

## CONTROLE DA QUALIDADE EM LATICÍNIO: uma proposta de *layout* através da análise de pontos críticos na produção de queijos

Clislene Ribeiro Cardoso (Faculdade CNEC Unai) E-mail: crys\_unai@hotmail.com

Gevair Campos (Faculdade CNEC Unai) E-mail: gevair\_1989@hotmail.com

**Resumo:** Este trabalho baseia-se na necessidade de controlar a qualidade dentro de fábricas que produzem queijo, nas quais o alimento contaminado pode ocasionar riscos a saúde de quem o consome. Para garantir a segurança dos alimentos é necessário adotar medidas que visem à prevenção ou minimize a contaminação nos alimentos. O trabalho teve como objetivo avaliar o atual *layout* de uma fábrica que produz queijo Frescal, apontando os principais pontos críticos de controle e propor melhorias para eliminar ou minimizar possíveis contaminações. A metodologia baseia-se em um estudo de caso de abordagem qualitativa aplicando-se técnicas de visitas, observações não-participantes e entrevistas não estruturadas. Através do mapeamento do processo de produção do queijo Frescal foram encontrados vários pontos críticos dentro do *layout*. Ao longo deste trabalho apresentam-se propostas de melhorias do *layout* e do processo de produção visando o aumento da qualidade do produto, foram apontados vários pontos de contaminação dentre eles os principais foram a contaminação da matéria prima pela água sem o correto tratamento, contaminação do leite no transporte e nos equipamentos de coleta, das instalações sem a correta higienização entre outros pontos relacionados ao *layout*. Dessa forma, entende-se que é possível melhorar a qualidade do produto final, bem como otimizar os processos dentro da fábrica.

**Palavras-chave:** Controle de Qualidade, Layout, Queijo Frescal, Pontos Críticos de Contaminação.

## QUALITY CONTROL IN DAIRY PRODUCTS: a proposal of layout through the analysis of critical points in cheese production

**Abstract:** This work is based on the need to control quality within factories that produce cheese, in which contaminated food can cause health risks to those who consume it. To ensure food safety and necessary measures to prevent or minimize contamination in food. The objective of this work was to evaluate the current layout of a factory producing Frescal cheese, pointing out the main critical points of control and proposing improvements to eliminate or minimize possible contamination. The methodology is based on a case study of a qualitative approach, applying visit techniques, non-participant observations and unstructured interviews. Through the mapping of the Frescal cheese production process, several critical points were found within the layout. Throughout this work, proposals are presented for improvements in the layout and production process aiming at increasing the quality of the product. Several contamination points were pointed out, among them the main contamination of the raw material by the water without the correct treatment, contamination of the milk in transportation and collection equipment, facilities without proper sanitation among other points related to the layout. In this way, it is understood that it is possible to improve the quality of the final product, as well as to optimize the processes inside the factory.

**Keywords:** Quality Control, Layout, Frescal Cheese, Critical Contamination Points.

### 1. INTRODUÇÃO

O queijo é consumido pela maioria das pessoas, além do seu sabor agradável ele é bastante nutritivo, sendo uma excelente fonte de cálcio. Seu consumo cresce cada dia mais, pois ele se tornou ingrediente de muitas receitas culinárias.

Nos dias atuais, o Brasil possui uma grande variedade de queijos frescos, e são produzidos de formar industrial e artesanal. Por ter um grande rendimento, sua fabricação se popularizou, e também tem um preço bem acessível a uma ampla parcela da população. Essa produção pode variar de pequenos produtores a grandes indústrias (SENA *et al.*, 2000).

Em Minas Gerais o queijo fresco é equivalente ao queijo com pouco tempo de cura e pelo fato de Minas Gerais ser uma referência na produção de queijo, o nome queijo de Minas ficou como referência para o queijo fresco.

