

CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DE MANDIOCA DO GRUPO SECA E SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA AGROINDÚSTRIA FAMILIAR

Data de submissão: 06/03/2023

Data de aceite: 03/04/2023

Rayssa Silva dos Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará
Castanhal-Pará
<https://orcid.org/0000-0002-2196-383X>

Suely Cristina Gomes de Lima

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará
Castanhal-Pará
<https://orcid.org/0000-0003-4521-673X>

Suezilde da Conceição Amaral Ribeiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Pará
Belém-Pará
<https://orcid.org/0000-0002-1661-7609>

de farinha localizada na Agrovila Nazaré em Castanhal-PA e sugerir melhorias no empreendimento conforme às Boas Práticas de Fabricação, como suporte à comercialização dos produtos do agricultor familiar na região. Para isso, foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas na farinha, cujos resultados foram tabulados e comparados com o preconizado no regulamento técnico da farinha de mandioca. A maioria dos parâmetros avaliados estavam conformes ao regulamento com exceção do teor de amido, cascas e entrecasas, fibra bruta e matéria estranha. Também foi realizado um treinamento em boas práticas de fabricação para sugerir melhorias ao proprietário mediante as problemáticas observadas na rotina laboral e também no que foi constatado nos resultados das análises laboratoriais. Durante o treinamento foram feitas recomendações de baixo custo, mais direcionadas a melhorar as práticas de higiene adotadas na produção. Contudo, também foi constatada a necessidade de implementar melhorias na infraestrutura do retiro. Então, após a avaliação do layout da casa de farinha, foi verificado que o fluxo de produção é adequado, mas que ainda requer modificações estruturais. Nesse

RESUMO: A farinha de mandioca é um alimento essencial para a população da Amazônia, em especial a paraense, sendo base alimentar e fonte de carboidratos, para diversas famílias de todas as classes sociais, devido a cultura de origem indígena enraizada na região. Porém, esse alimento, ainda é produzido de forma rudimentar, comprometendo sua qualidade. Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização da farinha de mandioca do grupo seca produzida em uma casa

trabalho, há a sugestão de um novo layout com melhorias na infraestrutura e recomendações de equipamentos adequados à produção de alimentos, visando atender aos requisitos estipulados pelas boas práticas, resultando na melhoria da qualidade do produto ofertado.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade. Farinha. Legislação. Boas práticas de fabricação.

CHARACTERIZATION OF CASSAVA FLOUR OF THE SECA GROUP AND SUGGESTIONS FOR IMPROVEMENTS FOR FAMILY AGROINDUSTRY

ABSTRACT: Cassava flour is an essential food for the population of the Amazon, especially in Pará, being a food base and source of carbohydrates for several families of all social classes, due to the indigenous culture rooted in the region. However, this food is still produced in a rudimentary way, compromising its quality. Thus, the objective of this work was to characterize the cassava flour of the dry group produced in a flour house located in Agrovila Nazaré in Castanhal-PA and to suggest improvements in the enterprise in accordance with Good Manufacturing Practices, in support of the commercialization of the products of the family farmer in the region. For this, physical-chemical and microbiological analyzes were performed on the flour, the results of which were tabulated and compared with that recommended in the technical regulation of cassava flour. Most of the parameters evaluated were in compliance with the regulation with the exception of starch content, shells and barks, crude fiber and foreign matter. Training in good manufacturing practices was also carried out to suggest improvements to the owner through the problems observed in the work routine and also in what was found in the results of the laboratory analyzes. During the training, low-cost recommendations were made, more aimed at improving hygiene practices adopted in production. However, there was also a need to implement improvements in the retreat's infrastructure. Then, after evaluating the layout of the flour mill, it was found that the production flow is adequate, but that it still requires structural modifications. In this work, there is the suggestion of a new layout with improvements in infrastructure and recommendations for equipment suitable for food production, aiming to meet the requirements stipulated by good practices, resulting in improving the quality of the product offered.

KEYWORDS: Quality. Flour. Legislation. Good manufacturing practices.

1 | INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é cultivada em mais de 100 países tropicais e subtropicais, especialmente naqueles em desenvolvimento, evidenciando sua importância na segurança alimentar de muitos povos. É uma cultura rústica, cujas características favorecem sua propagação em condições adversas como baixos índices pluviométricos e solos de baixa fertilidade assim como resistência ou tolerância a pragas e doenças (FREIRE et al. 2014).

Dentre as demais tuberosas, a mandioca possui maior versatilidade, pois a partir dessa raiz pode ser produzida a mandioca minimamente processada, congelada ou refrigerada, ou pré-cozida e congelada e o “chips”, além disso pode-se fabricar a fécula, popularmente conhecida como goma, o beiju, o tucupi, muito utilizado no preparo de pratos

típicos, a farinha de tapioca e também, como maior destaque, a farinha de mandioca (CEREDA, 2005).

Segundo a Instrução Normativa nº 52/2011 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, entende-se por farinha de mandioca o produto obtido das raízes de mandioca do gênero *Manihot* submetidas a processo tecnológico adequado de fabricação e beneficiamento. Conforme o processo tecnológico empregado para sua obtenção a farinha de mandioca pode ser classificada em três grupos: seca, d'água ou bijusada (BRASIL, 2011).

A farinha de mandioca do grupo seca é a mais consumida no Brasil. É produzida em todas as regiões do país com algumas particularidades que variam conforme a cultura local ou o acesso a tecnologias. O processo de fabricação desse tipo de farinha ocorre da seguinte forma: as raízes são recebidas, lavadas e descascadas, em seguida são trituradas e a massa obtida é acondicionada em sacos que são empilhados até o limite da prensa para a retirada da manípueira. Após a prensagem, a massa é esfarelada e peneirada para então ser levada ao forno para secar e torrar. Após torrada, a farinha é acondicionada nas embalagens e armazenada até o momento da comercialização (FOLEGATTI; MATSUURA; FERREIRA FILHO, 2005).

Na região amazônica, o principal subproduto obtido da mandioca é a farinha de mandioca, também conhecida como farinha de mesa. O processo de beneficiamento da mandioca para obtenção da farinha bem como de outros subprodutos ainda é bastante artesanal. Essa produção ocorre, em sua maioria, em pequenos e simples estabelecimentos denominados de casas de farinha, localizadas nas proximidades das moradias dos agricultores (CARDOSO, 2005; MODESTO JÚNIOR; ALVES, 2014).

No estado do Pará a farinha de mandioca é produzida essencialmente pela agricultura familiar e representa para esses sujeitos segurança alimentar, principalmente para a população mais pobre, e também contribui na fixação do homem no campo por meio da geração de emprego e renda no meio rural (CRAVO; SOUZA, 2016; NOGUEIRA; JESUS, 2019).

As técnicas empregadas na produção da farinha são constituídas por saberes tradicionais repassados entre as gerações, constituindo o patrimônio cultural das comunidades produtoras (SILVA, 2015). No entanto, alguns procedimentos empregados são inadequados à produção de alimentos e podem comprometer a qualidade e segurança da farinha de mandioca que está sendo produzida.

Em vista disso, verifica-se a importância da implementação das Boas Práticas de Fabricação (BPF) durante a produção da farinha de mandioca, visto que essa ferramenta estabelece os procedimentos higienicossanitários que devem ser aplicados em todo o fluxo de produção de forma a garantir a inocuidade, a identidade e qualidade do alimento produzido (SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL, 2019). Mas, é importante salientar que o agricultor deve compreender o que são as boas práticas e, principalmente, a importância de sua implantação durante a fabricação do alimento, de forma que haja o comprometimento em cumprir os requisitos estipulados pela legislação vigente.

Assim, esse trabalho objetivou realizar a caracterização da farinha de mandioca do grupo seca produzida em uma casa de farinha localizada na Agrovila Nazaré em Castanhal-PA e sugerir melhorias no empreendimento conforme às Boas Práticas de Fabricação, como suporte à comercialização dos produtos do agricultor familiar na região.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo de natureza aplicada e transversal, tem caráter exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa e quantitativa. O trabalho foi dividido nas seguintes partes sequenciais: escolha da casa de farinha para realização da caracterização da farinha de mandioca do grupo seca, coleta das amostras de farinha de mandioca e realização das análises laboratoriais, verificação dos conhecimentos prévios em BPF dos manipuladores e proprietário da casa de farinha selecionada, realização de treinamento em BPF para os manipuladores e proprietário e sugestões de melhorias no estabelecimento com base nos resultados obtidos das análises de laboratório e observações durante o treinamento.

Inicialmente a pesquisa foi desenvolvida junto aos 11 produtores de farinha de mandioca da Agrovila de Nazaré e região circunvizinha (Figura 1) que são associados à Associação de Moradores e Agricultores da Agrovila Nazaré (AMAN). Após a seleção da casa de farinha para ser o objeto desse estudo e aceitação do proprietário em participar da pesquisa, a realização do treinamento em BPF bem como demais etapas da pesquisa foram realizadas somente no estabelecimento selecionado.

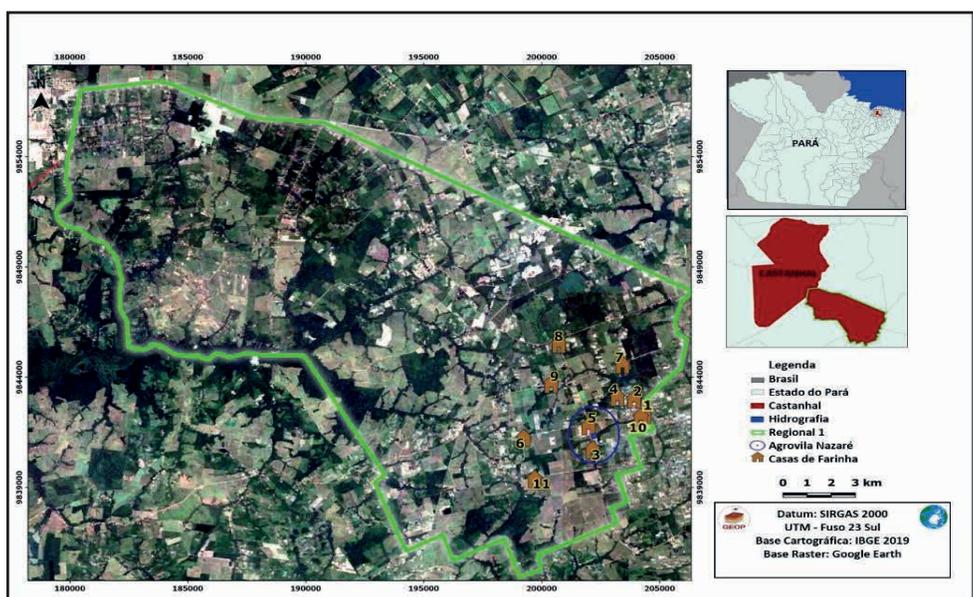


Figura 1: Localização das casas de farinha

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.1 Seleção da casa de farinha

Para selecionar a casa de farinha de mandioca para participar desse estudo, primeiramente foi aplicada a lista de verificação de Boas Práticas de Fabricação, documento anexo a RDC nº 275/2002 (BRASIL, 2002) nas casas de farinha associadas para elaborar o panorama sanitário. Concomitantemente, foi realizado um levantamento da quantidade de farinha de mandioca produzida por mês, por cada associado. Mediante aos resultados obtidos, a casa de farinha que teve menor percentual de adequação e que possui elevada produção mensal de farinha foi a selecionada para realizar o treinamento em BPF, visto que por possuir elevada produção e, por consequência, comercialização, atinge maior número de consumidores, e o alto grau de inadequação pode comprometer a qualidade e a segurança da farinha de mandioca que será consumida.

