

# A QUALIDADE DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DA FARINHA DE MANDIOCA PARA O DESENVOLVIMENTO LOCAL DE CATUCÁ – MARANHÃO

THE QUALITY OF THE CASSAVA FLOUR MANUFACTURING PROCESS FOR THE LOCAL DEVELOPMENT OF THE COMMUNITY OF CATUCÁ-BRAZIL

LA CALIDAD DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE HARINA DE YUCA PARA EL DESARROLLO LOCAL EN LA COMUNIDAD DE CATUCÁ EM BRASIL

Raimundo Flor Monteiro  
Universidade Federal do Maranhão - UFMA  
e-mail: [raimundoflor2@gmail.com](mailto:raimundoflor2@gmail.com)

Jucimar Casimiro de Andrade  
Universidade Federal da Paraíba - UFPB  
e-mail: [jucimarcandraade@gmail.com](mailto:jucimarcandraade@gmail.com)

Fernando Salvino da Silva  
Universidade da Amazônia - UNAMA  
e-mail: [fernandosalvino7@gmail.com](mailto:fernandosalvino7@gmail.com)

Mauro Margalho Coutinho  
Universidade da Amazônia - UNAMA  
e-mail: [mauro.margalho@unama.br](mailto:mauro.margalho@unama.br)

---

Submissão em: 05/12/2025

Aceito em: 07/01/2026

---

## RESUMO

Após um breve relato sobre o marco econômico situacional atual, a presente pesquisa, sobre a fabricação de farinha de mandioca em Catucá-MA, desvela as relações entre o objeto do trabalho, unidade da função processo e o sujeito do trabalho, inserido na função operação. A primeira analisa a matéria prima, o processamento, os serviços e as ideias consignadas na prática. Já a segunda parte, cuida de esclarecer sobre o sujeito do trabalho, os equipamentos e as instalações. As duas etapas descortinam a qualidade do processo de fabricação da farinha de mandioca para o desenvolvimento local de Catucá-MA, no tempo e no espaço. Através dos dois eixos pôde-se perceber o quanto o processo de fabricação da farinha de mandioca em Catucá-MA, está aquém dos processos tecnológicos modernos. Conscientes dos fatos, foi possível ratificar o preceito econômico produtivo de desenvolvimento local do povoado Catucá-MA além de projetar as coordenadas para o desenvolvimento, considerando a constelação de fatores que engendram o sistema produtivo, priorizando a filosofia da produção dentro de um sistema comunitário cooperativista.

**Palavras-chave:** Processo, Operações, Farinha de mandioca, Desenvolvimento local

## ABSTRACT

After a brief report on the situational economic framework, this research on the manufacture of cassava flour in Catucá-MA reveals the relationships between the object of the work, unit of the process function and the subject of the work, inserted in the operation function. The first analyzes the raw material, processing, services and

ideals set out in practice. The second part, on the other hand, takes care to clarify about the subject of the work, the equipment and the facilities. The two stages unveil the quality of the cassava flour manufacturing process for the local development of Catucá-MA, in time and space. Through the two axes we could see how much the process of manufacture of cassava flour in Catucá-MA, falls short of modern technological processes. Aware of the facts, we were able to ratify the productive economic precept of local development of the village Catucá-MA, and design the coordinates for development, considering the constellation of factors that engender the productive system, prioritizing the philosophy of production within a cooperative community system.

**Keywords:** Process, Operations, Flour, Local Development

## RESUMEN

Tras una breve reseña del contexto económico actual, esta investigación sobre la producción de harina de yuca en Catucá-MA revela las relaciones entre el objeto de trabajo, la unidad de la función de proceso y el sujeto de trabajo, integrado en la función de operación. La primera parte analiza la materia prima, el procesamiento, los servicios y los ideales consagrados en la práctica. La segunda parte aclara el tema de la mano de obra, los equipos y las instalaciones. Ambas etapas revelan la calidad del proceso de producción de harina de yuca para el desarrollo local de Catucá-MA, en el tiempo y el espacio. A través de estos dos ejes, se evidenció el rezago del proceso de producción de harina de yuca en Catucá-MA respecto a los procesos tecnológicos modernos. Conscientes de estos hechos, fue posible ratificar el precepto económico productivo del desarrollo local en la aldea de Catucá-MA, así como proyectar las coordenadas para el desarrollo, considerando la constelación de factores que generan el sistema de producción, priorizando la filosofía de producción dentro de un sistema comunitario cooperativo.

**Palabras clave:** Proceso, Operaciones, Harina de yuca, Desarrollo local

## 1 INTRODUÇÃO

A ONU distingue três tipos de sistemas capitalistas, os países industrializados de economia de mercado, países industrializados de economia central e planejada e países menos desenvolvidos ou subdesenvolvidos. O Brasil está enquadrado na classificação de países latinos “subdesenvolvidos”. Vivemos, portanto, sob a égide de um sistema político-econômico capitalista, que não se apresenta de forma homogênea no mundo.

Depreende-se, portanto, que há diversas formas contrastantes de desenvolvimento econômico no mundo, em uma totalidade social, regional e/ou local. O Brasil não foge à regra, embora pertença ao seletivo grupo dos países emergentes denominados de BRICs, cujos pares são a Rússia, a China, a África do Sul e a Índia, países que alternam regiões desenvolvidas com subdesenvolvidas.

Assim, em muitos casos, diante do estágio de desenvolvimento mais avançado das civilizações capitalistas, hoje caracterizadas pela globalização econômica, persiste em existir em muitas delas, formas artesanais de produção pré-capitalistas, resultantes de uma economia formal segregadora que faz emergir, como forma de subsistência, uma economia informal. No sentido crítico, a principal característica do funcionamento do capitalismo global, regional e local, desde a sua origem, é muito evidenciada nestes

últimos 200 anos, permanece aquela preceituada por Marx. Em (Marx, 2003), as relações sociais capitalistas acontecem em detrimento do econômico, com fulcro no embate entre trabalhadores livres, que dispõem da sua força de trabalho e a oferta em troca de salário aos donos dos fatores de produção. Os proprietários, por sua vez, são aqueles que detém os meios de produção e que contratam os trabalhadores para produzir mercadorias e/ou serviços, bens que são dirigidos para ao mercado, visando à obtenção de lucro.

Crescimento e desenvolvimento econômico ocorrem somente quando esse crescimento se traduz em desenvolvimento, ou seja, no aumento do “Produto Nacional Bruto Per Capita”, consignando também a melhoria do padrão social de vida da população e por alterações fundamentais na estrutura de sua economia (Carvalho, 1999).

Nesse contexto, o estudo do desenvolvimento econômico e social parte da constatação da profunda desigualdade. De um lado, entre os países que se industrializaram e atingiram elevados níveis de bem-estar social e material, compartilhados por amplas camadas da população, e de outro, aqueles que não se industrializaram em sua plenitude, como é o caso do Brasil. É por isso que, algumas de suas regiões, principalmente do Norte e do Nordeste, permaneceram isoladas, em situação de pobreza e com acentuados desniveis sociais

Convém destacar que nos países em desenvolvimento, os frutos produzidos pelo capital, em sua quase totalidade, se encontram concentrados nas mãos dos proprietários dos bens de produção, e que estes minimamente remuneram os seus trabalhadores. Esse fenômeno social de caráter excludente, onde as “desigualdades sociais são abissais”, chegando mesmo a existir no país, enormes espaços geográficos regionais, formados por diversos locais pobres, ampla e quase totalmente isolados dos centros urbanos (Frigotto *et al.*, 2005).

Em termos geográficos, o Maranhão compõe-se de 19 microrregiões. O seu processo de formação histórica, política e econômica levou algumas dessas regiões a serem quase que excluídas do desenvolvimento econômico maranhense. O Quilombo de Catucá-MA é um povoado situado na região do médio Mearim, que fica localizado no município de Bacabal, cidade que apresenta cerca de 110.000 habitantes. A cidade de Bacabal se destaca como a sétima cidade maranhense por ser notadamente um polo comercial e de consumo. A cidade apresenta em seu sistema econômico e social indicadores que se apresentam inferiores à média dos indicadores econômicos e sociais do país. Em relação aos padrões econômicos das regiões industrializadas, o Maranhão, como um todo, ocupa em média a penúltima ou último posição no ranking nacional.