O queijo Minas possui condições propícias para a contaminação, através de bactérias, há uma facilidade de proliferação bacteriana, sendo elas sua grande umidade, por ser um produto altamente perecível e passar por grande manipulação durante o processo de fabricação. Grande parte dessas bactérias podem ter caráter patogênico ou produzir metabólitos microbianos que podem levar a intoxicação e/ou infecções alimentares em humanos (CÂMARA *et al.*, 2002).

Existem fatores que influenciam a qualidade do queijo, desde a qualidade da matéria-prima, a sanidade se estendendo até o *layout*. Um *layout* com maior organização agrega ao produto uma maior credibilidade passando uma maior segurança para os consumidores, trazendo competitividade para a empresa. Os consumidores estão cada vez mais exigentes na hora da escolha dos produtos, com a grande variedade de fabricantes que existem trazer um diferencial para a empresa faz toda diferença.

É importante dar uma atenção na fabricação do queijo, pois o processo está inteiramente ligado à qualidade. Cada etapa deve ser realizada com o máximo de higiene, pois o risco de contaminação pode ocorrer durante todo o processo produtivo, desde a entrada da matéria-prima até a expedição do produto acabado. Bem como em etapas elementares, como pasteurização por exemplo.

Existem diversas ferramentas que auxiliam a empresa a agregar maior qualidade ao produto fabricado. Uma delas é a Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Através dessa ferramenta é possível identificar possíveis formas de contaminação do produto e propor uma forma de mitigar ou solucionar o problema.

Como em fábricas de queijo, existe uma grande manipulação do produto, ele fica susceptível às contaminações microbiológicas. Pode-se perceber que se torna essencial a elaboração do APPCC (FLISCH, 2016). Deve-se levar em consideração também cada etapa do processo de fabricação. Através da elaboração do APPCC é possível apontar dentro do *layout*, qual ou quais etapas de produção estão mais suscetíveis a terem contaminação, podendo então propor melhorias através destes pontos. A partir do tema abordado acima surge a seguinte questão problema: Como a proposta de melhoria de *layout* através da análise dos pontos críticos de controle na fabricação de queijo Frescal, irá melhorar o controle da qualidade dentro da fábrica?

O objetivo geral foi analisar o atual *layout* em uma fábrica de queijos, através da análise de perigos e pontos críticos de controle, e verificar possíveis mudanças no neste *layout* que podem agregar valor ao produto final e melhorar o controle da qualidade deste.

De acordo com Souza (2016) a escolha de um *layout* é de grande importância, pois coloca em jogo questões vitais que podem criar transtornos e prejuízos de tempo e dinheiro. Um rearranjo precisa ser bem elaborado, já que necessita a parada da produção. Deve se ter o cuidado com a otimização, oferecendo segurança para os trabalhadores, comunicação eficaz, e uma clareza no fluxo.

O presente estudo tem relevância acadêmica, pois ajudará quem buscar aprender mais sobre o assunto, ter uma visão mais ampla do processo de fabricação do queijo tendo em vista como funciona um *layout* adequado. Além de trazer um discernimento para os consumidores, ajudando os a identificar como um queijo deve ser produzido realmente, evitando que eles comprem o produto que não possua uma boa procedência.

## 2. PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE QUEIJO

Transformar o leite em queijo é uma arte antiga e se constitui basicamente em um procedimento de concentração do leite no qual parte dos componentes sólidos, principalmente proteína e gordura, são aglomerados na coalhada enquanto as proteínas do soro, lactose e sólidos solúveis são removidas no soro (FRACASSO; PFÜLLER, 2014).

O processo de produção do queijo começa com a pasteurização do leite, logo após e adicionado o cloreto de cálcio e o ácido láctico e o coalho, de acordo com a recomendação do fabricante, e mistura-se bem deixando em repouso por 40 a 45 minutos até completar a coagulação e verificado o ponto da coalhada com a introdução de uma faca ou colher na massa suspendendo lentamente até que a massa se quebre em duas partes. A massa deve estar lisa e brilhante nas laterais, e feito o corte em cubos, deixar-se em repouso por 2 minutos, faz então a mexedora lenta por 15 a 20 minutos, até atingir a firmeza, a massa é colocada nas fôrmas próprias e deixar em repouso, e feito a primeira viragem do queijo nas fôrmas após 15 minutos de repouso e realizado a segunda viragem 30 minutos após a primeira, logo após e realizado a salga, e retirado da fôrma e embalado em saco de plástico apropriado, rotulado, o queijo deve ser mantido refrigerado na temperatura de 8°C até o consumo (LIMA; PENNA, 2012).