2.2 Coleta das amostras e análises de laboratório

Assim, na casa de farinha de mandioca, objeto desse estudo, foram coletadas 3kg de amostras de farinha de mandioca para a realização das análises de laboratório preconizadas na Instrução Normativa nº 52/2011 (BRASIL, 2011), a qual estipula o regulamento técnico da farinha de mandioca. As análises de umidade, acidez, teor de amido, teor de cinzas foram realizadas conforme metodologia descrita no Instituto Adolfo Lutz (2008). A análise de atividade de água foi efetuada conforme métodos da ISO 21807:2012 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2012), a de fibra bruta segundo a AOAC 991.43 (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL, 2005) e granulometria conforme a USP 786 (UNITED STATES PHARMACOPEIAL CONVENTION, 2012). Todas as análises também seguiram os direcionamentos estipulados na Instrução Normativa nº 52/2011 (BRASIL, 2011).

E para as análises determinadas na Instrução Normativa nº 60/2019 a qual estabelece a lista de padrões microbiológicos para alimentos, as análises solicitadas para a farinha são: *Salmonella*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* (BRASIL, 2019) e também foi realizada a análise microbiológica para detecção de *Staphylococcus aureus*. A análise de *Salmonella* foi feita conforme metodologia disposta na ISO 6579:2002 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2002), a de *Bacillus cereus* foi realizada conforme métodos dispostos na ISO 7932:2004 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2004), a de *Escherichia coli* foi feita conforme metodologia na Instrução Normativa nº 30/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2018) e a análise de *Staphylococcus aureus* foi realizada conforme métodos dispostos na ISO 6888-1:1999 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 1999).

As análises físicas de matéria estranha e cascas e entrecascas estipuladas na Instrução Normativa nº 52/2011 (BRASIL, 2011), foram realizadas em 1kg de amostra seguindo as instruções de análise contidas na própria legislação. Os resultados obtidos

foram tabulados no software Microsoft Excel.

2.3 Aplicação de questionário sobre boas práticas de fabricação

Após a seleção da casa de farinha foi feita a aplicação de um questionário estruturado com perguntas abertas e fechadas relacionadas às Boas Práticas de Fabricação no intuito de verificar se os manipuladores e o proprietário da casa de farinha selecionada conhecem esse programa da qualidade e que percepção eles possuem em relação as atitudes que devem ser empregadas ao produzir um alimento. A elaboração e aplicação do questionário seguiram as instruções de Gerhardt et al. (2009). Os resultados obtidos foram tabulados e analisados com auxílio do software Microsoft Excel utilizando as ferramentas disponíveis no próprio sistema.

2.4 Treinamento em boas práticas de fabricação e sugestões de melhorias para a casa de farinha

Foi realizado um treinamento em BPF com os manipuladores e proprietário da casa de farinha em estudo, no próprio ambiente de produção, em 4 dias alternados totalizando a carga horária de 8h. Como material de apoio, foi utilizado um livreto, de linguagem simples e ilustrativo, com temáticas relacionadas às BPF para auxiliar os manipuladores e proprietário nesse processo de aprendizagem

Durante o treinamento em BPF foi observada a rotina laboral, as práticas de produção adotadas bem como o layout e o fluxo de produção da casa de farinha avaliada e os equipamentos e utensílios utilizados. Assim, conforme o observado, foram feitas sugestões de melhorias ao proprietário em relação a estrutura da casa de farinha por meio da criação de uma proposta de layout de uma casa de farinha seguindo o preconizado na legislação vigente, ou seja, levando em consideração o espaço adequado para a realização das atividades bem como a ordem e linearidade do fluxo de produção, e também foram feitas orientações em relação às práticas higiênicas que devem ser adotadas durante a produção dos alimentos assim como os equipamentos e utensílios que são próprios ao beneficiamento da farinha.

2.5 Questões éticas

Essa pesquisa foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Campinense de Ensino Superior (ICES-UNAMA) sob o protocolo nº 42639120.6.0000.5173. Os indivíduos que aceitaram participar da pesquisa assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido o qual fornece informações sobre os objetivos da pesquisa, riscos e benefícios decorrentes da sua participação no estudo desenvolvido, assim como um Termo de Autorização para Uso de Imagem, Gravação e/ou Depoimento. Aos analfabetos, os pesquisadores fizeram uma explicação detalhada da pesquisa e após a anuência do participante, foi recolhida sua digital.

3 | DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A casa de farinha de mandioca selecionada para a realização da coleta e caracterização da amostra de farinha de mandioca assim como realização do treinamento em Boas Práticas de Fabricação e sugestões de melhorias foi aquela que tem maior produção mensal de farinha de mandioca, mensurada pela quantidade de sacos de 60kg de farinha produzidos por mês, e que possuiu o menor percentual de adequação, determinado por meio da aplicação da lista de verificação de boas práticas de fabricação e cálculo do panorama sanitário conforme a quantidade de itens atendidos em cada bloco de avaliação.

Conforme pode ser observado na Figura 2, todas as casas de farinha avaliadas obtiveram baixo percentual de adequação, visto que poucos itens na lista de verificação de boas práticas de fabricação foram assinalados como conformes, classificando-as no grupo 3, o qual corresponde de 0 a 50% de itens atendidos, segundo estipula a própria legislação (BRASIL, 2002), e em relação a produção mensal de farinha, apesar de variar bastante entre os agricultores, observa-se que a quantidade mensal produzida é expressiva.

Assim, a casa de farinha que corresponde aos requisitos associados, baixo percentual de adequação e elevada produção mensal é a casa de farinha codificada com o número 8, no entanto, por motivos pessoais, o proprietário se recusou a participar do estudo. Dessa forma, o empreendimento subsequente, codificado com o número 1, foi o selecionado, visto que atende aos requisitos estipulados e o proprietário aceitou participar da presente pesquisa.

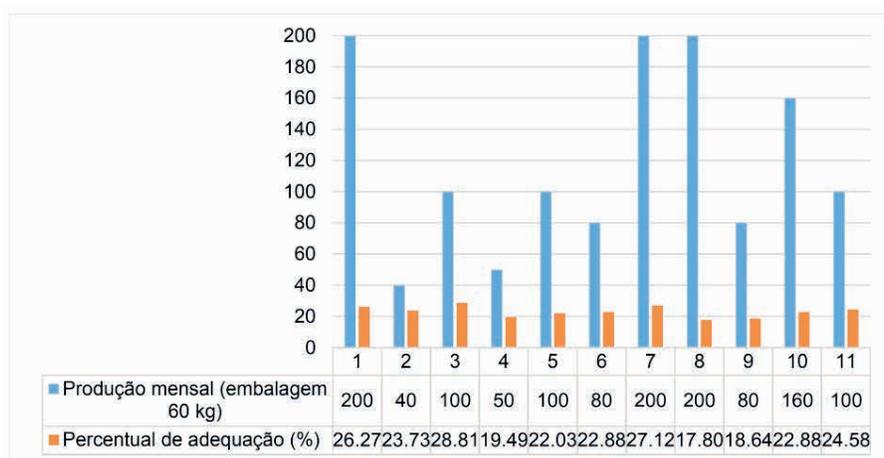


Figura 2: Correlação da produção mensal e percentual de adequação das casas de farinha

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados das análises físicas e físico-químicas da amostra de farinha coletada no empreendimento selecionado estão expressos na Tabela 1.

Parâmetros avaliados	Valor encontrado
Granulometria*	35%
Umidade	5,45%
Acidez total	0,74 meq**/100g
Teor de amido	75%
Teor de cinzas	0,94%
Fibra bruta	7g/100g
Cascas e entrecascas	10,9g/100g
Matéria estranha	Presença em 1kg
Atividade de água	0,45

*material retido em Tyler 9 (2,0mm)

**meq - miliequivalentes

Tabela 1: Resultados das análises físicas e físico-químicas da amostra de farinha coletada

Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme resultado da análise de granulometria (Tabela 1), a amostra da farinha de mandioca do grupo seca avaliada é da classe grossa porque o que ficou retido na peneira com abertura de malha de 2mm ultrapassa 10%, segundo preconiza o regulamento técnico desse produto.

A granulometria é determinada na etapa de peneiramento, que ocorre logo após a prensa da farinha, onde a massa compactada é passada na peneira para formação dos grânulos da farinha de mandioca, para então prosseguir para a etapa de secagem da massa. Há produtores que também realizam o peneiramento da massa após a secagem antes de ir para a torra, visando reduzir ainda mais os grânulos e obter maior homogeneidade.

É importante que o produtor se atente a obter uma peneira com abertura de malha adequada, para alcançar a granulometria desejada e de acordo com a classe de farinha que pretende obter, visando manter a homogeneidade em sua produção. Chisté et al. (2007), classificam a falta de padronização da farinha de mandioca como um empecilho para sua comercialização.

A umidade está relacionada principalmente a torração do produto, como o tempo e a temperatura do forno e a apropriada prensagem (ÁLVARES; MIQUELONI; NEGREIROS, 2016). Assim, pode-se afirmar que essas etapas foram realizadas adequadamente, pois o valor de umidade encontrado está abaixo de 13%, conforme o estipulado na legislação.