Portanto, a presente proposta objetiva analisa a qualidade do processo de fabricação da farinha de mandioca para o desenvolvimento local de Catucá-MA, com fito de mostrar que a fabricação da farinha de mandioca pode, se organizada convenientemente, consolidar uma ruptura, capaz de dirimir a situação de permanente atraso, exclusão social que geradora a pobreza e a miséria local. Acredita-se que esse estudo possa subsidiar as novas relações internas e externas, que vinculam o povoado subdesenvolvido a outras regiões, portadoras de forte mercado consumidor de farinha, tidas como centros hegemônicos do Estado. A pesquisa em curso consigna a identificação atual do estado da arte, organização, modernização e gestão do processo de fabricação da farinha no povoado Catucá-MA.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 As etapas do processo de fabricação da farinha de mandioca em Catucá-MA

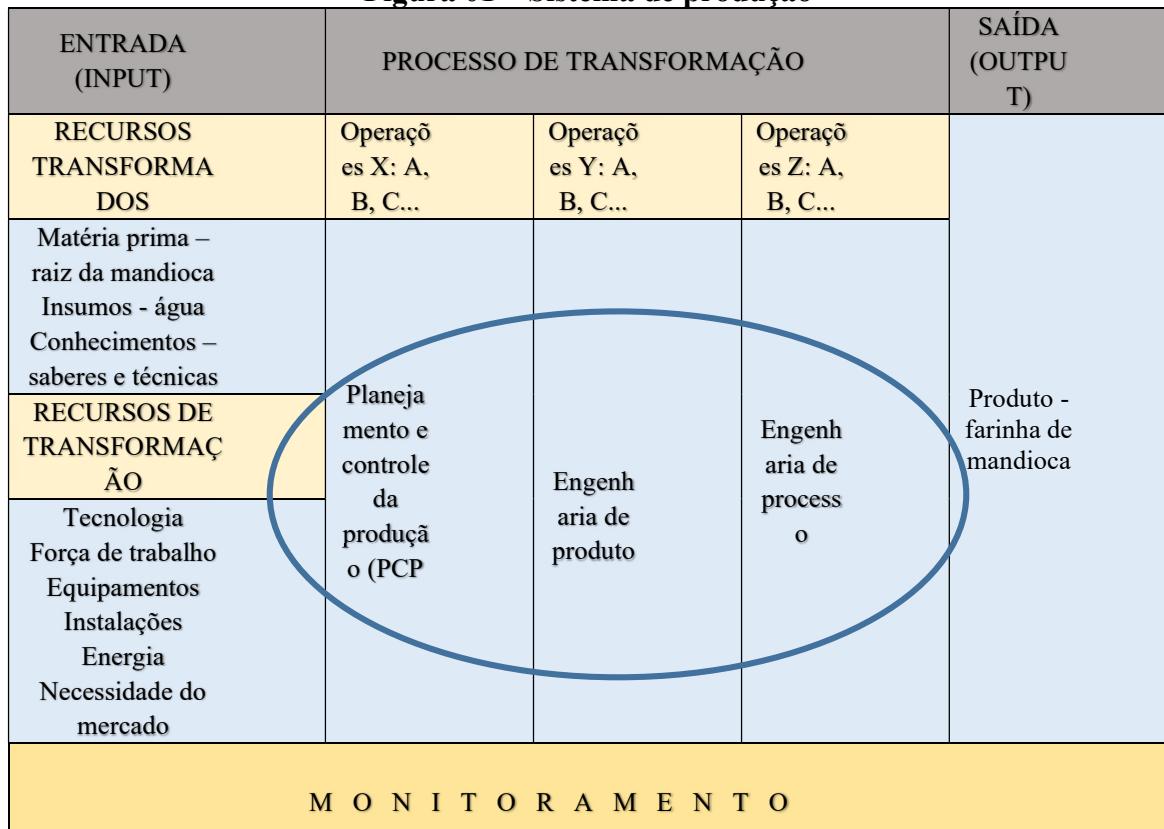
O processo e as operações de fabricação da farinha de mandioca no Quilombo de Catucá-MA, constitui um sistema de produção com “características essências”, as quais nos propomos a identificar e analisar a base funcional de cada uma “fase ou etapa”, bem como as concatenações do seu todo.

No entender de Slack *et al.* (2018), as fases que caracterizam um sistema da função da produção, é caracterizado por um “processo composto por três (03) fases, comumente denominadas de “input (entrada) – transformação – output (saída). Todas as operações executadas em cada fase geram e entregam serviços e/ou produtos, pela transformação dos inputs (entradas) em outputs (saídas). Para Lozada (2016, p. 2), encontra-se assim definido um processo:

Um processo corresponde a uma atividade ou um conjunto de operações que recebem insumos, os transforma e os agrupa valor, gerando um resultado destinado aos clientes que demandam por um determinado produto ou serviço.

Para ilustrar o conceito, a Figura 01 abaixo, mostra esse modelo geral do processo de transformação, que é a base da produção e o conjunto de todas as operações de produção da farinha de mandioca.

**Figura 01 – Sistema de produção**



Fonte: Adaptado de SLACK *et al.* (2018).

Pelo exposto na figura 01, depreende-se que o sistema de produção de farinha de mandioca, processado no povoado Catucá-MA, pode ser definido como um conjunto de atividades e operações concatenadas, envolvidas na produção de farinha, a partir do uso da raiz da planta mandioca, como principal recurso de entrada no processo. Após passar por diversas operações, as raízes mudam seu estado ou condição natural e ganham as características da “farinha de mandioca”, um produto material, para alimentação humana, que supre as necessidades e os desejos dos clientes, atendendo aos requisitos normativos legais.

Desse modo, diz Araújo (2008), podemos definir o processo de produção da farinha de mandioca como sendo “um conjunto de atividades e operações que utiliza na primeira fase, chamada de entrada, as raízes da mandioca a serem transformadas”, juntamente com outros recursos materiais e imaterial de entrada (inputs), no caso as raízes da planta mandioca, água e conhecimentos técnicos e tecnológicos, os quais são devidamente organizados, ordenados e utilizados de acordo com o planejamento e controle da produção.

As entradas para a produção, segundo os estudiosos Slack *et al.* (2018), são classificadas em: a) “Recursos transformados: os que são tratados, transformados ou convertidos de alguma forma [...]. Estes recursos são materiais, informações e consumidores”. Ainda na entrada há a inserção dos “recursos de transformação”, que são a tecnologia, a força de trabalho, os equipamentos, as instalações, a energia e os bens imateriais. Segundo Slack *et al.* (2018), podem ser classificadas em: b) Recursos de transformação:

São os que agem sobre os recursos transformados. Existem dois tipos de recursos de transformação que formam a estrutura de todas as operações: instalações (prédios, equipamentos, terreno e tecnologia do processo de produção) e funcionários (os que operam, mantêm, planejam e administram a produção). (p.18)

Na segunda fase, denominada de processo de transformação propriamente dito, modernos e tecnologizados, operam com a inserção dos equipamentos mecânicos, elétricos e eletrônicos, mais recentemente com a inserção da tecnologia 4.0, devidamente instalados em layout que funcionam em ambientes apropriados. São operados por profissionais qualificados, detentores de competências, conhecimentos, habilidades e atitudes física e mentais, para transformar as raízes da mandioca em farinha de mandioca. Para tanto, obedece a critérios técnicos de qualidade operacional que satisfaçam as necessidades e desejos dos consumidores.

É importante frisar que num sistema autônomo, todos os trabalhos de caráter manual e repetitivo são realizados pela robótica, comandada pela inteligência artificial. Infelizmente não é o caso do nosso processo em estudo, que como já foi dito, é do tipo artesanal, que utilizar umas poucas máquinas e muitos recursos são rústicos improvisados, demandando a força, a destreza manual em suas operações.

Na terceira fase, denominada de saída do processo ou output, da fabricação da farinha de mandioca, obtém-se um bem material tangível, no caso a farinha, que deve estar de acordo com a classificação pré-determinada pela legislação vigente, Instrução Normativa 52/2011 do MAPA, que define a classificação, características sensoriais e a homogeneidade do produto. Para ser mais preciso, no caso do sistema de produção agroindustrial de fabricação da farinha de mandioca em Catucá-MA, a saída é representada pelos diversos tipos de farinha que são destinadas prioritariamente ao

consumo familiar do próprio produtor. Caso haja excedente de produção é que é ofertado ao mercado consumidor da cidade de Bacabal-MA.

Slack *et al.* (2018, p. 47), em seus estudos, afirmam que “são as saídas do processo de transformação, que constituem seu propósito”, como segue:

São bens físicos e/ou serviços, com aspectos diferentes: a) Tangibilidade: são tangíveis tocáveis; b) Estocabilidade: devido à tangibilidade; c) Transportabilidade: consequência da tangibilidade física; d) Simultaneidade: distinção entre bens físicos e serviços diz respeito ao tempo de sua produção; e) Contato com o consumidor: baixo nível de contato com as operações que produzem os bens. No caso dos serviços, um nível mais alto de contato entre o consumidor e a operação. f) Qualidade: os consumidores a avaliarão a qualidade das operações com base nos próprios bens.

## 2.2 Os fundamentos das categorias processo e operação de fabricação da farinha de mandioca em Catucá-MA

A análise do processo agroindustrial de fabricação da farinha de mandioca, processada em Catucá-MA, inicia-se pelos dois aspectos centrais que inter-relacionam as categorias de estudo “processo” e “operação” já que sabemos que as partes de um sistema interagem reciprocamente.

Conforme Lozada (2016, p. 03), no primeiro caso, um processo industrial tem como foco o “objeto de trabalho” e é através dele que se estabelece a “função processo”, propriamente dito. Ao se agregar valor as raízes da mandioca, se possibilita a transformação da matéria prima, raiz de mandioca, em farinha. Essa farinha pode ser de diversos tipos e qualidade. Portanto, a função processo foca o objeto de trabalho em estudo, em suas três etapas, centra-se na entrada, processamento e saída. A função processo, o primeiro eixo de análise, trata-se das nuances técnicas a que passa a matéria prima (raiz da mandioca) e os insumos, dispostos no espaço e no tempo. As inter-relações existentes entre cada uma das diversas etapas das operações, subsidiam a análise da produção, indo das operações de cada fase até atingir o final do todo.