O processo da fabricação do queijo é uma arte que, independente do grau de industrialização ou do nível tecnológico, requer dedicação por parte do queijeiro e cuidados em cada etapa do processo para se obter um produto de qualidade (SILVA, 2005).

### 2.1. Indicadores de Qualidade do Queijo

Vários fatores podem influenciar na qualidade do queijo, dentre eles destacam-se a matéria prima, a água, a higiene dos manipuladores, as instalações da área de processamento, e as características do produto.

Na fabricação de queijos, a qualidade do produto é propiamente proporcional à qualidade da matéria-prima, o leite (FURTADO, 1991). Para Nassu *et al.* (2001), a ausência de critérios de qualidade da matéria-prima e dos métodos de processamento permite que o queijo se classifique no mercado de produtos de pouca qualidade, tanto do ponto de vista higiênico-sanitário quanto da ausência de padronização do produto.

O leite que fica dentro da glândula mamária de animais saudáveis é considerado praticamente estéril, mas, muitos pontos são considerados críticos no que diz respeito à aquisição do leite. Instantaneamente após a ordenha, o leite contém poucos microrganismos, entretanto, após certo tempo, a carga microbiana do leite pode crescer devido à contaminação por microrganismos provenientes do ambiente e do homem (FONSECA; SANTOS, 2000).

Ter de água de boa qualidade disponível e um fator importante para assegurar a higiênica de produtos alimentícios. Esta água é usada na limpeza de ambiente, equipamentos e utensílios e pode ser responsável pela transmissão de microrganismos patogênicos colocando em risco a qualidade do produto (ANDRADE; MACEDO, 1996).

A higiene do manipulador e tudo o que entra fica em contato com o alimento deve ser muito rígida e é de extrema relevância para a produção segura e inocuidade do produto final (FERREIRA, 2006).

Controlar a higiene dos manipuladores que estão em contato constante com os

alimentos é de fundamental importância: roupas limpas diariamente, desinfecção regular das mãos, luvas e botas, antes de entrar no ambiente de processamento (SBCTA, 2000b).

Os edifícios designados às indústrias de alimentos, seus processamentos, embalagem e armazenagem do produto e outros, devem ter construções que facilitem as operações de elaboração, de limpeza e sanitização da indústria. Com isso, garantir a inofensividade dos alimentos ali produzidos (SBCTA, 2000a).

Os prédios e instalações deverão ser construídos de tal maneira que obstrua a entrada ou abrigo de insetos, roedores e/ou pragas, pássaros, de contaminantes ambientais, por exemplo, poeira, vapor, fumaça, entre outros. O fluxograma das operações previsto no projeto terá que permitir uma ótima e eficiente limpeza e, simplificar a inspeção da higiene dos alimentos no decorrer dos processos de industrialização (BRASIL, 1997).

Segundo o INMETRO (2006) é fundamental checar a aparência do produto: a cor do queijo, a cor do soro, o cheiro e, se o produto for cortado, se não apresenta pequenos buracos. Produto inchado ou estufado já manifesta problemas resultantes de contaminação, portanto, não devendo ser consumidos.

A investigação de cor nos alimentos é essencial porque ela é um dos principais parâmetros indicadores de qualidade e tem forte influência na receptividade do consumidor (TODESCATTO, 2014).

## 2.2. Layout

O *layout* é uma operação de produção que se preocupa em alocar todos os recursos transformadores. De forma simples é definir onde serão colocados todas as máquinas, equipamentos e pessoal da produção (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Para DRIRA, PIERREVAL e GABOUJ (2007 *apud* ROSA *at. al* 2014), o arranjo físico ou *layout* de uma indústria tem como finalidade o posicionamento físico dos recursos de transformação e tratando-se de uma difícil e longa atividade administrativa, reforçam, ainda, que o mal dimensionamento pode resultar em fluxos grandes e desorganizados, prejudicando o rendimento da empresa.