Álvares et al. (2013), ao avaliar diferentes amostras de farinha de mandioca comercializadas no Acre também detectaram que as amostras se encontravam dentro do preconizado, pois os resultados obtidos variavam entre 3,89 a 11,50%. Os autores ainda ressaltam a importância de a farinha de mandioca atender ao preconizado na legislação quanto à umidade, pois valores superiores a 13% favorecem a multiplicação microbiana,

resultando na deterioração do alimento em curto período de tempo.

Em relação a acidez, a farinha analisada possui baixa acidez visto que o valor encontrado na amostra foi inferior a 3,0 meq NaOH (0,1N)/100g. Assim como o observado por Lima et al. (2020) que verificou que as amostras de farinha de mandioca comercializadas em Recife também estavam em conformidade com o padrão legal apresentando valores de acidez variando entre 0,13 a 0,92 meq NaOH (0,1N)/100g.

Segundo Dias e Leonel (2006) elevados teores de acidez podem indicar falta de higiene durante o processo produtivo assim como permitem conhecer o tempo de exposição da massa da mandioca à temperatura ambiente elevada, visto que o aumento no tempo da fermentação favorece o aumento na acidez do produto (ÁLVARES et al. 2013). Característica não desejável a farinha de mandioca do grupo seca, tendo em vista o processo tecnológico empregado para sua obtenção.

O teor de amido apresentado na amostra coletada está abaixo do estipulado pela legislação, visto que determina como valor mínimo de teor de amido 80%. Portella (2015), no entanto, ao analisar a farinha produzida em Roraima verificou que os teores de amido encontravam-se dentro do estipulado pela legislação variando de 82,15% a 95,96%.

Alguns autores discorrem sobre os motivos que influenciam o baixo percentual de amido na farinha de mandioca. Souza et al. (2008), relacionam o teor de amido à proporção desse componente nas variedades da mandioca, ou seja, se as raízes possuírem elevado teor de amido a farinha obtida também apresentará elevados teores.

Dias e Leonel (2006), relacionam o teor de amido ao beneficiamento, pois afirmam que a intensidade da prensagem pode influenciar no teor de componentes na massa, pois quanto menor a prensagem da massa ralada menor é a perda dos componentes na manipueira. Assim como Chisté e Cohen (2007), que ao deixar a massa triturada em repouso sob temperatura ambiente por 24h na produção da farinha de mandioca do grupo seca, verificaram que houve aumento na acidez e redução no teor de amido em decorrência do processo fermentativo, pois o amido é utilizado para produção de açúcares e ácidos orgânicos (CHISTÉ; COHEN, 2011).

Quanto ao teor de cinzas, a amostra avaliada apresentou-se dentro do estipulado pela legislação que é menor ou igual a 1,4%. No entanto, no estudo de Álvares et al. (2013), os autores verificaram que 83% das amostras avaliadas apresentaram elevado teor de cinzas, variando entre 0,97 a 1,84%, estando algumas amostras fora do limite estabelecido.

Segundo Chisté e Cohen (2010), o teor de cinzas pode estar relacionado às características intrínsecas das raízes utilizadas no beneficiamento ou ao próprio processo de fabricação, indicando a presença de areia ou processamento inadequado, como lavagem e descascamento das raízes realizados de forma inapropriada (DIAS; LEONEL, 2006).

Para o teor de fibra bruta o regulamento técnico da farinha de mandioca estabelece como limite máximo de 4g/100g, dessa forma, a amostra avaliada apresentou valor acima do limite preconizado. Álvares et al. (2013), constataram que 50% das amostras de farinha

de mandioca comercializada no Acre encontravam-se fora dos padrões estipulados pela legislação para o teor de fibra bruta.

Álvares et al. (2016), afirmam que o teor de fibras pode estar relacionado aos cultivares de mandioca utilizados assim como das características do solo e o clima a que são submetidos. Nesse contexto, Souza et al. (2010) afirmam a importância de conhecer o período adequado à colheita, pois se realizado tardiamente pode resultar em raízes fibrosas e com teor de amido reduzido. Cardoso Filho et al. (2012), apesar de destacarem os benefícios das fibras por sua atuação no trato gastrointestinal, relatam que o elevado teor de fibras na farinha de mandioca pode ser resultado de falhas no processamento, principalmente na etapa de descasque da mandioca.

Quanto ao teor de cascas e entrecascas, notou-se que a amostra analisada de farinha de mandioca apresentou elevada quantidade, estando fora do estipulado pela legislação que preconiza o valor máximo de 3,9g/100g. Campos et al. (2018), ao avaliar a quantidade de cascas e entrecascas presentes na farinha de mandioca produzida na comunidade Lagoa de São João, verificaram que os resultados obtidos para cascas variaram entre 0,09 a 1,20, estando de acordo com a legislação, assim como os resultados obtidos para as entrecascas, com apenas uma amostra apresentando valor acima do exigido.

A elevada quantidade de cascas e entrecascas pode estar relacionada a falhas na etapa de descasque da mandioca, ou seja, ainda há resíduos de cascas e entrecascas na raiz, resultando na presença desses componentes no produto final.

Segundo a Instrução Normativa nº 52/2011 entende-se por matéria estranha qualquer material não constituinte do produto, oriundo de contaminação biológica ou material indesejável que indique condições ou práticas de higiene inadequadas durante o processo produtivo (BRASIL, 2011).

Em vista desse conceito, na amostra de farinha de mandioca avaliada foram encontrados pedaços de madeira, folha de planta, material minúsculo de cor preta e dois insetos pequenos mortos. Ao avaliar a qualidade das farinhas produzidas pela agricultura familiar em Minas Gerais, Viana et al. (2019), encontraram matérias estranhas em 90% das amostras avaliadas, assim como encontraram em 100% das amostras fragmentos de insetos e em duas amostras encontraram insetos inteiros.

A maioria das unidades de processamento da farinha de mandioca são artesanais, de estrutura rudimentar, com construções abertas e com a utilização de equipamentos e utensílios de madeira (DOMINGUES; CARVALHO; ROSA, 2017). Assim, a presença de pedaços de madeira pode ser justificada pelo material dos equipamentos e utensílios utilizados durante o processo de produção e a presença da folha da planta e dos insetos pode ser fundamentada pelo fácil acesso ao local de produção visto que a casa de farinha não possui paredes, portas e janelas com telas de proteção assim como teto forrado, que impeçam a entrada de sujidades em geral bem como de insetos, cabendo ressaltar que nos entornos da casa de farinha há a presença de vegetação, o que favorece a ocorrência dos

fatos citados. Quanto aos resíduos de coloração preta, podem ser oriundos da casca da mandioca que não foi completamente removida no descascamento.

Apesar de não ser requerida no regulamento técnico da farinha de mandioca, a análise de atividade de água foi realizada devido a sua importância para a multiplicação microbiana. O resultado dessa análise mostrou que a amostra não está sujeita a atividade de um amplo espectro de microrganismos. Ao analisar a atividade de água da farinha de mandioca do Território da Cidadania no Vale do Juruá, Álvares et al. (2016) observaram em seus resultados uma variação da atividade de água entre 0,27 a 0,60.

Durante o treinamento em BPF, verificou-se que o agricultor utiliza corante na farinha. Quando questionado sobre a procedência do corante o mesmo afirmou que não sabe pois o compra na feira e não há nenhuma informação sobre o produto na embalagem e para aplica-lo na farinha, utiliza as recomendações fornecidas pelo vendedor.

Também foi observada essa prática em algumas das outras casas de farinha participantes desse estudo, onde os agricultores afirmaram utilizar corante em sua produção e desconhecem sua procedência. Quando questionados sobre o motivo de utilizar corante na farinha afirmaram que é solicitação dos clientes, para dar qualidade a farinha, ter diversidade de farinhas para vender e que a utilização varia conforme a variedade de mandioca, isto é, se a mandioca for branca, utilizam o corante.

Abreu e Mattietto (2014), afirmam que é comum a utilização de corantes sintéticos no beneficiamento da farinha de mandioca que tem por objetivo intensificar a coloração amarela. Apesar de oferecer cores mais intensas e com maior estabilidade a pouco custo, de todos os aditivos alimentares, os corantes artificiais são os mais genotóxicos (SASAKI et al., 2002; FREITAS, 2012).

Na classe dos corantes artificiais, o amarelo tartrazina possui maior enfoque pelos alergistas e toxicologistas pois estima-se que uma a cada 10 mil pessoas apresenta reações a esse corante como falta de ar, tosse seca, urticária e angioderma, podendo também desencadear a ocorrência de hipercinesia em pacientes hiperativos. Nesse sentido, verifica-se a importância de indicar a presença desse corante na embalagem do produto, visto que há pessoas que são hipersensíveis a seus componentes além de atender aos níveis de ingestão diária aceitável (IDA) recomendados na legislação (FREITAS, 2012; FRANCO, 2014).

Para a farinha de mandioca, segundo a IN 52/2011 considera-se como sua coloração “a cor predominante do produto, decorrente da variedade de mandioca utilizada ou da tecnologia de fabricação (torração) ou do uso de corantes naturais, quando autorizados para a farinha de mandioca, conforme legislação específica” (BRASIL, 2011).

Assim, apenas os corantes orgânicos naturais estipulados na Resolução nº 44/1977 da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (BRASIL, 1977) são autorizados na produção da farinha de mandioca. Mediante a isso, é necessário que o agricultor saiba quais corantes são permitidos e, assim, troque de fornecedor para adquirir

corantes conformes à legislação e de procedência conhecida.

Quanto às análises microbiológicas, os resultados estão descritos na Tabela 2.

Parâmetros avaliados	Valor encontrado	Valor estipulado na legislação
Salmonella	Ausência em 25g	Ausência em 25g
Bacillus cereus	< 10 ¹ UFC*/g	< 10 ³ UFC/g
Escherichia coli	< 10 ¹ UFC/g	< 10 ² UFC/g
Staphylococcus aureus	Ausência em 0,1g	Ausência em 0,1g

*UFC - unidades formadoras de colônias

Tabela 2: Resultados das análises microbiológicas da amostra de farinha coletada

Fonte: Elaborado pelos autores

Como pode ser observado na Tabela 2, os resultados das análises de *Salmonella*, *Bacillus cereus* e *Escherichia coli* mostraram-se satisfatórios pois encontram-se dentro do estipulado na legislação vigente (BRASIL, 2019), assim como os resultados obtidos para *Staphylococcus aureus* (BRASIL, 1978).