O segundo eixo de análise da fabricação da farinha é a categoria “operação”. Nela desvelamos os “sujeitos do trabalho” que constitui o principal objeto da função operação. Portanto, é neste segundo eixo que analisamos os trabalhadores no exercício da fabricação de farinha, os equipamentos, as instalações, e demais elementos de entrada, além do tempo e no espaço. O sujeito é o agente que atua sobre o objeto, fazendo com que a ele, seja agregado valor ao produto. O foco está no conjunto das operações específicas de cada atividade. É importante frisar que a função operação é subordinada a função processo.

Através do conjunto dessas análises comparativas entre a execução prática de cada uma das operações agroindustrial executadas em uma fábrica farinha, com infraestrutura de base tecnológica moderna e outra executa de modo artesanal, na base das improvisações, detectamos a necessidade da introdução de um novo modus operandi, conveniente e acessível, que resulte num novo *know how*, via ideias inovadoras, capazes de redefinirem o processo e as operações de produção da farinha de mandioca em Catucá-MA.

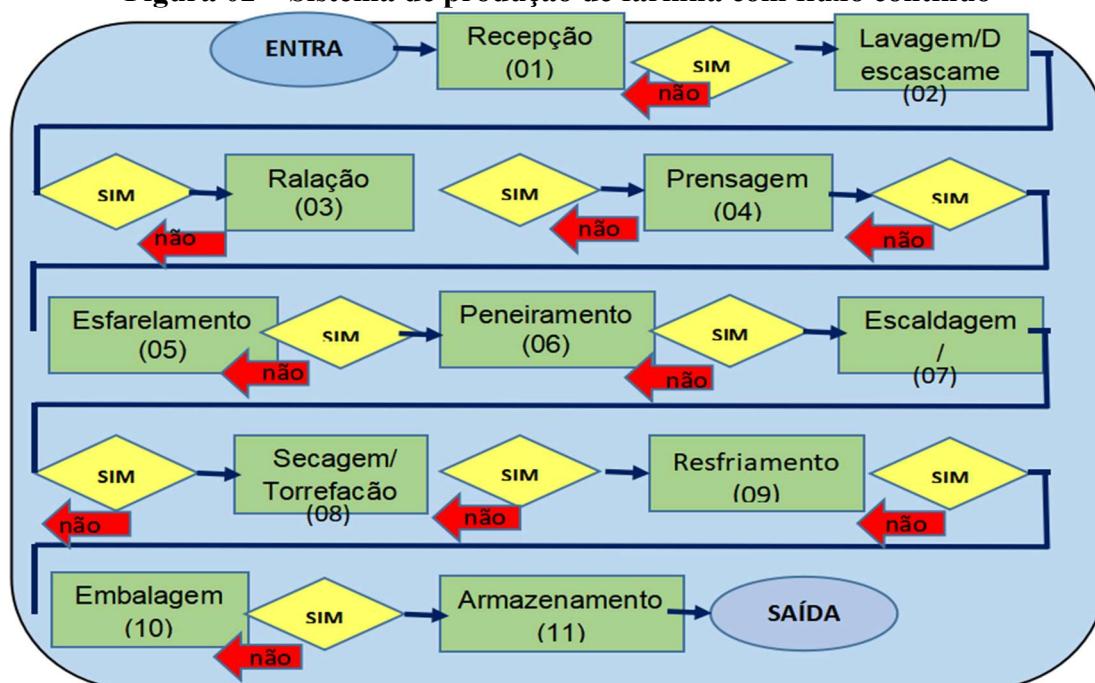
### 2.2.1 O objeto de trabalho e a função processo

Para tipificar o “objeto de trabalho” do processo de produção da farinha de mandioca, pode-se observar que se trata de um sistema de produção contínua, também chamado de fluxo de produção em linha. A principal característica desse tipo de sistema de fabricação de farinha de mandioca é por apresentar uma sequência linear de subprocessos, cada um com seu conjunto de operações, destinadas a fabricar o produto, objeto desse estudo,

O processo de fabricação de farinha de mandioca produzida no povoado de Catucá-MA, não obedece a esses critérios técnicos processuais rigidamente padronizados, como preconiza os pressupostos técnicos. Por serem executados sem a base tecnológica adequa e as operações executas de modo manual e muitas vezes improvisadas, nem sempre a matéria prima flui de um posto de trabalho a outro numa sequência prevista, como deveria acontecer.

No fluxo em linha, por exemplo, as fases ou etapas de produção seguem os critérios técnicos, conforme a Figura 02, assim representados: recepção, lavagem/descascamento, ralação, prensagem, esfarelamento, peneiramento escaldamento/grolagem, secagem/torrefação, resfriamento, embalagem e armazenamento. Não incluímos como primeira fase “a produção da mandioca” visto que alguns autores, a colocam como uma fase distinta pertencente a cadeia produtiva, mais relacionada a produção agrícola.

**Figura 02 – Sistema de produção de farinha com fluxo contínuo**



Fonte: Adaptado de Slack et al., (2018).

Ao se considerar a análise do primeiro eixo “objeto de trabalho”, característico da “função processo”, podemos afirmar que o processo de produção agroindustrial de produção da farinha de mandioca pesquisado na localidade Catucá-MA, possui características de um sistema de produção artesanal do tipo contínuo. Mas, ainda artesanal? Sim, especialmente porque as várias operações ainda são realizadas manualmente, pelo uso da força e o dispêndio da energia humana.

Assim, seguindo o fluxograma do processo, conforme a Figura 02, a matéria prima é recepcionada, para depois ser devidamente descascada, limpa e lavada com água corrente. Só então, após limpas, as raízes são raladas e alojadas em pacotes, para em seguida serem prensadas, até perderem a umidade, ficarem secas e prontas para serem esfareladas. Após serem esfareladas, são peneiradas, para então seguirem para a etapa de escaldamento/grolagem, a uma temperatura de até 90°C, até ficarem com pouca umidade, para depois seguir para a fase de torrefação. A fase de torrefação é importante porque nela, a farinha ganha as características do produto, ou seja, pelo controle da umidade ganha cor e sabor. Após a torrefação segue-se a etapa de resfriamento, seguido de embalagem, estocagem e armazenamento.

É importante frisar que o processo de fabricação da farinha de mandioca, como vimos, utiliza a matéria prima e os insumos além dependem do trabalho qualificado. Durante o processamento das operações, no espaço da produção, organizado com máquinas e equipamentos, considerando os tempos de cada subprocesso, é agregado valor à raiz da mandioca, para que se obtenha os possíveis produtos denominados “farinha de mandioca”.

### 2.2.1.1 Receber a matéria prima do produtor

Conforme a Figuras 3 e 4, tem-se a primeira operação do fluxo de produção. Nos dois casos, trata-se da entrega do produto após o colhimento.

**Figura 3 – Entrega da matéria prima após colhida**



Fonte: Foto tirada pelos pesquisadores, 2023.

**Figura 4 - Matéria prima pronta para a entrega**

Fonte: Foto tirada pelos pesquisadores, 2023.

Conforme Viletti *et al.* (2015), a operação deve ser executada sob boas condições de higiene. Ou seja, a matéria prima deve ser entregue pós-colheita no campo ou na casa de farinha, em sacos de polietileno limpos e em temperatura ambiente. Deve-se “ter o cuidado para, no manuseio e transporte, não contaminar as raízes e assim prejudica o ato da entrega”. Para Bezerra (2006), o recebedor deve ter o cuidado de anotar o peso do material, o dia, o mês, o ano e a hora da recepção da matéria prima.

As observações no ato da recepção permitem receber para processar, apenas as raízes que estiverem em conformidade, ou seja, que mantiverem as propriedades físicas (forma e composição), “ditas frescas, com alto teor de qualidade de amido, a película destacável, com ausência de cintas na raiz, boa conformação e odor característico”.

Os cuidados que se deve ter na colheita, recolhimento, transporte e entrega da matéria prima, objetiva evita que o material ou parte dele, caso não se encontre no padrão, deva ser descartado ou devolvido. Esses por menores técnicos impactam fortemente a qualidade do produto.

### 2.2.1.2 Descascar e lavar a matéria prima

A segunda operação do fluxo de produção da farinha é a operação de descascamento e lavagem das raízes. Elas são de fato duas operações realizadas simultaneamente. Para Viletti *et al.* (2015), o passo das duas operações se inicia pela colocação da matéria prima no cilindro do equipamento, mostrado nas Figura 5, denominado de descascador/lavador. Ao ligar a máquina acontece a rotação e a entrada de água potável sobre as raízes. Elas vão sendo friccionadas contra as paredes do cilindro, ocorrendo assim, o seu descascamento.

**Figura 5 – Máquina de descascar e lavar**

Fonte: MF Rural, 2023.

Após a operação é feita o controle manual, chamado de repinicagem, para eliminar pequenos pedaços de cascas ou sujeiras que, devido a forma irregular das raízes não foram limpas. A fase final da operação, após repinicagem manual a efetivada novamente a lavagem das raízes com água clorada, para evita o aparecimento de bactérias no material.