Araújo (2010) diz que o uso impróprio do *layout* provoca: a) demora exagerada: a gestão de processos pode mostrar uma deficiência na distribuição espacial. O gestor deve perceber a demora e um indicador de que algo naquele ambiente precisa ser mudado, que pode ser desde postos de trabalho, ou deslocamentos de unidades inteiras. A lentidão acima das expectativas pode propiciar um indicador de erro no uso do espaço físico; b) má projeção de locais de trabalho: essa é uma deficiência que está relacionada especificamente ao *layout* projetado para os locais de trabalho. Muitas vezes, acontece pelo fato da projeção ter sido feita por pessoal não qualificado ou elaborada de acordo com a vontade de cada grupo de pessoas destinadas a determinado espaço; c) perda de tempo na movimentação de uma unidade a outra: pode se tratar de uma forma específica em que as vontades pessoais determinam, criam grandes prejuízos à organização, por causa do lapso de tempo decorrido entre unidades da organização, unidades de um mesmo local ou, com frequência, unidades de vários locais.

Nas áreas destinadas à fabricação, possuem pessoas, máquinas, equipamentos, e também matérias-primas localizadas em determinados lugares que permitem que muitas atividades sejam executadas. Contudo, verifica-se muitas vezes, um excesso de locomoção de pessoas e movimentação de matérias-primas, produtos semi acabados e produtos acabados, causando diversos problemas e aumentando os riscos de quebra e

acidentes, além de custos e de tempo de produção (OLISZESKI, *et al.*, 2009).

Segundo mesmos autores através de um arranjo físico apropriado, a empresa pode alcançar maior economia e produtividade, com base na boa distribuição dos instrumentos de trabalho e por meio da utilização otimizada dos equipamentos, e ainda, do fator humano alocado no sistema.

De acordo com Kwasnicka (2007, p.128) o *layout*, quando feito corretamente, permite a empresa atingir vários objetivos como: “facilitar os movimentos materiais e de pessoal; Integrar centros produtivos com eficiência; Permite modificações necessárias quando surgem outros produtos ou modificações no produto recente”.

### **2.3. Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)**

Nas indústrias de alimentos são encontrados problemas como perdas na qualidade de quantidade, bem como o risco de contaminação do alimento. Para conter esses problemas grande parte das indústrias está implantando uma ferramenta que é muito utilizada na Europa chamada de HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*), ou português APPCC (Análises de Perigos e Pontos Críticos de Controle) (GUIMARÃES, 2012).

Para a implementação da APPCC, é necessário que sejam apontados os Pontos Crítico de Controle (PCC) que de acordo com Profeta e Silva (2005) PCC diz respeito a qualquer etapa do processo de fabricação onde se aplicam medidas preventivas de controle sobre possíveis fatores que podem contaminar o produto, seu objetivo prevenir ou reduzir a limites admissíveis ou eliminar os perigos de contaminação identificados nos processos.

A APPCC se embasa a partir de todas as etapas de processamentos dos alimentos, todas as operações de da aquisição da matéria prima até o consumo, seu objetivo é identificar os perigos potenciais a saúde do consumidor e também a condições que geram perigos. Baseia-se em dados científicos e registrados, os problemas são detectados e corrigidos (RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006).

De acordo ainda com os mesmo autores, APPCC trás vários benefícios dentre eles são: Maior segurança alimentar; Diminuição de custos operacionais; Diminuição no número de análises do produto acabado; Aumento da competitividade Maior credibilidade para o cliente.

Segundo a Portaria nº 46, de 10 de fevereiro de 1998, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Portaria nº 1428, de 26 de novembro de 1993 do Ministério da Saúde (MS) instituíram o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC, e recomendado a implantação gradativa deste sistema nas indústrias de produtos de origem animal inspecionadas pelo Serviço de Inspeção Federal – SIF e outras indústrias alimentícias (FLISCH, 2016).