Isso pode estar relacionado a eficiência das etapas de escalda da massa da mandioca e da torra da farinha, pois com auxílio de termômetro infravermelho, foi aferida a temperatura de ambos os fornos, o forno de escalda apresentou temperatura média em torno de 94,8 °C e o forno de torra apresentou temperatura média em torno de 99,5 °C. A elevada temperatura dos fornos garantiu a qualidade microbiológica da farinha de mandioca produzida bem como adequados teores de umidade e atividade de água.

Dósea et al. (2010), ao avaliar a farinha de mandioca produzida em unidades artesanais, verificou que a contaminação por *Bacillus cereus* nas amostras foi inferior a 10 UFC.g⁻¹. Hollerverger (2013), no entanto, ao analisar a farinha de mandioca comercializada na cidade de Parintins, detectou a presença de *Salmonella* em todas as amostras avaliadas, indicando condições insatisfatórias de higiene durante o preparo e/ou comercialização. Segundo Chen et al. (2009), mesmo de ocorrência rara, vários surtos de salmonelose foram associados ao consumo de produtos de baixa umidade prontos para o consumo, como é o caso da farinha de mandioca. Assim, os autores recomendam, dentre outras medidas, a adoção de métodos que previnam a entrada e proliferação desse microrganismo no ambiente de produção visando a segurança do alimento obtido.

Teixeira e Souza (2019), ao analisar a farinha de mandioca comercializada no Ceará, verificaram a presença de *Escherichia coli* em uma das amostras avaliadas acima do limite preconizado pela legislação. Já Ferreira Neto et al. (2004), ao avaliarem amostras de farinha de mandioca em diferentes períodos de armazenamento, também não verificaram a presença de *Staphylococcus aureus* no início e durante a armazenagem.

Analisando os resultados obtidos, devido aos parâmetros de teor de amido, fibra

bruta, cascas e entrecasca e matéria estranha não estarem de acordo com o preconizado no regulamento técnico da farinha de mandioca, segundo classificação estipulada pela própria legislação, a amostra foi considerada como fora do tipo, podendo ser comercializada desde que no rótulo seja identificado tal condição. No entanto, mesmo com os demais parâmetros adequados, devido a presença de insetos mortos, a amostra passa a ser considerada como desclassificada e, portanto, imprópria ao consumo humano, tendo sua comercialização proibida, conforme preconiza o seu regulamento (BRASIL, 2011).

Reitera-se, portanto, que mesmo que a etapa de torrefação garanta a segurança microbiológica da farinha de mandioca produzida, ainda é necessário implementar melhorias estruturais na casa de farinha bem como adquirir maquinários apropriados de forma a garantir a completa adequação do produto fabricado à norma regulamentadora que o rege.

Treinamento em Boas Práticas de Fabricação

Antes da realização do treinamento foi aplicado um questionário com perguntas relacionadas às Boas Práticas de Fabricação e assuntos correlatos para verificar se os manipuladores e o proprietário da casa de farinha em estudo possuem conhecimento acerca desse assunto. Dessa forma, constatou-se que o proprietário não sabe o que são as BPF assim como desconhece sua importância e os benefícios que podem gerar quando implementadas na rotina de produção. Contudo, ao ser questionado sobre os cuidados necessários a produção da farinha de mandioca para que tenha qualidade, alegou que é importante ter higiene, lavar bem as raízes e os equipamentos utilizados na produção da farinha.

Em relação aos manipuladores, 50% dos entrevistados alegaram já ter ouvido falar sobre esse programa da qualidade, no entanto, todos os manipuladores disseram não saber a importância e os benefícios que as BPF podem oferecer. Quando questionados sobre os cuidados que devem ser empregados na produção de alimentos disseram, de maneira geral, que é importante ter higiene, manter o local de produção limpo e lavar bem as mãos.

Antes de realizar um treinamento em BPF com filhos de agricultores, Fidelis et al. (2016) também aplicaram um questionário a fim de averiguar o conhecimento que possuíam quanto a essa ferramenta da qualidade. Dos entrevistados, 60% disseram que não sabem o que são as boas práticas e 100% demonstraram interesse em aprender mais sobre o assunto para aplicar no seu empreendimento familiar e repassar para os demais membros da comunidade a qual fazem parte.

Verifica-se então que os produtores entrevistados possuem alguns conhecimentos básicos relacionados aos requisitos de higiene abordados no programa de boas práticas. Assim, o treinamento proporcionou o aprofundamento nesses temas de forma a destacar a importância e os benefícios que as BPF podem ofertar quando implantadas.

O treinamento ocorreu no ambiente de produção e durante a rotina de trabalho para que os manipuladores assim como o proprietário recebessem as orientações necessárias conforme as problemáticas detectadas. Aliado às orientações foi fornecido um livreto ilustrativo e de linguagem simples para facilitar a compreensão dos assuntos abordados.

Cruz (2007), ao ofertar cursos de BPF em agroindústrias rurais de pequeno porte verificou os efeitos positivos sobre a mudança de posicionamento e hábitos dos agricultores frente às exigências da legislação. A autora também constatou a importância de utilizar dinâmicas que considerem as particularidades dos agricultores como o baixo nível de escolaridade e a escala de produção reduzida, de forma a facilitar seu envolvimento bem como a construção do conhecimento em BPF.

Sugestões de melhorias

As sugestões de melhorias ao empreendimento selecionado foram feitas segundo as observações realizadas durante o treinamento aliado aos resultados das análises laboratoriais para melhor orientar o proprietário quanto as modificações necessárias no estabelecimento visando aprimorar a qualidade da farinha de mandioca obtida. Como o proprietário alegou não dispor, atualmente, de recursos financeiros para realizar modificações estruturais, as sugestões fornecidas durante o treinamento, para adequar-se às limitações do proprietário, não requerem um elevado investimento financeiro.

No que se refere às instalações, as orientações fornecidas ao proprietário foram: limpeza da área externa à casa de farinha, limpeza frequente do teto da casa de farinha, fazer a limpeza das instalações com água e sabão, manter o ambiente de produção limpo e organizado, manter os animais longe da casa de farinha, fazer a instalação de lavatório para mãos no ambiente de produção. Quanto aos equipamentos e utensílios foi sugerido: realizar a higienização dos sacos de rafia utilizados para acondicionar a massa durante a prensa para a retirada da manipueira e fazer a higienização dos equipamentos e utensílios. Foi relatado ao proprietário que a presença de matéria estranha na farinha pode ser resolvida por meio da adequação estrutural da casa de farinha e utilização de equipamentos adequados à produção.

Aos manipuladores foi orientado utilizar toucas e avental, não utilizar adornos durante a produção, barbear-se, utilizar vestimentas limpas e adequadas ao ambiente de produção e praticar bons hábitos de higiene pessoal, lavar as mãos corretamente e sempre que necessário, não falar durante a manipulação do alimento, realizar corretamente a higiene do ambiente de produção bem como dos equipamentos e utensílios além de mantê-los sempre limpos e organizados, também foi recomendado evitar realizar a prova da farinha com as mãos utilizando para isso utensílios exclusivos e destinados a esse fim.

Quanto à produção da farinha de mandioca foi recomendado colocar as raízes em cima de lonas limpas ou em basquetas plásticas, realizar a seleção e descartar as raízes danificadas e efetuar a higienização da mandioca antes do beneficiamento. Também foi

sugerido realizar o descasque e lavagem das raízes mais cuidadosamente para reduzir os valores de fibra bruta e cascas e entrecasas, pois sua presença pode estar contribuindo para que esses valores estejam acima do estipulado no regulamento técnico.

Considerando que a prensagem é feita adequadamente e não é extraída a goma, o baixo teor de amido na farinha pode estar relacionado às características da matéria-prima, ou seja, as raízes utilizadas possuem pouca quantidade de amido. Recomendou-se então ao proprietário analisar a mandioca que utiliza na produção da farinha e buscar orientações visando a melhoria nesse parâmetro. Quanto ao produto final, foi recomendado lavar as mãos corretamente antes de acondicionar na embalagem para não o contaminar.

As sugestões atendidas durante o treinamento foram a utilização de toucas pelos manipuladores, instalação do lavatório para mãos no ambiente de produção e redução nas conversas paralelas entre os colaboradores. O ambiente de trabalho continuou sendo mantido limpo e organizado e os animais mantidos distantes das instalações.

Em relação as demais sugestões ofertadas, o proprietário afirmou que irá atendê-las, com exceção da higienização dos equipamentos e utensílios pois alegou que devido o material dos equipamentos ser de madeira, impossibilita a retirada completa do sabão o qual é repassado à farinha, alterando o seu sabor. Outra exceção é a higienização da mandioca antes do beneficiamento, pois disse que a implantação dessa etapa irá reduzir sua produtividade, visto que teria que empregar um tempo maior na lavagem das raízes para a retirada da solução sanitizante.

Layout e fluxo de produção: atual e proposto

Durante o treinamento, foi constatada a necessidade de realizar adequações estruturais na casa de farinha. Em vista disso, foi analisado o layout e o fluxo de produção atual da unidade de beneficiamento a fim de verificar as problemáticas existentes para, então, propor melhorias por meio da elaboração de um novo layout, conforme as exigências estipuladas nas legislações vigentes para ser entregue ao proprietário da casa de farinha, para que assim que dispuser de recursos financeiros, possa realizar as adequações fornecidas.

Na Figura 3 consta a planta baixa atual da casa de farinha selecionada para esse estudo. Conforme pode ser observado na imagem, a unidade de beneficiamento possui paredes somente na área dos fornos, onde ocorre as etapas de escalda da massa e torra da farinha e para separar a área de produção da área da fomalha onde ocorre a alimentação dos fornos bem como para auxiliar na estrutura das chaminés, responsáveis por dissipar o calor e a fumaça oriundos da combustão da madeira.