Como se pode observar a Figura 06 retrata a operação de descascamento e lavagem da matéria prima sem a operação mecânica realizada pelo descascador eletroeletrônico.

**Figura 6 – Processo de limpeza manual**

Fonte: Foto tirada pelos pesquisadores, 2023.

Como se pode observar a operação é feita sem observância dos critérios técnicos necessários, uma vez que a matéria prima é colocada sobre o solo e descascadas com o uso de facas, para depois serem lavadas em bacias, cochos ou gamelas. Viletti *et al.* (2015), orienta que as cascas retiradas das raízes, sejam secas ao sol e mantidas em ambiente coberto, para que não ocorra a produção de “manipueira”, substância tóxica ao ambiente. Só após, deverão receber a destinação final. O efluente líquido, com presença de manipueira, decorrente da operação de lavagem e descascagem, “deverá ser separado da rede de drenagem destinada”. A recuperação do amido é feita em tanques de sedimentação.

### 2.2.1.3 A operação de ralar mandioca

Esse processo é realizado logo após a repinicagem, que é a última etapa de limpeza das raízes. Ralar a mandioca, acontece após transportar as raízes até as máquinas raladoras, Figura 7, e consiste em triturar e moer até reduzir as raízes a uma massa. Como passo prévio a operação de ralar, os operadores realizam o tempo de *setup*, para que o produto resultante da operação apresente partículas uniformes e íntegras, de acordo com as características do produto a ser obtido. Segundo Viletti, *et al.*, 2015, “a trituração é feita para que as células das raízes sejam rompidas, liberando os grânulos de amido e permitindo a homogeneização da farinha”.

**Figura 7 – Máquina de ralar (triturar) as raízes da mandioca**



Fonte: Brasil Rural.

A operação de ralar mandioca de modo artesanal, característico de Catucá-MA, representada na Figura 08, é feito em muitos casos, no seio familiar, com pequenas quantidades de mandioca. As raízes são raladas em raladores comuns feitos de folhas de flandres com perfurações a prego. Já na casa de farinha, observa-se um ralador adaptado manualmente, com o garfo dianteiro de uma bicicleta e uma polia improvisada de calha. O conjunto era ligado ao ralador através de uma correia. O operador movia manualmente o pedal que acionava a calha que servia como polia, que através da correia acionava o ralador.

**Figura 8 – Operação manual ralar (triturar) as raízes da mandioca**

Fonte: Foto tirada pelos pesquisadores, 2023.

#### 2.2.1.4 A operação de prensagem da massa ralada

Essa etapa consiste em espremer e eliminar o excesso de manipueira presente na massa, decorrente da operação de ralagem das raízes. O produto final é um bloco de massa com baixa contenção de manipueira.

A tecnologia da fabricação da farinha, de acordo com Viletti *et al.* (2015), prever que logo após a ralação das raízes de mandioca, seja efetivada a prensagem “com vistas a impedir a fragmentação e o escurecimento da farinha. Essa operação, conforme mostra a Figura 9, é realizada por meio de um equipamento denominado prensa, que pode ser as do tipo manuais ou a hidráulicas. Em ambos os casos a massa é acondicionada dentro de recipientes e comprimida para ser retirado o excesso de água (manipueira), passo prévio que facilita a operação de torrefação.

**Figura 09 - Prensa hidráulica para compressão utilizada em para retirar o amido da massa pós ralação**

Fonte: MF Rural, 2023.

É importante frisar mais uma vez, conforme orienta a Cartilha do IDAM (2018), que a água extraída, procedente da massa, na operação, é muito rica em amido, sendo, portanto, denominada de leite de amido. Por ser uma substância tóxica ao meio ambiente, essa água (chorume), “não deve ser misturada a outras águas residuais de lavagem, pois pode ser utilizada na produção de amido”.

A operação de prensagem nos processos artesanais de Catucá –MA, na maioria das vezes, quando se produz pequenas quantidades de farinha, é realizada por homens mulheres, adolescentes e jovens, no interior suas casas. Assim, espremem a massa diretamente com as mãos e as vezes envolvendo a massa em um pano e colocando sobre a sob pressão de um peso. Quando realizada na casa de farinha é embalada em panos e destinada a prensagem manual ou hidráulica, conforme a Figura 10.

**Figura 10 – Prensa artesanal manual que tem a mesma função**



Fonte: Foto tirada pelos pesquisadores, 2023.

#### 2.2.1.5 A operação de esfarelamento da massa

Esta etapa consiste em desconstruir os blocos de massa recém prensados, com objetivo de quebrá-los e depois esfarelá-los, como vistas a obter grãos menores e regulares, para que possam posteriormente serem peneirados. Assim, o bloco de massa compacta é quebrado para que sua massa fique solta, os pedaços de massa mais finos e soltos.

O esfarelamento moderno é representado nas Figura 11, tem base em tecnologia de produção avançada sendo realizado por processo mecânico, com auxílio de um equipamento denominado máquina esfareladora, a qual produz um material uniformemente esfarelado e pronto para a operação de peneiração.

**Figura 11 – Máquina esfareladora industrial**

Fonte: MF Rural, 2023.

O processo artesanal de esfarelamento em Catucá-MA é trabalhoso e demorado, conforme mostra a Figura 12, feito de modo manual, onde se coloca o bloco em uma vasilha, em seguida bate-se com um macete de madeira para despedaçá-lo, para depois efetuar com as mãos o processo final de esfarelamento do bloco de massa.

**Figura 12 – Esfarelamento manual**

Fonte: Foto tirada pelos pesquisadores, 2023.

### 2.2.1.6 Peneiramento da massa esfarelada

Este processo é decorrente da operação anterior, é uma tarefa que tem como objetivo uniformizar a massa segundo granulometria prévia de obtenção dos grãos de farinha. A malha da peneira será determinada pelo tamanho que se quer obter os grãos. Esta operação mecânica, conforme mostra a Figura 13, como preconiza por Araújo (2008), é realizada através de uma máquina, utilizando-se uma peneira mecânica vibratória, com motor elétrico. Esta “opção eleva a eficiência do processo, a rentabilidade da matéria prima e a otimização dos custos, além de elevar a qualidade do produto”.

**Figura 13 – Peneira vibratória de malhas finas**

Fonte: MF Rural, 2023.

Essa etapa é de vital importância para o processo, uma vez que a separação de frações grossas de massa do processo anterior, pedaços de raízes endurecidas, que de alguma forma foram parcialmente trituradas, impeçam a produção de uma farinha que obedeça aos padrões de qualidade pré-programados.

Já Viletti *et al.* (2015), nos mesmos moldes tecnológicos, anuncia que o crivo ou malha da peneira pode ser fina média ou grossa e determina a granulometria da farinha. A peneira retém as impurezas que devem ser retiradas do processo e misturada as cascas para, posteriormente, servirem de ração para os animais ou mesmo para o preparo de adubo.

Em Catucá-MA essa operação é realizada manualmente. Ao mesmo tempo que se faz o esfarelamento, concomitantemente se realiza o peneiramento, conforme a Figura 14. O operador tendo as mãos cheias de farelo, os movimenta-os friccionando-os entre os dedos, até estes se desdobrarem em pedaços menores. Quando em produção maiores, na casa de farinha, a operação é realizada, passando-se sobre os farelos, repetidas vezes, um rodo, prensando-os sobre uma peneira, que precisa periodicamente ser limpa, com escovas, para que as crostas não prejudiquem a posterior qualidade do produto.

**Figura 14 – Esfarelamento e peneiramento**

Fonte: Foto tirada pelos pesquisadores, 2023.

As porções de matéria prima grosseira, denominadas de “crueira crua”, geralmente são misturadas a outros restos de material orgânico, derivados de processos anteriores.

#### 2.2.1.7 A operação de escaldamento ou grolagem

É uma atividade em que a massa, oriunda do peneiramento, é previamente aquecida em um forno apropriado, conforme mostra a Figura 15, é um equipamento com eixos de aço e facas que giram em alta rotação dentro de um cilindro com peneira de aço. A temperatura aproximada do forno é de 90°C. A etapa de escaldamento ou grolagem submete a massa a um tratamento térmico, sendo aquecida a uma temperatura inferior a temperatura do processo de torrefação.

**Figura 15 – Forno de escaldamento e grolagem industrial**



Fonte: Brasil Rural, 2023.

Esta operação tem por fim dois objetivos específicos. O primeiro é retirar grande parte do ácido cianídrico, que ainda possa estar presente na massa. É o segundo se presta a fornecer uma maior granulometria à farinha e o sabor característico ao produto.

A massa grolada é retirada manualmente com pás de madeira e colocada em baldes de plástico ou cochos e levada diretamente ao uniformizador.

Já o forno, modelo artesanal, utilizado na operação ou escaldamento ou grolagem, conforme a Figura 16, é composto por uma chapa de ferro plana, posta sobre a fornalha, diretamente com o fogo direto. A massa é espalhada lentamente por toda a chapa e movimentada constantemente por rodos de madeira, geralmente no mesmo ritmo das pás mecanizadas, para que a farinha fique mais solta e não desenvolva grumos muito grandes.