A Portaria ainda diz que dentro do APPCC é necessário fazer o diagnóstico da estrutura física existente, sua adequabilidade aos processos dos produtos produzidos, identificando possíveis ocorrências de contaminações cruzadas. Ainda ressalta que a água e dos um dos mais importantes aspectos envolvidos na produção de alimentos, incluindo também entre quesitos importantes a saúde dos operários e hábitos higiênicos, a recepção da matéria prima, a localização dos setores de estocagem de embalagens, ingredientes e aditivos, estocagem do produto final, expedição etc. (BRASIL, 1998).

### 3. MATÉRIAS E MÉTODOS

O objeto de estudo do trabalho foi uma fábrica que produz queijo minas frescal, situada no município de Unaí-MG, na zona rural. O processo de coleta de dados foi realizado através de visitas, onde foram feitas observações não participante e entrevistas não estruturadas com a finalidade de fazer a coleta dados e levantamento do processo produtivo através da observação do *layout* e o mapeamento dos pontos de risco e contaminação. A análise foi dividida em duas partes primeiramente foram analisados os pontos críticos relacionados ao *layout*. E a segunda parte, após a finalização da primeira, foram analisados os pontos críticos relacionados ao processo de fabricação do queijo frescal. A pesquisa foi realizada entre março de 2017 há novembro do mesmo ano.

O procedimento técnico utilizado na pesquisa foi o estudo de caso. Este método possibilita que se faça um estudo aprofundado dos objetos, facilitando uma visão geral do problema ou de identificação de possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados (GIL, 2002). Foi feita também uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de coletar informações teóricas publicadas por outros autores a respeito do fenômeno estudado.

Quanto à abordagem a pesquisa é qualitativa, para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com um conjunto de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. Quanto aos objetivos se caracteriza como descritiva de acordo com Triviños (1987) pesquisa descritiva demanda do investigador um monte de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo procura descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade, ou seja, o *layout* como influenciador da qualidade e os pontos críticos de contaminação do queijo frescal no processo de produção.

Quanto a natureza é uma pesquisa aplicada de acordo com Appolinário (2011) a pesquisa aplicada, é realizada com o objetivo de “resolver problemas ou necessidades concretas e imediatas”. Na maioria das vezes, nessa modalidade de pesquisa, os problemas emergem do contexto profissional e podem ser sugeridos pela instituição para que o pesquisador solucione um problema escolhido. Diante do exposto esta pesquisa e bibliográfica, aplicada, descritiva, realizada através de um estudo de caso, de análises de cunho qualitativo, utilizando para coleta de dados entrevista não estruturada e observação não participante *in loco*.

### 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nos tópicos a seguir serão abordados os resultados da pesquisa, divididos em três partes, onde a primeira irá abordar o atual processo de produção do queijo, na segunda parte será descrito o atual *layout* do processo produtivo e na última parte serão apontadas propostas de solução para os problemas listados nas partes anteriores.

#### 4.1. Atual processo de produção

A fábrica produz atualmente um tipo de queijo, que é o queijo frescal, seu processo de fabricação é rápido, mas por passar por grande manipulação, pode haver contaminação do produto, e cada etapa deve ser feita com rigorosos critérios de qualidade, onde algumas etapas devem ser ressaltadas no processo, anulando ou diminuindo possíveis formas de contaminação.

A primeira etapa de fabricação começa com a pasteurização do leite, o leite e aquecido a uma alta temperatura e resfriado para matar microrganismos ali presentes no leite. Neste

processo foi identificado o PCC1, pois caso a temperatura não chegue ao ponto necessário, não é possível matar os microrganismos, comprometendo toda a qualidade do queijo.

Egea e Danesi (2014) dizem que caso a temperatura não seja controlada não eliminado os micro-organismos presentes naturalmente, o que pode comprometer as características dos produtos elaborados.