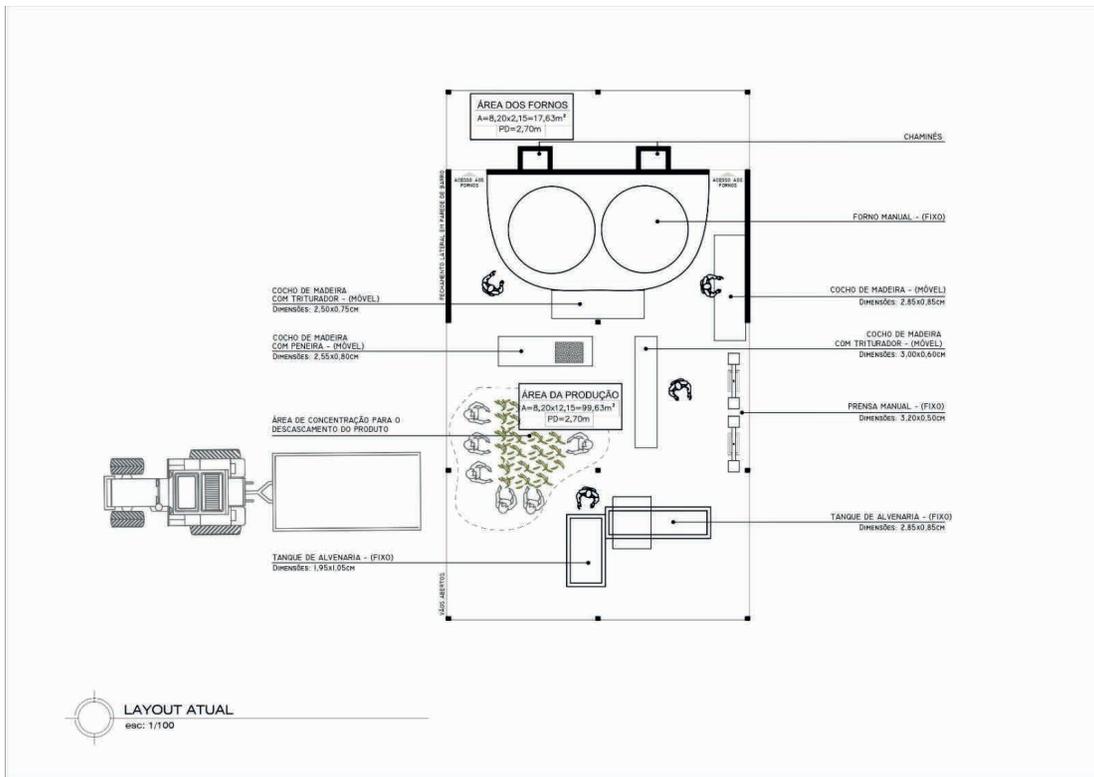


Figura 3: Layout atual da casa de farinha em estudo

Fonte: Elaborado pelos autores

Verifica-se também que as paredes existentes são de material inapropriado à área de produção de alimentos, pois são de barro revestidas por cimento somente na parte interior do estabelecimento, assim como o piso que é apenas cimentado sendo que em algumas regiões mostra-se íngreme, com buracos e rachaduras inviabilizando a correta higienização do ambiente de produção. Cabe ressaltar que a ausência de paredes, divisórias, portas e janelas e telas de proteção, permite a entrada e permanência de sujeiras e vetores e pragas urbanas na área de processamento, como foi constatado nos resultados da análise de matéria estranha realizada na amostra de farinha coletada no estabelecimento. A altura do pé direito, mesmo com a ausência de paredes, dificulta a circulação do ar na área de produção e o teto não possui forro o que inviabiliza a limpeza e favorece a retenção de sujidades que podem contaminar o alimento produzido.

Situações semelhantes foram encontradas por Souza (2019), ao avaliar a planta baixa de uma casa de farinha localizada no Ramal do Pacuquara, distrito do Apéu, no município de Castanhal. A autora observou que a área da fornalha tem acesso ao ambiente de produção e o ângulo do chapéu da chaminé propicia a entrada de fumaça no local, o que não é desejável. As paredes do empreendimento são baixas favorecendo a entrada

de sujidades e de vetores e pragas urbanas no ambiente de produção, o piso, parte em cerâmica e parte cimentado, possui rachaduras, o que dificulta a correta higiene e o teto não possui forro, resultando em limpeza deficiente e acúmulo de sujeiras.

Quanto aos equipamentos utilizados, apesar de possuírem desenho e número adequados ao volume e ao ramo de produção, como estipula a RDC nº 275/2002, devido ao tamanho da área produtiva e quantidade de pessoas trabalhando, não permite fácil acesso assim como dificulta a circulação. Nota-se também que o material dos equipamentos, com exceção dos tanques de alvenaria, por serem de madeira, não atendem o que prescreve a legislação que exige que as “superfícies em contato com os alimentos devem ser lisas, íntegras, impermeáveis, resistentes à corrosão, de fácil higienização e de material não contaminante” (BRASIL, 2002).

Bonfim, Dias e Kurozawa (2013), ao avaliar os equipamentos e utensílios das unidades de processamento de farinha de mandioca em municípios da microrregião de Imperatriz, também notaram que são rústicos e confeccionados com madeira, inviabilizando a correta limpeza e desinfecção. Os autores também observaram que os tanques de alvenaria, na maioria das casas avaliadas, não possuem revestimento de azulejo e que há o hábito de reutilizar objetos para a produção da farinha, como a utilização da caixa interna da geladeira para depósito da massa e bacias feitas com pneus para armazenagem de água, por exemplo.

Analisando o fluxo de produção (Figura 4) nota-se que não há cruzamento das etapas, ou seja, a produção da farinha de mandioca no retiro segue uma ordem linear. Assim, na etapa 1 as mandiocas são recepcionadas e descascadas e na etapa 2 são lavadas com água corrente. Na etapa 3 as raízes são trituradas para a obtenção de uma massa e na etapa 4 a massa obtida é prensada para a retirada da manipueira. Na etapa 5 a massa prensada fica em repouso para então prosseguir para a etapa 6 onde é realizada a trituração da massa para desfazer os blocos compactados e então seguir para a etapa 7 onde ocorre a escalda da massa. Na etapa 8 a massa é triturada novamente para dar forma aos grânulos da farinha e na etapa 9 a farinha é torrada para ser resfriada na peneira e ensacada na etapa 10.

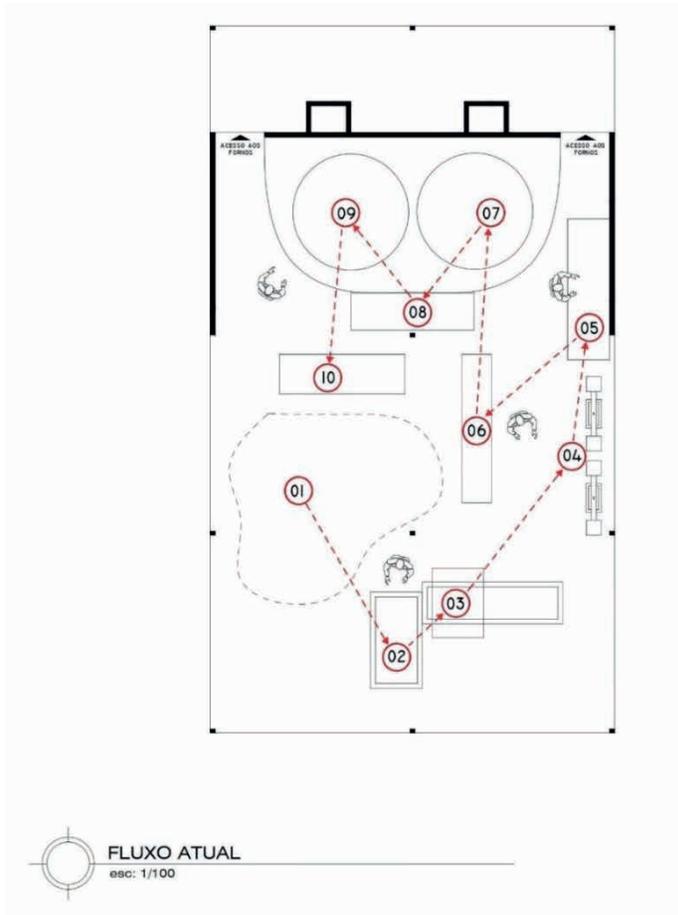


Figura 4: Fluxo de produção atual da casa de farinha em estudo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Diferente do constatado nesse estudo, Lima Júnior et al. (2017), ao avaliarem o fluxo de produção das casas de farinha do Assentamento Narciso Assunção no município de Cruzeiro do Sul, verificaram que em todas as casas de farinha visitadas não há separação entre a área de pré-processamento, onde ocorrem as etapas de recepção, descasque e lavagem da mandioca, da área de processamento, onde ocorrem as demais etapas de produção da farinha, contribuindo para a ocorrência de contaminação cruzada. Assim como o observado por Souza (2019), ao visitar uma casa de farinha no município de Castanhal, que notou muitos fluxos cruzados entre as etapas de beneficiamento da farinha de tapioca, o que compromete a qualidade do produto final.

Apesar de possuir um fluxo de produção adequado, ainda verifica-se a necessidade de realizar modificações estruturais na casa de farinha em estudo, de forma a torná-la mais conforme ao que preconiza a legislação vigente. Assim, foi proposto um novo layout ao

estabelecimento o qual está apresentado na Figura 5.