**Figura 16 - Forno de escaldamento e grolagem artesanal**

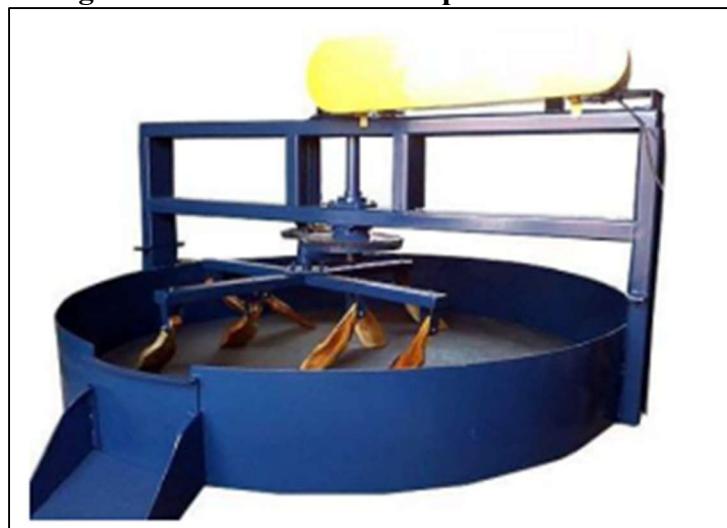
Fonte: Foto tirada pelos pesquisadores, 2023.

#### 2.2.1.8 A operação de secagem e torrefação

De acordo com Viletti *et al.* (2015), é uma das operações mais importantes na produção de farinha de mandioca, visto que tem como objetivos: “eliminar a água da massa, dar sabor característico e desenvolver cor adequada ao produto”. É preciso ressaltar que na operação de escaldamento ou grolagem a temperatura máxima do forno atinge 90°C e na operação de secagem e torrefação a temperatura é sempre acima desse mínimo, fica em média de 160°C. Assim, diz o autor: “a diferença entre os dois processos está na combinação da temperatura da chapa torradora, aquecida por fogo direto e do tempo de permanência da massa ralada”.

Assim, ao operar a secagem da massa, vai se originando uma farinha conhecida por todos como “crua”. As principais características dessa farinha são: coloração bem clara e um sabor menos intenso. Isso acontece porque o tempo de permanência da massa com a chapa é bem mais curto e por sua vez é aquecida com menor temperatura, ou seja, pouco fogo. Tanto Viletti *et al.* (2015) quanto Araújo (2008) afirmam que as principais características que definem a qualidade final da farinha, em especial cor e o sabor, dependem da excelência na execução técnica dessa operação.

O equipamento ideal para se realizar a operação de secar e torrar farinha é o forno automático apropriado, conforme mostrado na Figura 17. Nele, os torradores mais comuns são providos de uma chapa plana de ferro, aquecida a fogo direto. Sobre uma fornalha cilíndrica, de baixa altura, coloca-se uma chapa circular giratória, movimentada por um eixo vertical acionado por um sistema motor próprio.

**Figura 17 - Forno industrial para torra farinha**

Fonte: Brasil Rural, 2023.

Segundo Viletti *et al.* (2015), “nesta chapa aquecida, faz-se a distribuição uniforme de finas camadas de massa ralada esfacelada, úmida, por meio do distribuidor mecânico provido de peneira vibratória”. Durante a operação, até chegar ao ponto de se apresentar convenientemente seca, a massa vai perdendo umidade, formando rachaduras e depois viram beijus. Daí, é retirada por meio de uma escova giratória, assentada próxima do distribuidor e acionada mecanicamente. Nos momentos em que a umidade da massa vai chegando a cerca de 10 a 12%, chega-se aos pontos ideais de secagem e torrefação do produto.

A operação de secagem e torrefação realizada de modo artesanal em Catuca-MA está representada na Figura 18. O operador despeja a massa decorrente do escaldamento/grolagem. Esta, sob a chapa plana, é aquecida pelo forno usado para torrar a uma temperatura aproximada de 160°C.

**Figura 18 - Forno artesanal para torra da farinha**

Fonte: Foto tirada pelos pesquisadores, 2023.

Dependendo da quantidade de farinha a ser produzida e do tamanho do forno, estão um ou dois operadores, chamados de forneiros. Eles mexem a massa sobre a chapa aquecida, com auxílio de um rodo de madeira de cabo longo e liso, até a secagem final da farinha, em torno de, no máximo 13% da umidade. É importante ressaltar que durante a secagem e torrefação a medida que a massa vai perdendo a umidade por secagem, acontece o clareamento da massa, até chegar ao ponto ideal de completamente seca e crocante.

### 2.2.1.9 A operação de resfriamento da farinha recém torrada

Parece ser simples, mas estudiosos do assunto, como Bezerra (2006), analisam como importante e crítico o resfriamento para o posterior armazenamento da farinha.

É nessa fase que se elimina a possibilidade de aglomeração dos grãos de farinha, vital para evitar o futuro desenvolvimento de fungos que venham a causar danos à qualidade do produto. Para tanto, “a farinha torrada deve ser retirada do forno e depositada em recipientes de madeira revertidos de aço inox, para que ocorra o resfriamento, completando assim a secagem”, conforme observado na Figura 19.

**Figura 19 – Resfriador industrial**



Fonte: Brasil rural.

A operação de secagem feita artesanalmente, conforme Figura 20, realizada em Catucá-MA, consiste em, após o alcance do ponto ideal de torrefação, retirar o fogo do forno, conservando a farinha ainda sobre a chapa plana, até a temperatura ambiente, para depois remover em baldes e/ou bacias.

**Figura 20 – Espalhando a farinha Brasil**

Fonte: Foto tirada pelos pesquisadores, 2023.

#### 2.2.1.10 A operação de embalagem da farinha

Essa etapa é realizada pós a uma prévia e minuciosa classificação. Só então, o produto é encaminhado para uma máquina industrial embaladora automática, como mostra a Figura 21. A mesma pode ser acondicionada em sacos de plástico de meio e 1 kg, para venda em varejo, ou embalada em fardos de 30 kg ou em sacos de 45 kg.

**Figura 21 – Máquina de embalagem industrial**

Fonte: MF rural, 2023.

O processo artesanal característico de Catucá-MA, após torrefação e esfriamento, a farinha é recolhida do forno torrador e levadas para as residências dos operadores, já que quase todo o processo se destina ao consumo doméstico. Vale

ressaltar que o excedente que muitas vezes são vendidos em pequena escala, avulso, sem embalagem, perdem em muito o valor de mercado.

### 2.2.1.11 A operação de marcação ou rotulagem

Esta operação passa pelo crivo das informações descritas no Quadro 01, de acordo com as normas do MAPA (2011), uma vez que a farinha de mandioca embalada se destina diretamente ao consumo alimentar humano.

**Quadro 01 - Informações a serem destacadas no rótulo da farinha de mandioca embalada**

| Relativas à classificação do produto              | Relativas ao produto e ao seu responsável   |
|---|---|
| Grupo - responsabilidade do fabricante do produto | Denominação de venda do produto - a expressão farinha de mandioca seguida da marca comercial do produto   |
| Classe -classe quando for o caso                  | Identificação do lote e data do acondicionamento - que serão de responsabilidade do embalador   |
| Tipo  | Nome empresarial, registro no final de pessoa jurídica CNPJ ou no cadastro nacional de pessoa física CPF, o endereço da empresa embaladora ou do responsável pelo produto |
| -   | Acidez do produto   |

Fonte: Codapar, 2023.

### 2.2.1.12 Operação de armazenamento da farinha

A farinha recém produzida deve ser armazenada no molde organizacional orientado pela EMBRAPA (2009). Assim, a Embrapa estabelece que o armazenamento do produto deve ser feito em local seco e ventilado. Os pacotes devem estar colocados sobre estrados ou grades e empilhados deixando o espaço entre as embalagens, que devem estar a 60 cm do teto e há 35 cm das paredes.

O local disposto para a armazenagem deve ter paredes e pisos laváveis, teto deve ter laje ou PVC, com cobertura com telha. O espaço de armazenamento deve ser limpo. Nele, deve ser tomada todas as medidas preventivas. “Os controles de pragas e combate a insetos de qualquer espécie, inclusive roedores, deve ser manipulado com muito cuidado e prevenção sobre qualquer veneno ou elemento contaminante”.

Devem ser utilizadas técnicas de armazenamento, cujo histórico organizacional culmine com a forma que se possa aplicar com facilidade o princípio do sistema PEPS. Essa eficaz técnica de armazenagem destina um sentido a esta operação: o “primeiro que entra é o primeiro que sai”. Essa técnica permite o controle usual do tempo e do espaço em relação ao uso do produto, ou seja, utilizar sempre, nesta ordem o produto que entrar primeiro no estoque seja o primeiro a sair.

E assim, finaliza-se a análise da função processo, reafirmando que o controle de qualidade da farinha de mandioca, segue a instrução normativa 52/2011 do MAPA. Essa instrução disciplina o controle de qualidade da farinha de mandioca seca e demais tipos, a ser realizado por meio de amostragem e classificações. As características sensoriais levam em conta o odor, o sabor e coloração da farinha de mandioca. O produto também é avaliado quanto a sua homogeneidade. O Quadro 02, traz as características de classificação da farinha seca, levando em conta a instrução normativa 52/2011 MAPA.