Após a pasteurização o leite é transferido para o tanque de fabricação, nesse processo foi identificado o PCC2, onde o pasteurizador fica do lado da porta de entrada e o tanque de fabricação no outro lado da porta, mesmo que há uma parede, feita como uma barreira é possível haver contaminação do leite com o ar que vem de fora da fábrica e também pela transição a ser feita em frente a porta de entrada, dificultando a entrada de pessoas e matérias durante o processo. Depois de colocado no tanque de fabricação são adicionados os ingredientes que são o fermento láctico, cloreto de cálcio e o coalho líquido, após a adição ao leite, em cerca de 45 minutos acontece a coagulação. Após a coagulação se faz o corte da massa utilizando uma faca de material inoxidável, os cortes são pequenos cerca de 2 cm, a massa fica em repouso por 5 minutos aproximadamente após o corte, logo após e feito a agitação da massa de forma lenta até se alcançar o ponto da massa. Feito isso massa é transferida para as formas com furos do lado, para facilitar o escoamento do soro, é esse processo e realizado em cima da mesa de manipulação, após o escoamento do soro e feito a salga e colocado o sal em cima do queijo, após 30 minutos repete e o processo do outro lado do queijo.

Em várias etapas do processo é produzido um líquido residual, onde esse resíduo escorre pela a sala de fabricação até um ralo que fica no final da sala, podendo haver evaporação desse resíduo, contaminando o produto através do ar, além de que com a movimentação dos manipuladores pode ocorrer de levantar respingos e atingir o queijo durante o processo de manipulação, esse foi o PCC3.

O PCC4 é outro gargalo, como não existe um almoxarifado para guardar os materiais necessários para fabricação, e também armazenar os produtos de limpeza, que são fatores de risco para a produção do queijo, produtos de limpeza armazenados de formar incorreta pode acarretar sérios problemas na qualidade do queijo.

Após a salga queijo e embalado, indo então para o armazenamento, aguardado sua expedição. Na expedição foi observado o PCC5, não existe nenhuma barreira que impeça a entrada de ar contaminado dentro da fábrica, podendo então contaminar os queijos que estão sendo produzidos.

#### **4.2. O layout da fábrica**

O atual *layout* da fábrica é caracterizado como *layout* por linha ou por produto, onde os equipamentos e utensílios ficam em locais fixos enquanto o leite vai se deslocando entre cada processo até virar o produto final que no caso é o queijo minas frescal. Segundo Aguiar, Peinado e Graeml (2007), neste tipo de *layout*, as máquinas, os equipamentos ou locais de trabalho são alocados de acordo com a sequência de montagem, sem percurso alternativo para o fluxo produtivo. O material segue um caminho já determinado dentro do processo. Ele concede um fluxo rápido de produção e a obtenção de um produto mais padronizado. Na figura 1 podemos ver o atual *layout* da fábrica e seus PCCs encontrados.