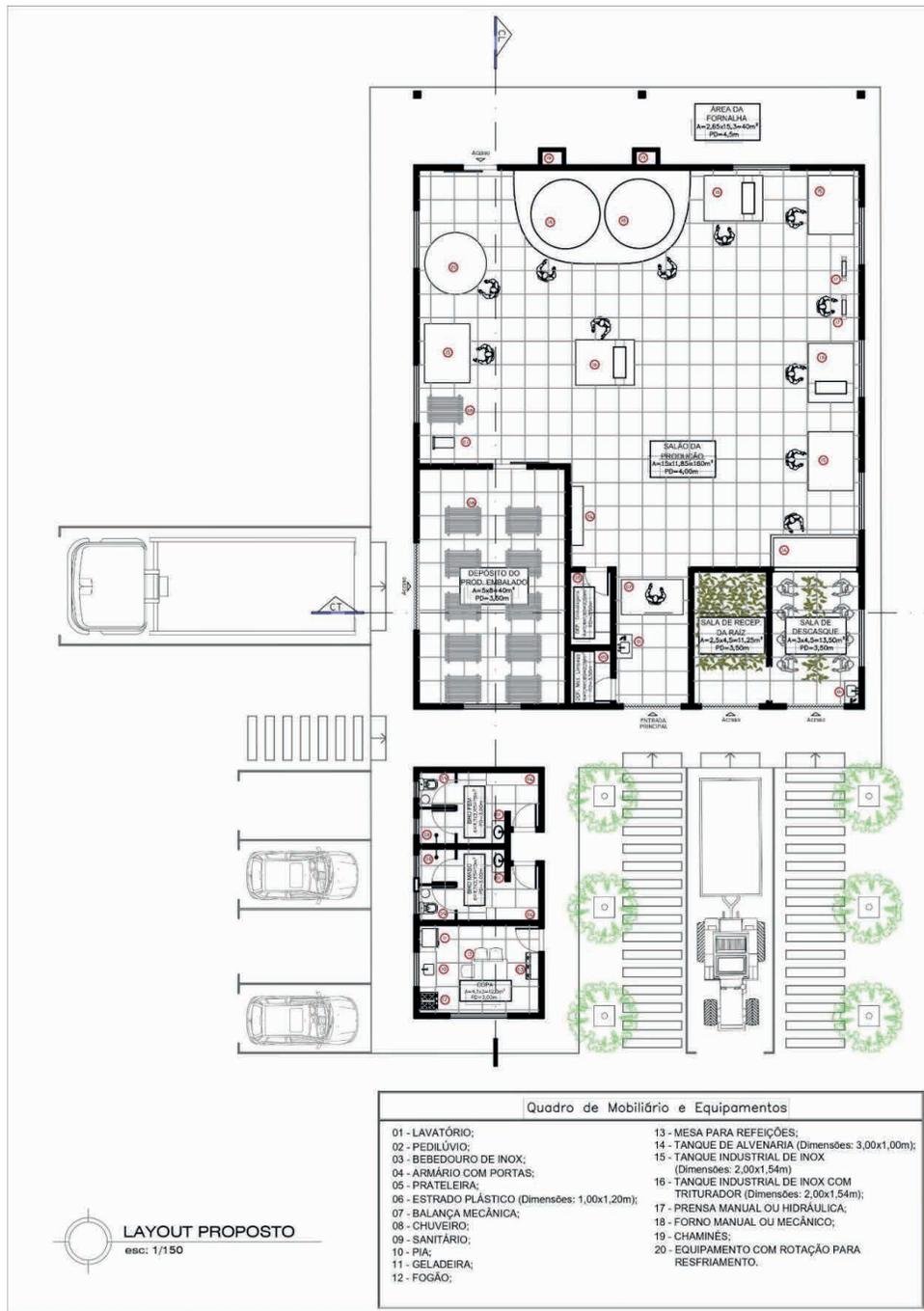


Figura 5: Layout proposto para a casa de farinha em estudo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao analisar a Figura 5, nota-se que é proposto o aumento da área de produção de forma a comportar melhor os maquinários, assim como facilitar a realização das operações da produção, o acesso e controle do pessoal. Sugere-se também a separação da “área suja” da “área limpa”, ou seja, a separação do local de recepção e descasque das raízes das demais etapas de produção da farinha para que ocorram em local específico. Dessa forma, como mostra na imagem, as raízes de mandioca descascadas seriam repassadas à sala de produção por meio do tanque de alvenaria que fica acoplado na parede entre a sala do descasque da mandioca e a área de processamento, inviabilizando a entrada de sujidades para a área de preparo da farinha.

Recomenda-se também a instalação de pedilúvio na entrada da área de produção para a higienização das botas antes de acessá-la, bem como recomenda-se a instalação de lavatórios visto que são imprescindíveis para manter a higiene das mãos dos manipuladores.

Como pode ser observado, os maquinários propostos estão de acordo com o preconizado na RDC nº 275/2002 assim como estão dispostos na área de processamento de forma a facilitar o acesso e higienização adequada. Também é proposto a criação de depósitos para o acondicionamento correto das embalagens, dos materiais de limpeza e do produto final, sendo necessário que esse último tenha acesso externo para o carregamento nos veículos de transporte mantendo a linearidade do fluxo de produção.

Recomenda-se a instalação de vestiários para os manipuladores que contenham armários para que guardem seus pertences e banheiros dotados de chuveiros para que façam o asseio pessoal. Devido a rotina extensa de trabalho, sugere-se também a criação de um ambiente para os trabalhadores realizarem suas refeições.

Como pode ser observado na Figura 6, cortes transversal e longitudinal do layout sugerido, propõe-se também o ajuste no pé direito da área do beneficiamento de forma a melhorar a circulação do ar, assim como recomenda o Sebrae (2008) que afirma que a altura do pé direito do prédio deve ser superior a quatro metros para promover uma boa ventilação. As paredes devem ser revestidas com azulejo de cor clara assim como o piso para facilitar a higienização do ambiente de produção, e nas janelas deve haver telas milimétricas de proteção contra vetores e pragas urbanas. Recomenda-se a instalação de forro em toda a área de processamento para viabilizar a limpeza correta do teto e evitar possível contaminação da farinha de mandioca.

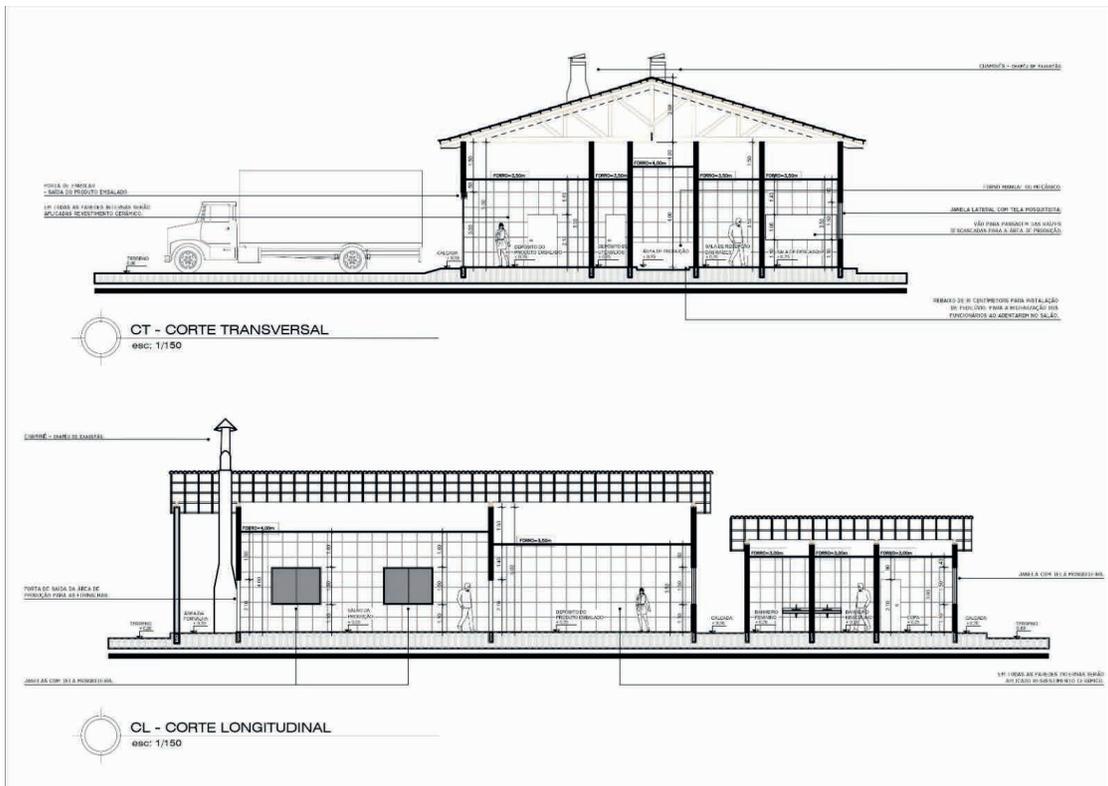


Figura 6: Cortes transversal e longitudinal do layout proposto para a casa de farinha em estudo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao elaborar uma planta baixa para a construção de uma casa de farinha para a comunidade indígena Tabajara no município do Conde et al. (2018), assim como nesse estudo, primeiramente identificaram as atividades realizadas para a obtenção da farinha, levando em consideração no desenvolvimento da planta baixa os fluxos das etapas de processamento e demais recomendações da legislação que rege a construção de estabelecimentos produtores de alimentos. Além da planta baixa, os autores também apresentaram cortes, elevações e representações em três dimensões para melhor representação do projeto arquitetônico e propuseram equipamentos e utensílios também seguindo recomendações das normativas vigentes, visando o alcance de um projeto conforme à legislação e que atenda às necessidades da comunidade indígena.

Tendo em vista as adequações propostas, o fluxo de produção da farinha de mandioca, como pode ser observado na Figura 7, permanece contínuo, linear e ordenado, mas garantindo melhor acomodação das atividades desenvolvidas.

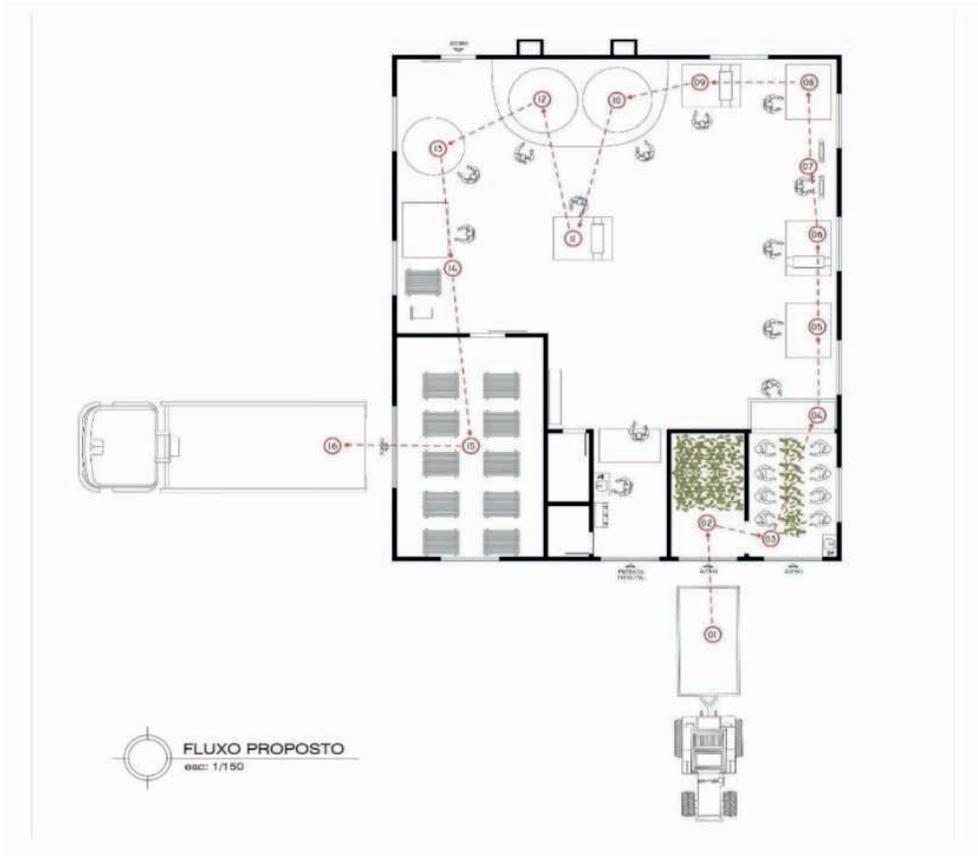


Figura 7: Fluxo de produção proposto para a casa de farinha em estudo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Assim, as raízes são recepcionadas e armazenadas nas etapas 1 e 2, respectivamente. Na etapa 3 são descascadas e em seguida, na etapa 4, são lavadas e logo após sanitizadas na etapa 5. Na etapa 6 as raízes são trituradas e a massa obtida é prensada na etapa 7. Na etapa 8 a massa prensada é deixada em repouso e na etapa 9 é triturada para desfazer os blocos de massa compactados para então ser escaldada na etapa 10 e triturada novamente na etapa 11 para dar forma aos grânulos de farinha. Na etapa 12 ocorre a torra da farinha e na etapa 13 o seu resfriamento para então ser embalada e pesada na etapa 14, armazenada na etapa 15 e transportada na etapa 16.