A farinha de mandioca deve se apresentar para o consumo isenta de quaisquer substâncias físicas, químicas e ou biológicas que coloque em risco à saúde do

consumidor. Para ser ofertada no mercado para o consumo, a farinha de mandioca ao ser comercializada, deve apresentar índice de umidade inferior a 13%. Caso não apresente esse critério, deve ser rebeneficiada para valores que respeite esse parâmetro.

### Quadro 2 - Homogeneização da farinha de mandioca

| Relativas à classificação do produto              | Relativas ao produto e ao seu responsável   |
|---|---|
| Grupo - responsabilidade do fabricante do produto | Denominação de venda do produto - a expressão "farinha de mandioca" seguida da marca comercial do produto   |
| Classe - quando for o caso                        | Identificação do lote e data de acondicionamento - que serão de responsabilidade do embalador   |
| Tipo  | Nome empresarial, registro no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) ou no Cadastro Nacional de Pessoa Física (CPF), o endereço da empresa embaladora ou do responsável pelo produto |
| -   | Acidez do produto   |

Fonte: VILETTI *et al.* (2015).

Pode-se perceber que a produção de farinha de mandioca em Catucá-MA contém diversas etapas de processamento consideradas de baixa complexidade, mas de elevado valor para a qualidade do produto. Embora grande parte do processo seja de aparente facilidade operacional, redundam em elevado tempo de produção, baixa produtividade, alto risco à integridade física do trabalhador, constantes infrações que impactam o meio ambiente e finalmente, baixa qualidade do produto.

Pelo exposto acima, é de extrema necessidade a melhoria na mecanização do processo dos processos analisados, para que haja uma estrutura convincente, um controle de qualidade efetivo com a matéria-prima ao ser recebida até o produto final. Isso tudo, é de extrema importância para que seja garantida a padronização e a qualidade do produto.

## 2.3 O sujeito do trabalho e a função operação

O segundo eixo de análise do processo de produção é a categoria “operação”. Com base em Lozada (2016), essa etapa que designa os “sujeitos do trabalho” principal objeto da função. Esse eixo analisa os trabalhadores da fabricação de farinha, os equipamentos, as instalações, e demais elementos de entrada, no tempo e no espaço. Em parte, considerando a visão holística que se deve ter de um processo como um todo, parte dessas premissas técnicas já foram, de modo mínimo, relatados no item 3.1 dessa obra.

### 2.3.1 - Quanto aos trabalhadores da fabricação da farinha em Catucá-MA

Pude-se observar que o operador é o protagonista principal do processo, uma vez que ele, sem colocar no papel, idealiza e produz na prática, de modo artesanal a farinha de mandioca. Ele cumpre o papel de operador e de inspetor de produção do tipo artesão. Em muitos casos, eles trabalham sozinhos na fabricação, porém em

outros, formam grupos de artesãos para atingir uma determinada escala ou ainda tendo, em muitos casos, o apoio de um ou mais artífices.

Nesse contexto, o produto final, que é a farinha, é controlado pelo produtor, que é também o inspecionador, durante o processo, nos moldes do artesão antigo. Esse trabalho é realizado com o acompanhamento de um ou vários ajudantes, que em muitos casos são seus próprios familiares. Assim, eles contribuem e aprendem a operar o processo, nos moldes dos antigos artífices. Raramente o próprio cliente se prontifica a acompanha e analisa as condições da produção.

Constou-se que em muitos casos, quando a farinha não satisfazia aos requisitos do cliente, o artesão não tinha outra opção, a não ser deixar para o consumo interno de sua família. Há pouca preocupação com a matéria prima, insumos, equipamentos, inclusive, nenhum EPI. Por tudo isso, redonda em um incipiente encadeamento das operações, o que acaba levando o artesão, embora inconsciente, a produzir uma farinha com baixa qualidade.

A manufatura da farinha em Catucá-MA apresenta um artesão realizando poucas inspeções ao processo de fabricação, embora aja uma certa preocupação com eventuais defeitos de fabricação, não há ações objetivas, já que desconhecem o conjunto das diversas metodologias operacionais, o que inviabiliza executá-las. Para Mileski (2014), a falta de um método e consequente técnicas de inspeção ocasiona a falta de padrões de medição, organização e regulagem, já que essas últimas não são precisas o suficiente para replicar com sucesso os atributos necessários a produção e posterior classificação do produto.

A atividade de inspeção é atribuída ao artesão mestre, que deve atuar permanentemente nas diversas etapas do processo. Necessariamente, pode-se afirmar que a qualidade do produto tende a melhorar consistentemente à medida que o artesão que atua em todo o processo vai sendo substituído por um operário qualificado. O modo de fabricação artesanal, conforme informação dos artesãos, em Catucá-MA, teve poucas alterações em relação ao primeiro modelo de produção de farinha adotado pelos moradores do Quilombola de Catucá-MA, no início do século XX, após a libertação dos escravos.

É de se esperar que o operador, também na fabricação da farinha, utilize sua capacidade intelectiva, criativa e produtiva, aplicando-a em diversas atividades que subsidie a manutenção de sua vida. Porém, em Catucá-MA, dado o isolamento do povoado e o recrudescimento da cultura, essa evolução ainda não se deu. Mais vale também afirmar que a energia elétrica só foi instalada em Catucá-MA em 2009, através do “programa luz a para todos”, do Governo Federal. Portanto, todo cabedal cultural da comunidade, ficou restrita ao aprender com o outro. Em se tratando de uma comunidade pequena e isolada, a motivação para aprender e criar das pessoas, ficou restrita ao adestramento contínuo de caráter autônomo, ou seja, na repetição das tarefas e operações.

### 2.3.2 O dilema da baixa produção e produtividade

O que inviabiliza a fabricação de farinha em Catucá-MA vem do aumento da oferta do produto no mercado pela concorrência. O artesão e a comunidade já perceberam que o mercado oferta por um custo bem mais baixo do que o seu um produto de melhor qualidade.

Assim, nos moldes da produção artesanal, é alto o custo do trabalho dos artesãos, além dos aprendizes, que o acompanham e ajudam na produção, ao mesmo tempo em que adquirirem conhecimentos e habilidades, urge a necessidade de

qualificar os artesãos em nível do trabalho técnico qualificado, o que demanda nível escola de educação básica completa e um curso técnico na área de agroindústria da produção de farinha.

É o dilema da relação capital *versus* trabalho, que preocupa e inviabiliza os artesãos de se tornarem seus próprios patrões, pois além de fornecer seu próprio trabalho, terá que subsidiar toda infraestrutura física e material de máquinas e equipamentos, matéria prima, insumos e conhecimento.

Destaca-se dois pontos importantes. Em primeiro lugar na casa de farinha há os postos de trabalho com baixo uso de operações mecânicas, ou seja, baixo uso de máquinas e equipamentos eletroeletrônicos que caracterize alta tecnologia. Essa falta de estrutura corrobora para o que resulta em um alto índice de dispêndio de energia humana. Em segundo, na atual vigência do capitalismo, ainda não há no vilarejo, uma visão e esforço, no que tange a necessidade de melhoria do processo, com vistas a tornar a casa de farinha um espaço de produção agroindustrial moderno e avançado.

Embora haja o despertar dessa consciência, não há ações efetivas que comprovem a busca desse objetivo. Em terceiro, apesar de todos serem amigos, não há união em torno do coletivo, ou seja, a participação de vários trabalhadores na produção da farinha, cada um faz seu quinhão. A produção da matéria prima, para a manufatura dos diversos tipos de farinha, é feita de modo individual em detrimento do coletivo. Isso restringe a pequena produção apenas para seu próprio uso, consumo familiares e dos vizinhos.

O artesão sabe que existe um mercado ávido por farinha, e até passou a vender um pouco dos seus produtos excedentes aos consumidores. Todavia, como afirma Lozada (2016), esse mesmo artesão ainda não incluiu no seu ciclo de trabalho, “a etapa de comercialização do produto”, por percebe que o custo-benefício da sua farinha é muito alto e a qualidade é baixa.

### 2.3.3 Os equipamentos e as instalações

Em se considerando a análise do eixo “sujeito do trabalho” característico da “função processo” forma analisados os equipamentos, as instalações, e demais elementos de entrada, no tempo e no espaço. A infraestrutura para a fabricação da farinha, considerando as instalações físicas, os equipamentos e a tecnologia são por demais importantes para o desenvolvimento local do processo de produção. A casa de farinha é um espaço de produção muito importante no processo de fabricação da farinha de mandioca em Catucá-MA.

Assim, as principais características dos bens de produção existentes na casa de farinha de Catucá-MA são obtidas através de improvisações de baixa efetividade produtiva e alto risco de acidentes, mais que mesmo assim é quem garantem a sobrevivência das pessoas.