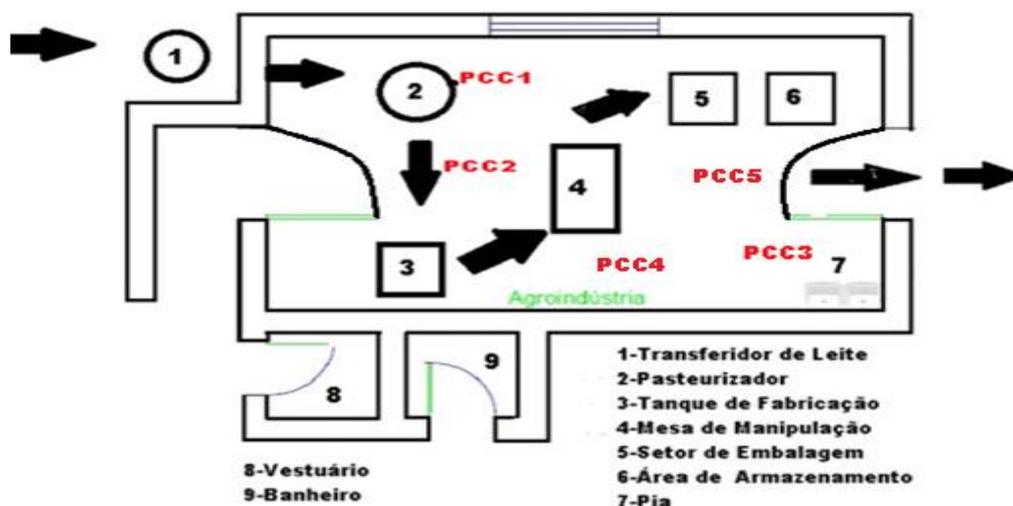


Figura 1 - Atual *layout* da fábrica

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

O espaço da fábrica é pequeno suas máquinas e equipamentos ficam bem próximas umas das outras, o processo de fabricação, embalagem e armazenamento fica em um ambiente só, seu fluxo segue em linha como já foi dito, isso é uma característica comum em fábricas de alimentos, aonde o produto não pode voltar no processo, pois existe risco de contaminação. A mesa e móvel, podendo ser colocada de várias formas diferentes dentro do *layout*.

#### 4.3. Propostas de melhorias

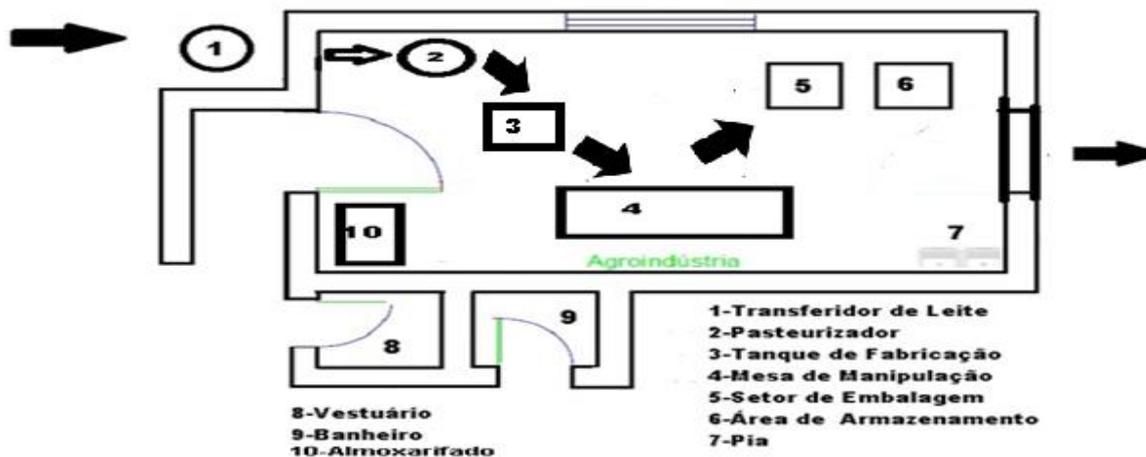
Diante desses problemas, podemos ver a necessidade de mudanças no atual *layout*, para a produção de um alimento mais seguro para o consumidor, agregando mais qualidade ao produto melhorando o controle da qualidade da fábrica. A primeira proposta de mudança seria na etapa da pasteurização aonde a prevenção de uma possível falha no processo de pasteurização pode ser resolvido com a adoção de um de binômio de temperatura adequado que no caso pode variar entre 63° a 75°C.

O Problema do PPC2 envolve mudança nas máquinas, a proposta seria mudar o tanque de fabricação para o lado do pasteurizador, onde o leite então já iria sair do pasteurizador direto para o tanque de fabricação, o congestionamento da porta, além de diminuir o risco de contaminação pelo ar.

Devido o escoamento dos resíduos pela a sala toda até chegar ao ralo que fica no final da sala de escoamento o PCC3 pode ser resolvida com a instalação de ralo mais próximo ao pasteurizador para que o resíduo se escoe de formar mais rápida.