O layout assim como os maquinários propostos atendem aos requisitos estipulados pela legislação visto que garantem a conformidade do estabelecimento à produção de alimentos. No entanto, para cumprir todos os ajustes solicitados, o agricultor precisará realizar um elevado investimento financeiro o qual não dispõe. Dessa forma, a ele foi indicado que aplique no cotidiano laboral as melhorias paliativas sugeridas e, aos poucos, conforme sua condição econômica, realize os ajustes indicados até que consiga adequar o

seu estabelecimento por completo.

4 | CONCLUSÕES

Verificou-se que mesmo a farinha de mandioca avaliada estar adequada na maioria dos parâmetros pesquisados, principalmente nos critérios microbiológicos, ainda é necessária a implantação das BPF na casa de farinha, pois essa ferramenta da qualidade, quando corretamente implementada, ajuda a prevenir a ocorrência de perigos, promovendo a obtenção de produtos com maior qualidade.

Os resultados da análise de matéria estranha evidenciaram a necessidade da instauração de melhorias na infraestrutura da unidade produtiva bem como a aquisição de maquinários adequados ao processamento de alimentos para garantir a conformidade da farinha de mandioca aos requisitos estipulados em seu regulamento técnico. Dessa forma, as sugestões de melhorias assim como a proposta de layout e os maquinários sugeridos para a unidade de beneficiamento atende ao que prescreve a legislação por promover um ambiente de produção conforme, visando o atendimento do padrão de qualidade estipulado no regulamento técnico para a farinha de mandioca do grupo seca.

REFERÊNCIAS

ABREU, LF.; MATTIETTO, RA. **Procedimentos de fabricação dos derivados de mandioca: Recomendações para obtenção de produtos seguros e de qualidade.** In: MODESTO JÚNIOR, MS.; ALVES, RNB. (eds.). **Cultura da Mandioca:** Apostila. Belém: Embrapa, 2014. p. 165-182. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112346/1/Apostila-Mandioca.pdf>. Acesso em 26 fev. 2021.

ÁLVARES, VS.; COSTA, DA.; FELISBERTO, FAV.; SILVA, SF.; MADRUGA, ALS. **Atributos físicos e físico-químicos da farinha de mandioca artesanal em Rio Branco, Acre.** *Revista Caatinga*, v. 26, n. 2, p. 50-58, 2013. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/89264/1/24684.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

ÁLVARES, VS.; HAVERROTH, M.; FELISBERTO, FAV.; MADRUGA, ALS. (2013). **Caracterização físico-química de farinhas de mandioca (Manihot esculenta Crantz) dos povos indígenas Kaxinawa.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 15., 2013Salvador, BA. Anais [...]. Salvador: CBM, 2013. p. 791-795. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/158671/1/24736.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

ÁLVARES, VS.; MIQUELONI, DP.; NEGREIROS, JRS. **Variabilidade físico-química da farinha de mandioca do Território da Cidadania do Vale do Juruá, Acre.** *Revista Ceres*, v. 63, n. 2, p. 13-121, 2016. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/143354/1/26040.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS INTERNATIONAL. **Total, soluble, and insoluble dietary fiber in foods, enzymatic-gravimetric method, MES-TRIS buffer oficial method 991.43, 2005.**

BONFIM, DL.; DIAS, VLN.; KUROZAWA, LE. (2013). **Perfil higiênico-sanitário das unidades de processamento da farinha de mandioca em municípios da microrregião de Imperatriz, MA.** *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, v. 15, n.4, p. 413-423, 2013. Disponível em: <http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev154/Art15412.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 30, de 26 de junho de 2018.** Estabelece como oficiais os métodos constantes do Manual de Métodos Oficiais para Análises de Alimentos de Origem Animal. Brasília-DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, [2018]. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=364426>. Acesso em: 26 fev. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011.** Regulamento técnico da farinha de mandioca. Brasília-DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, [2011]. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=49748882>. Acesso em: 27 fev. 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 58, de 2 de outubro de 2020.** Altera o anexo I da Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011 que estabeleceu o regulamento técnico da farinha de mandioca. Brasília-DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, [2020]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/instrucao-normativa-n-58-de-2-de-outubro-de-2020-281307330>. Acesso em: 27 fev. 2021.

BRASIL. **Instrução normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019.** Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. Brasília-DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, [2019]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>. Acesso em: 27 fev. 2021.

BRASIL. **RDC nº 275, de 21 de outubro de 2002.** Regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos e a lista de verificação de boas práticas de fabricação em estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos. Brasília-DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, [2002]. Disponível em: http://bvms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/anexos/anexo_res0275_21_10_2002_rep.pdf. Acesso em: 27 fev. 2021.

BRASIL. **Resolução nº 12, de março de 1978.** Aprova as normas técnicas especiais, do estado de São Paulo, revistas pela CNPPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Brasília-DF: Ministério da Saúde, [1978]. Disponível em: http://www.lexeditora.com.br/doc_308643_RESOLUCAO_N_12_DE_MARCO_DE_1978.aspx#:~:text=Sess%C3%A3o%20Plen%C3%A1ria%2C%20realizada%20em%2030,efeito%20em%20todo%20territ%C3%B3rio%20brasileiro. Acesso em: 28 fev. 2021.

BRASIL. **Resolução nº 44, 25 de novembro de 1977.** Estabelece as condições gerais de elaboração, classificação, apresentação, designação, composição e fatores essenciais de qualidade dos corantes empregados na produção de alimentos (e bebidas). Brasília-DF: Ministério da Saúde, [1977]. Disponível em: <http://www.sucosconcentrados.com.br/wp-content/uploads/2015/07/RESOLUCAO-N%C2%B0-44-DE-1977-Corantes-CNNPA.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2021.

CAMPOS, VB.; SILVA, MAS.; SANTOS, AG.; VIEIRA, VB.; SOUSA, AB. **Caracterização físico-química da farinha de mandioca da Comunidade Lagoa de São João, Princesa Isabel, PB.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 3., 2018. Teresina-PI. Anais [...] Teresina-PI: COINTER, 2018, p.1-6. Disponível em: <https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvagror/uploadsAnais/CHARACTERIZA%C3%87%C3%83O-FISICO-QUIMICA-DA-FARINHA-DE-MANDIOCA-DA-COMUNIDADE-LAGOA-DE-S%C3%83O-JO%C3%83O,-PRINCESA-ISABEL,-PB.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2021.

CARDOSO FILHO, N.; SILVA, LA.; LIMA, CA.; ARANDIA, GOA. **Caracterização da farinha de mandioca comercializada no mercado municipal em Campo Grande-MS.** *Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, v. 16, n. 5, p. 57-68, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26030710005>. Acesso em: 02 mar. 2021.

CARDOSO, EMR. **Tradição da produção da farinha de mandioca na Amazônia.** In: SOUZA, LS; FARIAS, ARN; MATTOS, PLP; FUKUDA, WMG. (eds.). *Processamento e utilização da mandioca*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p.143-154.

CEREDA, MP. **Produtos e subprodutos.** In: SOUZA, LS; FARIAS, ARN; MATTOS, PLP; FUKUDA, WMG (eds.). *Processamento e utilização da mandioca* Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 17-56.

CHEN, Y., FREIER, T., KUEHM, J., MOORMAN, M., SCOTT, J., MEYER, J., STONE, W. **Controle de salmonella em alimentos de baixa umidade.** *Food Safety Brazil*, 2009.

CHISTÉ, RC.; COHEN, KO.; MATHIAS, EA.; RAMOA JÚNIOR, AGA. **Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, n. 2, p.265-269, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/3XkqdcGdsV5XH4rmCbJzdTf/?lang=pt>. Acesso em: 02 mar. 2021.

CHISTÉ, RC.; COHEN, KO. **Caracterização físico-química da farinha de mandioca do grupo d'água comercializada na cidade de Belém, Pará.** *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v. 04, n. 1, p.91-99, 2010. Disponível em: <https://periodicos.utfr.edu.br/rbta/article/view/452>. Acesso em: 02 mar. 2021.

CHISTÉ, RC.; COHEN, KO. **Comportamento da acidez total e amido na produção da farinha de mandioca do grupo seca.** *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, v.1, n.2, p.17-25, 2007. Disponível em: <https://periodicos.utfr.edu.br/rbta/article/view/256>. Acesso em: 03 mar. 2021.

CHISTÉ, RC.; COHEN, KO. **Influência da fermentação na qualidade da farinha de mandioca do grupo d'água.** *ACTA Amazônica*, v. 41, n.2, p.279-284, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/vxJsPHqb7XCCQ7vLv4p4fgmc/?lang=pt>. Acesso em: 03 mar. 2021.

CRAVO, MS.; SOUZA, BDL. **Produção mecanizada de mandioca e alternativas de consórcios.** In: Modesto Júnior, MS; Alves, RNB (eds.). *Cultura da mandioca: aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2016. p. 140-159. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1056630/cultura-da-mandioca-aspectos-socioeconomicos-melhoramento-genetico-sistemas-de-cultivo-manejo-de-pragas-e-doencas-e-agroindustria>. Acesso em: 03 mar. 2021.

CRUZ, FT. **Qualidade e boas práticas de fabricação em um contexto de agroindústrias rurais de pequeno porte.** 2007. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina. Repositório Institucional UFSC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/89872>. Acesso em: 03 mar. 2021.