A organização do *layout* se destaca por permitir a execução das atividades produtivas em postos de trabalho, porém de caráter manual, típico da manufatura de trabalho vivo. Para tanto, as atividades em média, tem um operador e um ajudante que, através do uso de sua destreza manual executa um conjunto de operações de complexidade simples, médias ou grande, dentro do processo de produção. A maioria dos casos, são de pequena produção, a fabricação é de cunho artesanal doméstico, já que se destina ao consumo familiar. Todavia, há também no povoado, dois espaços de produção, denominadas de casa de farinha instaladas em galpões, que são espaços de produção.

A casa de farinha é o local onde os artesãos do povoado executam as suas atividades utilizando os bens de produção improvisados, tais como, utensílios e acessórios e ferramentas rudimentares e até máquinas criadas por eles, a maioria são relativamente simples, mas com alto potencial de causar acidentes.

### 2.3.4 Análise da produção no tempo e no espaço

O processo de fabricação da farinha em Catucá-MA, considerando a função operação no tempo e no espaço, constitui a fase final das análises da “função operação”. Os fundamentos necessários para essa avaliação estão em Lozada (2016) e é feita à luz da Qualidade Total com base no STP – Sistema Toyota de Produção e a Engenharia de Produção. Não há dúvidas que para a sobrevivência as empresas precisam competir permanentemente umas com as outras, quanto à melhoria do espaço e do tempo de produção, com vistas a obter, através da organização e da tecnologia, a rapidez necessária a redução dos custos dos seus produtos.

É importante identificar o tempo necessário para a produção de certa quantidade de farinha, em um intervalo de tempo por segundo, minuto, hora, necessário para a produção de uma unidade base de processamento e referência, seja um pacote de 01 Kg, ou 05 Kg, 20 Kg, ou um saco de 50 Kg ou de 60 Kg quilos. Isto nos leva a analisar os conceitos de lead time, takt time e tempo de ciclo.

Observa-se as limitações que caracterizam o atraso organizacional, técnico e operacional na fabricação da farinha de mandioca em Catucá-MA, em se comparando com o universo da Engenharia de Produção, a tecnologia vigente e os conceitos básicos que integram o STP. Ao nos referirmos a produção, levamos em conta diferentes tempos para serem avaliados, incluindo a organização do processo, a quantidade de produtos e o ritmo da linha de produção que pode variar de acordo com o “tipo do processo produtivo”, a tecnologia e instrumentalização de operador para operador, caracterizando o processo de produção como um todo. Seguindo essa linha de competências produtivas, temos o lead time, takt time e tempo de ciclo.

O *lead time* significa “tempo de conduzir”. Para Lozada (2016), “é considerado um padrão de medida dentro de um sistema de manufatura, que corresponde ao tempo total entre o início e o fim de um processo, por meio do qual a matéria-prima se transforma no produto acabado”. Portanto, é o tempo necessário para uma quantidade de raízes de mandioca iniciar e atravessar o ciclo de produção, até redundar no produto final, que é a farinha.

O *lead time* corresponde ao tempo transcorrido entre o recebimento da matéria-prima e a entrega do produto aos clientes. Assim, passa pelas operações de lavagem/descascamento, ralação, prensagem, esfarelamento, peneiramento escaldamento/grolagem, secagem/torrefação, resfriamento, embalagem e armazenamento, até a entrega do produto ao cliente. Inclui também todos os tempos de produção, esperas e outras perdas decorrentes do ciclo de produção. Por ser um processo artesanal, semimecanizado e manual, muito carente de organização, torna-se impossível mensurar o *lead time* do processo de fabricação da farinha de mandioca em Catucá-MA.

Nesse contexto, da produção artesanal há incalculáveis desperdícios da produção, incluindo as perdas por espera, decorrentes de paradas informais, programadas ou não programadas, ocorridas no processo de produção, impossibilitando a mensuração do lead time. Assim, será preciso mecanizar e organizar a produção de farinha de mandioca para que se possa reduzir as perdas

com espera, para que se possa buscar a redução do tempo de atravessamento da matéria prima e insumos no processo.

Já o *takt time*, como explica o Lozada (2016):

Tem origem no alemão *taktzeit*, em que *takt* que significa “compasso” ou “ritmo” e *zeit* significa “tempo” ou “período”. A definição de *takt time* é feita a partir da demanda, procura do cliente, e do tempo por ela imposto para seu atendimento. Logo, representa o tempo disponível para a produção e o ritmo em que se pode ser feita, com o objetivo de atender a demanda por produto no tempo por ela determinado. (p. 103)

Reconhece-se a importância do *takt time* por se revelar como uma ferramenta de extrema importância para a gestão da empresa e referência para se enxergar frente aos concorrentes. Contudo, não se aplica à produção artesanal no modelo de produção da farinha em Catucá-MA, uma vez que o caráter manual e aleatório observado, não permite a visualização do processo como um todo, embora seja notório e evidente as possibilidades de melhoria do fluxo. Assim, o *takt time* constitui um indicador com forte consequência e influência no processo de produção mecanizado e com forte incidência de aporte tecnológico, uma vez que, por meio dele, como preconiza Nonahay e Rocha (2016) “é possível verificar qual equipamento ou célula está definindo ou limitando a capacidade da linha, devendo ser priorizado nas ações de melhoria”.

A exemplo do *lead time* e do *takt time* os parâmetros para se definir o “tempo de ciclo” em uma produção artesanal, com as características da encontrada em Catucá-MA, é quase impossível. Contudo, em um processo de fabricação de farinha sistematizado, será possível essa mensuração. O tempo de ciclo pode ser definido, segundo Teixeira (2010), como “o tempo transcorrido entre o início e o fim de uma atividade em uma estação de trabalho, que é repetida diversas vezes ao longo da linha de produção”.

Assim, como diz Lozada (2016), “o tempo de processamento de um produto, chão a chão, em um posto de trabalho específico, correspondendo ao intervalo entre a liberação de dois operadores de uma linha de montagem”. No entanto, como linha de produção é composta por várias células ou posto de trabalho, o tempo de ciclo tem ainda dois fatores importantes na sua definição:

a) Tempo padrão, que corresponde ao tempo unitário de processamento em cada posto máquina.

b) Número de operadores na célula ou linha.

Para Lozada (2016, p. 104 a 105), são importantes os conceitos vinculados ao tempo, que podem ser:

Tempo normal é aquele necessário para que o operador especialista execute determinada operação em um ritmo normal de trabalho sem o acréscimo de nenhuma tolerância para compensar possíveis interrupções, sejam elas por necessidades pessoais ou por motivos alheios à vontade do operador. Tempo padrão é aquele considerado adequado para a produção de um item, levando em conta as tolerâncias necessárias para compensar as interrupções da jornada de trabalho, como carregamento e descarregamento, manutenção preventiva do equipamento, cansaço ou necessidades fisiológicas do operador. [...] A verificação do tempo de ciclo é iniciada pela análise individual dos equipamentos seguida da análise da célula ou da linha de produção. De forma geral, o tempo de ciclo de uma máquina é determinado pelo intervalo necessário para o processamento de uma peça ou pelo tempo transcorrido entre a operação

de duas peças sucessivas, do mesmo modelo e em condições de abastecimento constante.

Pelas afirmativas conceituais do autor sobre “tempo normal e tempo padrão”, depreendemos que esses conceitos que subsidiam a performance da produção, servem como parâmetro analítico para alavancar a produtividade.

Pode-se perceber que as incógnitas que definem os “tempo normal e tempo padrão” são próprias de uma unidade de produção mecanizada, com alto valor agregado e conta com elevado índice de tecnologia nos processos. Sendo as operações de fabricação da farinha de mandioca em Catucá-MA processadas manualmente, a mercê das habilidades manuais, um sistema de produção atípico, não permite a definição do tempo de ciclo, uma vez que o um mínimo de capacidade instalada e estrutura organizacional é improvisada.

### 3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS

Em termos geográficos, o Maranhão é composto por 19 microrregiões. O seu processo de formação histórica, política e econômica levou algumas dessas regiões a ser quase que excluídas do desenvolvimento econômico maranhense. O Quilombo de Catucá-MA é um povoado situado na região do médio Mearim, que fica localizado no município de Bacabal, cidade que apresenta cerca de 110.000 habitantes. A cidade de Bacabal se destaca como a sétima cidade maranhense como polo comercial e de serviços. A cidade apresenta em seu sistema econômico e social indicadores que se apresentam inferiores à média dos indicadores econômicos e sociais do país. Em relação aos padrões econômicos das regiões industrializadas, o Maranhão, como um todo, ocupa a penúltima ou última posição no ranking nacional.

Para a consecução do objetivo geral desta pesquisa, nos instrumentalizamos para prover uma abordagem alinhada com o “pensamento sistêmico” fundamentada por Farias (1979). No século XX, o biólogo Ludwig Von Bertalanffy, considerado por muitos o pai da Teoria Geral dos Sistemas (TGS), foi um dos primeiros a aplicar esse tipo de pensamento sistêmico de forma inovadora, procurando abordar, analisar e compreender a dinâmica das relações na biologia.

