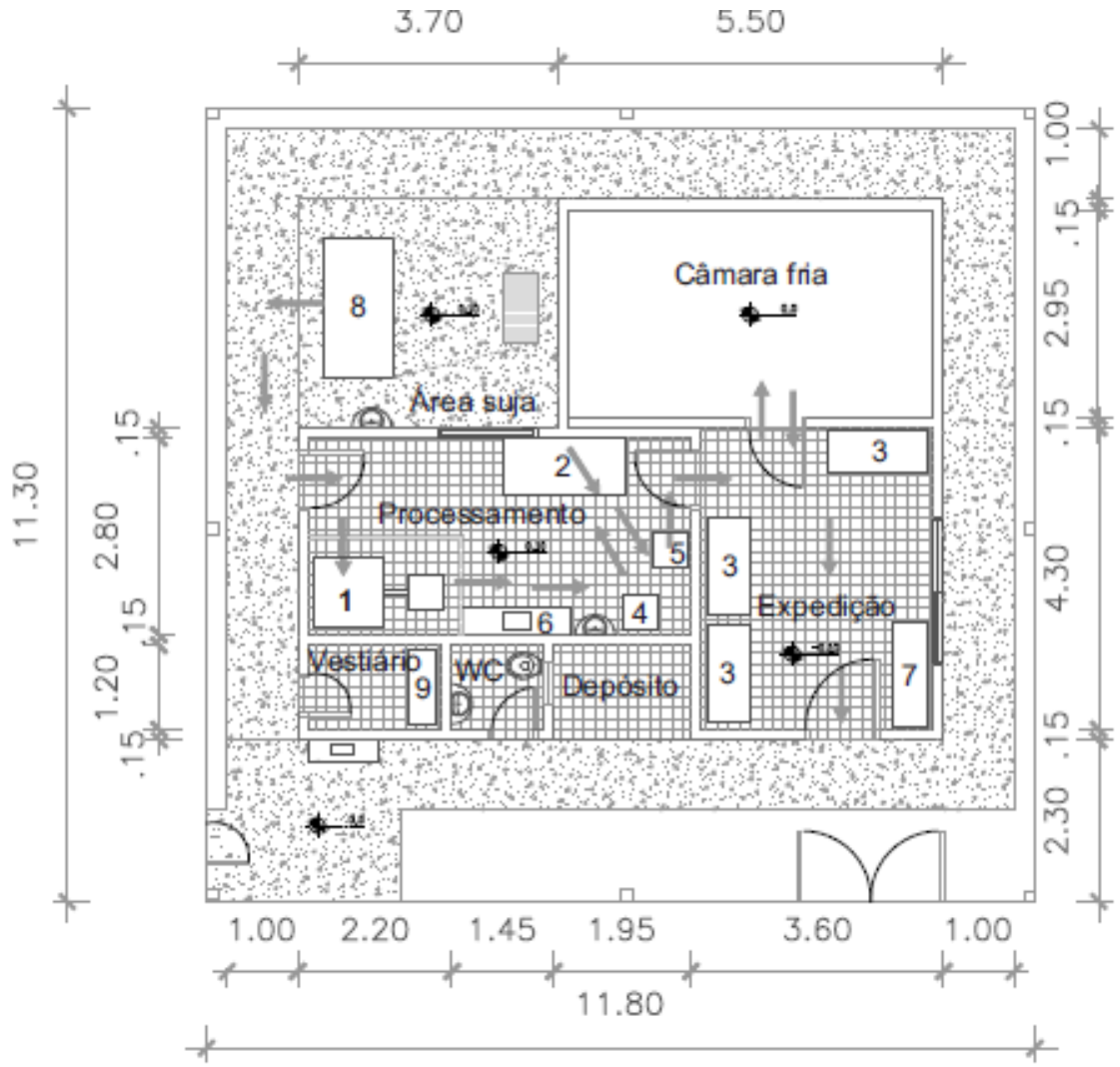
Apêndice B – Planta baixa e fluxograma da agroindústria atualmente



Legenda:

1 - Descascadora de mandiocas
2 - Mesa para drenagem
3 - Freezers
➡ Fluxo de produção

Apêndice C – Planta baixa e fluxograma da agroindústria sugerido



Legenda:

1 - Descascadora de mandiocas
2 - Mesa para drenagem
3 - Freezers
4 - Tanque para sanitização
5 - Mesa para pesagem e embalagem
6 - Pia em aço inox
7 - Balcão para utensílios
8 - Lavadora de mandiocas
9 - Armário para vestuários
➡ Fluxo de produção

Apêndice D – Equipamentos existentes e sugeridos para aquisição

Existentes:



Câmara fria



Seladora à vácuo



Seladora



Lavadora

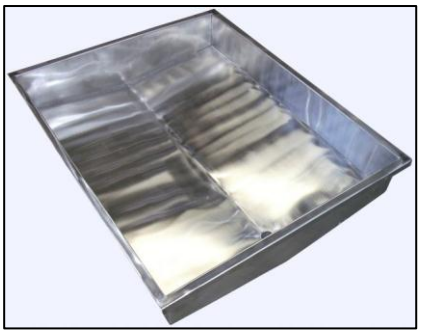


Descascadora



Mesa para manipulação

Sugeridos para aquisição:



Bacia inox 150 x 800 x 1000 mm



Cortador guilhotina manual inox



Mesa inox



Tanque imersão 200 kg