DIAS, LT.; LEONEL, M. **Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil.** *Ciência e Agrotecnologia*, v. 30, n.4, p.692-700, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/qG6XFK5YQLZKnPQ5BRyVFKR/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 mar. 2021.

DOMINGUES, AFN.; CARVALHO, AV.; ROSA, DS. **Determinação de matérias estranhas em farinhas de mandioca comercializadas em Belém-PA.** In: ENCONTRO NACIONAL E CONGRESSO LATINO AMERICANO DE ANALISTAS DE ALIMENTOS,6., 2017, Belém-PA. Anais[...]. Belém-PA: ENCLAAA,2017. p.1-7. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/165628/1/2821-07082017-160207.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2021.

DÓSEA, RR.; MARCELLINI, PS.; SANTOS, AG.; RAMOS.; LIMA, AS. **Qualidade microbiológica na obtenção de farinha e fécula de mandioca em unidades tradicionais e modelo.** *Ciência Rural*, v.40, n.2, p.441-446, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/pvWPsmYqgbhPk9fzwZhp7s/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 mar. 2021.

FERREIRA NETO, C.; NASCIMENTO, EM.; FIGUEIREDO, RM.; QUEIROZ, AJM. **Microbiologia de farinhas de mandioca (Manihot esculenta Crantz) durante o armazenamento.** *Ciência Rural*, v.34, n.2, p. 551-555, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/dp9p8zXcS4KHqWnBMXCsYf/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 04 mar. 2021.

FIDELIS, VRL.; DIAS, AM.; BEZERRA, LMA.; NASCIMENTO, MM.; MAGALHÃES, WB. **Treinamento de boas práticas de fabricação no processamento mínimo de frutas e hortaliças.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, RECIFE, PE, 1., 2016. Anais [...] Recife-PE: CICAR, 2016. P.1-5. Disponível em: <https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2016/12/TREINAMENTO-DE-BOAS-PR%C3%81TICAS-DE-FABRICA%C3%87%C3%83O-NO-PROCESSAMENTO-M%C3%8DNIMO-DE-FRUTAS-E-HORTALIAS.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2021.

FOLEGATTI, MIS., MATSUURA, FCAU., FERREIRA FILHO, JR. **A indústria da farinha de mandioca.** In: Souza LS; Farias ARN; Mattos, PLP; Fukuda, WMG (eds.). *Processamento e utilização da mandioca*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 63-135.

FRANCO, R. **Identificação de corantes orgânicos artificiais em refrigerantes de laranja comercializados na região de Assis.** 2014. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis. Acervo Digital FEMA, 2014. Disponível em: <https://cepein.femanet.com.br/extrafema/buscarTccCurso.jsp?id=1798>. Acesso em: 04 mar. 2021.

FREIRE, CS.; SIMÕES, AN.; VIEIRA, MRS.; BARROS JÚNIOR, AP.; COSTA, FB. **Qualidade de raízes de mandioca de mesa minimamente processada nos formatos de minitolete e rubiene.** *Revista Caatinga*, v.27, n.4, p.95-102, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/3834>. Acesso em: 04 mar. 2021.

FREITAS, A.S. **Tartrazina: uma revisão das propriedades e análises de quantificação.** *Acta Tecnológica*, v. 7, n.2, p. 65-72, 2012. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.ifma.edu.br/index.php/actatecnologica/article/view/90>. Acesso em: 05 mar. 2021.

GERHARDT, TE.; RAMOS, ICA.; RIQUINHO, DL.; SANTOS, DL. **Estrutura do projeto de pesquisa.** In: GERHARDT, TE; SILVEIRA, DT (eds.), *Métodos de pesquisa*. Editora da UFRGS, 2009. p. 65-88.

HOLLERVERGER, SVS. **Análise microbiológica da farinha de mandioca comercializada na feira do produtor da cidade de Parintins-AM.** Relatório do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Amazonas, Universidade Federal do Amazonas. Acervo Digital da UFAM, 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** (4ª ed.). Instituto Adolfo Lutz, 2008.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Microbiology of food and animal feedings stuffs – Determination of water activity** (ISO Standard No. 21807:2012), 2012.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Microbiology of food and animal feedings stuffs – Horizontal method for the detection of Salmonella spp** (ISO Standard No. 6579:2002), 2002.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Microbiology of food and animal feedings stuffs – Horizontal method for the enumeration of presumptive Bacillus cereus – Colony-count technique at 30 degrees C** (ISO Standard No. 7932:2004), 2004.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Microbiology of food and animal feedings stuffs – Horizontal method for the enumeration of coagulase-positive staphylococci (Staphylococcus aureus and other species) – Part 1: Technique using Baird-Parker agar médium** (ISO Standard No. 6888-1:1999), 1999.

LIMA JÚNIOR, SF.; CRUZ, JF.; MOTA, LHSO.; SOUZA, CBC. **Perfil das casas de farinha do projeto Assentamento Narciso Assunção no município de Cruzeiro do Sul, Acre**. *Revista Sítio Novo*, v. 1, n.1, p.203-220, 2017. Disponível em: <https://sitionovo.ift.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/63>. Acesso em: 05 mar. 2021.

LIMA, GS.; SANTOS, VM.; SANTOS, MCL.; SOUSA, TLTL.; SHINOHARA, NKS.; PADILHA, MRF. **Qualidade de farinhas de mandioca comercializadas em Recife, Pernambuco**. *Journal of Environmental Analysis and Progress*, v.5, n.1, p.1-10, 2020. Disponível em: <http://www.journals.ufrpe.br/index.php/JEAP/article/view/2636>. Acesso em: 06 mar. 2021.

MODESTO JÚNIOR, MS.; ALVES, RNB. **Rentabilidade de farinheiras no estado do Pará**. In: MODESTO JÚNIOR, MS; ALVES, RNB (eds.), *Cultura da Mandioca: Apostila*. Belém: Embrapa, 2014, p. 139-152. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/112346/1/Apostila-Mandioca.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2021.

NOGUEIRA, AS.; JESUS, APM. **Diagnóstico do sistema de produção de mandioca do município de São Francisco do Pará**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Federal Rural da Amazônia. Repositório Digital da UFRA, 2019. Disponível em: <http://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/1048>. Acesso em: 06 mar. 2021.

PORTELLA, AL. **Caracterização do processo produtivo, aspectos de qualidade da farinha de mandioca e percepção dos agentes da cadeia na região central do estado de Roraima**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa. Repositório Digital da UFV, 2015. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/9527>. Acesso em: 06 mar. 2021.

SASAKI, Y.F.; KAWAGUCHI, S.; KAMAYA, A.; OHSHITA, M.; KABASAWA, K.; IWAMA, K.; TANIGUCHI, K., & TSUDA, S. **The comet assay with 8 organs: results with 39 currently used foods additives**. *Mutation Research: Genetic toxicology and environmental mutagenesis*, v.519, n.1-2, p.103-199, 2002.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Casas de farinha: manual de boas práticas**. Sebrae, 2008. Disponível em: <https://bis.sebrae.com.br/bis/conteudoPublicacao.zhtml>. Acesso em: 07 mar. 2021.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. **Agroindústrias: boas práticas de fabricação de alimentos**. Senar, 2019. Disponível em: https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/174-Agroindustria_Boas_praticas_NOVO_190807_174337.pdf. Acesso em: 07 mar. 2021.

SILVA, IRC. **O saber-fazer farinha de mandioca: a tradição no processo produtivo em Nazaré-BA**. *Cadernos de Prospecção*, v.8, n.2, p. 365-374, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/12323>. Acesso em: 07 mar. 2021.

SOARES, RKP.; SANTOS, JKC.; CABRAL, RV.; BARROS, MWAD.; MARANHÃO, KUA. **Anteprojeto de design de interiores de uma casa de farinha para a comunidade indígena tabajara localizada na aldeia Vitória, município do Conde, estado da Paraíba**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GESTÃO E TECNOLOGIAS, 1., 2018, João Pessoa, PB. Anais [...] João Pessoa – PB: COINGT, 2018. Disponível em: <https://cointer.institutoivd.org/pdvvg/pdvtrabalhos/2018/ComunicacaoOral/ANTEPROJETO-DE-DESIGN-DE-INTERIORES-DE-UMA-CASA-DE-FARINHA-PARA-A-COMUNIDADE-IND%C3%8DGINA-TABAJARA-LOCALIZADA-NA-ALDEIA-VIT%C3%93RIA-MUNIC%C3%8DPIO-DO-CONDE-ESTADO-DA-PARA%C3%8DBA.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2021.

SOUZA, FVA. **Boas práticas de fabricação em pequenas agroindústrias processadoras de mandioca do nordeste paraense** Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Pará, 2019.

SOUZA, J.M.L., ÁLVARES, VS., LEITE, FMN., REIS, FS., & FELISBERTO, FAV. **Caracterização físico-química de farinhas oriundas de variedades de mandioca utilizadas no Vale do Juruá, Acre**. *ACTA Amazônica*, v.38, n.4, p.761-766, 2008. Disponível em <https://www.scielo.br/j/aa/a/tfSdy8ZcsnMMbRhPjFywSNw/?lang=pt>. Acesso em: 09 mar. 2021.

SOUZA, M.J.L.; VIANA, AES.; MATSUMOTO, SN.; VASCONCELOS, RC.; SEDIYAMA, T.; MORAIS, OM. **Características agrônômicas da mandioca relacionadas à interação entre irrigação, épocas de colheita e cloreto de mepiquat**. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.32, n.1, p. 45-53, 2010. Disponível em <https://www.scielo.br/j/asagr/a/yq5x4wxwhLNQTDkBzMjPV7x/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 mar. 2021.

TEIXEIRA, MR.; SOUZA, GC. **Qualidade microbiológica de farinhas de mandioca (Manihot esculenta) comercializadas na cidade de Limoeiro do Norte/CE**. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE JOVENS INVESTIGADORES, 6., 2019, Salvador, BA. Anais [...] Salvador-BA: EJI, 2019. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/57883>. Acesso em: 10 mar. 2021.

UNITED STATES PHARMACOPEIAL CONVENTION. **Particle size distribution estimation by analytical sieving official method USP 786**, 2012.

VIANA, LM.; PIRES, CV.; MACEDO, MCC.; TROMBETE, FM.; SILVA, LS. **Aspectos da qualidade de farinhas de mandioca (Manihot esculenta Crantz) artesanais produzidas no município de Santana de Pirapama/MG**. *Enciclopédia Biosfera*, v.16, n.30, p. 23-37, 2019. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2019b/aspectos.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2021.