Esta forma de compreender os problemas foi além da biologia, incluindo diferentes áreas, como psicologia, linguística, antropologia, engenharia, que é nosso caso, como nova maneira de pensar nos problemas em devir. Não obstante, aliado ao pensamento de Bertalanffy, externado por Farias (1979). Procurou também não perder o foco do que aponta Morin (2011) em os sete saberes para a educação do futuro, onde ele afirma que é preciso considerar a unidade complexa do ser humano, a um só tempo físico, biológico, psíquico, cultural, social e histórico. Esta proposta de análise técnica do processo de fabricação da farinha, teve fundamentação em Lozada (2016), Nanahay e Rocha (2016) e Slack *et al.* (2018) e mais vinte referenciais. Portanto, a presente análise tem por fito, converter-se em um constructo teórico consistente.

A análise do processo agroindustrial de fabricação da farinha de mandioca processada em Catucá-MA, inicia-se pelos dois aspectos centrais que interrelacionam as categorias de estudo “processo” e “operação” já que essas categorias fazem parte de um sistema interage reciprocamente.

Conforme Lozada (2016, p. 03), no primeiro caso, um processo industrial, tem como foco o “objeto de trabalho” e é através dele que se estabelece a “função processo”, propriamente dito. Ao se agregar valor às raízes da mandioca, se

possibilita a transformação da matéria prima, raiz de mandioca, em farinha. Essa farinha pode ser de diversos tipos e qualidades. Portanto, a função processo foca o objeto de trabalho em estudo, em suas três etapas, centra-se na entrada, processamento e saída. A função processo, o primeiro eixo de análise, trata-se das nuances técnicas a que passa a matéria prima (raiz da mandioca) e os insumos, dispostos no espaço e no tempo. As inter-relações existentes entre cada uma das diversas etapas das operações, subsidiam a análise da produção, indo das operações de cada fase até atingir o final do todo.

O segundo eixo de análise da fabricação da farinha é a categoria “operação”. Nela desvela-se os “sujeitos do trabalho”, que constituem o principal objeto da função operação. Portanto, é neste segundo eixo que se analisa os trabalhadores no exercício da fabricação de farinha, além os equipamentos utilizados. Entende-se por equipamento, o conjunto das ferramentas, instrumentos, acessórios e elementos de fixação. O equipamento compõe a capacidade instalada disposta no processo de fabricação da farinha, as instalações, e demais elementos de entrada, além do tempo e no espaço. O sujeito é o agente que atua sobre o objeto, fazendo com que a ele, seja agregado valor ao produto. O foco está no conjunto das operações específicas de cada atividade. É importante frisar que a função operação é subordinada a função processo.

Através do conjunto dessas análises comparativas entre a execução prática de cada uma das operações agroindustriais executadas na fábrica de farinha: umas com infraestrutura de base tecnológica moderna e a outra com modo de produção artesanal, baseado em improvisações; pôde-se detectar a necessidade de introdução de um novo *modus operandi*, conveniente e acessível, que resulte num novo *know how*, via ideias inovadoras, capazes de redefinir o processo e as operações de produção da farinha de mandioca em Catucá-MA.

#### 4 CONCLUSÕES

Esta pesquisa propôs mostrar que a fabricação da farinha de mandioca pode, se organizada convenientemente, consolidar uma ruptura, capaz de dirimir a situação de permanente atraso, exclusão social que é geradora de pobreza e a miséria local. Acredita-se que este estudo pode subsidiar as novas relações internas e externas, que vinculam o povoado subdesenvolvido a outras regiões portadoras de forte mercado consumidor de farinha, tidas como centros hegemônicos do Estado. A pesquisa em curso consigna a identificação atual do estado da arte, organização, modernização e gestão do processo de fabricação da farinha no povoado Catucá-MA, considerada uma comunidade artesanal.

Assim, o fato excepcional dentro dessa paupérrima realidade, é que Catucá-MA é detentora de um quadro de baixíssimo nível de renda, mas apresenta altíssimo potencial em recursos naturais. Desse modo, para que Catucá-MA passe de unidade produtora de consumo de base familiar, para unidade produtora agroindustrial, será necessário estrutura material e humana, aliada ao conhecimento, coragem e vontade de explorar suas potencialidades, já que os recursos naturais, os quais a comunidade dispõe, são riquezas e forças que a natureza oferece, as quais, são incorporáveis a atividade econômica.

No caso da produção de farinha, convém explorar o solo fértil e dele retirar o máximo da produção agrícola no cultivo da mandioca, para através dela, articular o trabalho, capital e demais recursos para diversificar os tipos de farinha produzidas, de acordo com as demandas presentes e futuras dos clientes. É preciso reafirmar o

princípio universal demonstrado por Castro e Lessa (1978): “quanto mais elevado o nível de renda médio de uma nação ou classe social, mais diversificado o seu nível de consumo”.

Quanto às mudanças no trabalho da fabricação da farinha de mandioca, um dos principais fatores de produção (capital, terra e trabalho), a educação pode surgir como uma ferramenta capaz de romper com a ciclo de pobreza e de analfabetismo, uma vez que Catucá é uma comunidade formada por homens e mulheres, os quais cerca de 99% ainda é analfabeto, seja de letras, funcionais e/ou digitais.

Medidas podem ser adotadas para viabilizar métodos de alfabetização na comunidade como: oferta de capacitações profissionais propiciadas pelo SENAR, formação no agronegócio por meio dos cursos do SEBRAE. Essas medidas podem viabilizar a inserção do povoado Catucá no sistema econômico maranhense e brasileiro.

Em outro aspecto, para atingir o desenvolvimento local de Catucá, é necessário que seus moradores se apropriem do instrumento de base cooperativista para que possam, a curto prazo, forjar com suas próprias mãos a melhoria da qualidade de vida que tanto precisam, através da geração de trabalho e renda. É importante que atuando em cooperativa, o povoado possa, através do trabalho, estimular o desenvolvimento social e cultural de seus membros, dando-lhes a oportunidade de realizar e crescer como pessoas humanas.

Além disso, para o desenvolvimento local, será necessário solidificar a participação ativa e consciente de cada membro nas principais decisões dos caminhos traçados com a unidade produtiva de fabricação de farinha de mandioca de Catucá, buscando atender às necessidades de todos, sem privilégios ou prejuízos individuais.

Por fim, a experiência proporcionada pelo embrião do cooperativismo, já existente em Catucá, se ampliado, a curto médio e longo prazo, contribuirá para a formação de seres humanos mais completos, conscientes, solidários e justos.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. S. de Paula. **Produção de farinha de mandioca na agricultura familiar.** Niterói: Programa Rio Rural, 2008.

BEZERRA, V. Saldanha. **Farinhas de mandioca seca e mista.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 44 p.

BRASÍLIA. **Instrução Normativa nº 52**, de 7 de novembro de 2011. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estabelece o regulamento técnico da farinha de mandioca, 2011. Disponível em:  
<https://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=49748882>. Acesso em: 4 dez. 2025.

CARVALHO, Celso do Prado Ferraz. **A educação cidadã na visão empresarial.** O telecurso 2000. Campinas SP. ED. Associados, 1999.

CASTRO, A: LESSA, E C. **Introdução à Economia:** uma Abordagem Estruturalista. Editora: Forense - Universitária, 1978.

CHISTÉ, R. Campos. **Estudo do processo de fabricação da farinha de mandioca.** Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

FARIAS, G. Pereira de. **Teoria geral da administração:** introdução a teoria dos sistemas. São Paulo: ed. Atlas, 1979.

FRIGOTTO, Gaudêncio *et al.* **Ensino médio integrado:** concepção e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

FONTOURA, G. Marco Aurélio. **Processos Industriais.** 3. ed. – Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

IDAM. Instituto de desenvolvimento agropecuário e florestal sustentável do Estado do Amazonas. **Como cultivar mandioca.** 2018. Disponível em:  
<http://www.idam.am.gov.br>. Acesso em 20/04/2024.

LOZADA, Gisele **Administração da produção e operações.** Porto Alegre: SAGHA, 2016.

\_\_\_\_\_**Planejamento e controle da produção avançado.** Porto Alegre: SAGHA, 2017.

MARX, Karl. **Contribuição à crítica da economia política.** Ed. Martins Fontes: São Paulo, 2003.

MILESKI, A. Júnior. **Processos produtivos.** Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2013.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** - 2<sup>a</sup> ed. revisada. Ed. Cortez. 2011.

NONAHAY R. Guedes; ROCHA, Martins. **Administração da produção.** Porto Alegre: SAGHA, 2016.

RABAÇA, C. Alberto. **Marketing: segredos e estratégias.** 2<sup>a</sup> edição, - São Paulo: Saraiva, 1996.

SANDRONI, Paulo. **Novíssimo dicionário de economia.** Editora Best Seller. São Paulo, 2000.

SLACK, Nigel *et al.* **Administração da produção.** 18<sup>a</sup> edição, editora Atlas, 2018.

SOUZA *et al.* **Paulo Freire Vida obra.** –São Paulo: Editora: Expressão Popular, 2001.

TEIXEIRA, E. S. Maciel. **Gestão da produção.** Brasília: SENAI-DN, 2010.

VILETTI, Rafaela *et al.* **Fabricação de farinha seca.** Disponível em:

[http://www.facilcam.br/anais/ix\\_eepa](http://www.facilcam.br/anais/ix_eepa). Anais do IX EEPa - Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial - ISSN 2176-3097. Acesso em: 22/06/2.