O PCC4 há a necessidade da criação de um almoxarifado, pois não existe um local específico para armazenar produtos necessários para a produção e os materiais de limpeza. A construção de um cômodo para ser o almoxarifado pode ter um custo alto para o proprietário, tornando uma forma inviável para o proprietário, uma solução seria colocar dois armários feitos de aço, do lado direito da porta, um para os utensílios e outro para os produtos de limpeza, resolveria o problema com baixo custo.

PCC5, na porta de saída não existe nenhuma barreira para proteger a entrada de ar possivelmente contaminado, uma possível solução seria ao invés de uma porta, colocar apenas um óculo para fazer a expedição do queijo. Figura 2 ilustra a proposta do novo *layout*.

Figura 2 - Ilustração da proposta de *layout*

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Existem medidas que podem minimizar os riscos encontrados no processo de produção do queijo, no caso dos riscos encontrados, a implementação de um Procedimento Operacional Padrão (POP) “procedimento escrito de forma objetiva que estabelece instruções sequenciais para a realização de operações rotineiras e específicas na manipulação de alimentos” (ANVISA, 2004).

Mesmo que haja as BPF, os manipuladores podem esquecer-se de fazer o que está escrito no manual e colocar em risco o processo de produção, com a implementação do POP, ele ira mostra a sequência correta da execução das etapas de produção e frequência que se deve fazer. E importante também que seja realizado trabalhos de treinamento e conscientização dos colaboradores, alertando sobre a importância de seguir corretamente as BPF e o POP, pois mesmo que se tenha os dois na fábrica e necessário que sejam seguidos.

A matéria prima que no caso é o leite deve sempre ter o nível de acidez aceitável, além de esta isenta de substâncias estranhas e livres de quaisquer contaminações microbianas. Para garantir a qualidade do leite necessário que se realize testes antes de dar entrada desse leite para a produção, certificando então se o leite esta dentro dos parâmetros necessários conforme a legislação vigente, como o leite e produzido na própria fazenda, e necessário que seja acompanhada a sanidade do rebanho, recebendo visitas periódicas de um veterinário, manter a vacinação em dia, além de fazer a higienização correta dos materiais de coleta e transporte até a fábrica de formar correta.

No caso da água poderia ser criar um POP, aonde iria alerta sobre a limpeza da caixa d'água e frequência com que ela deve ser limpa e quais produtos devem ser utilizados, além de análises constantes atestando sua qualidade. Santos (2010) diz que “as características físicas, químicas e microbiológicas da água interferem diretamente na qualidade sanitária dos alimentos produzidos”. A água e um indicador de qualidade, como foi citado ela está relacionada a qualidade dos alimentos produzidos.

A respeito dos manipuladores e necessário um POP que oriente sobre os procedimentos de higienização correta antes de ter contanto com a produção, forma correta de lavar a mão, comportamentos permitidos durante os processos, etc. Além de treinamento contínuo dos manipuladores, e trocar os EPIS sempre que necessário.

E necessário um POP que mostre passo a passo do processo de limpeza da mesa de manipulação e utensílios utilizados durante o processo de fabricação do queijo, que especifique marca do produto de limpeza que deve ser usado, e como deve ser feita a

higienização correta. Para todos esses riscos citados acima e ideal o controle via planilhas ou *software*, que podem ser atualizadas dia a dia.

Caso as propostas fossem adotadas, elas iriam trazer uma maior qualidade para o queijo, devido a minimização e eliminação de vários pontos de contaminação dentro do processo produtivo. A implantação traria para a empresa uma melhoria no ambiente físico e no processo de produção, proporcionando maior segurança na produção do queijo, agregando qualidade, melhoraria da disposição de equipamentos e utensílios facilitando o acesso aos manipuladores, evitando os desperdícios com produção contaminada.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a alta competitividade nos dias atuais as empresas buscam cada vez se sobressair entre as demais, na indústria alimentícia não é diferente, mais além de produzir com qualidade é necessário que se produza alimentos seguros que não coloque em risco a saúde de quem os consome. Os alimentos são propícios a contaminação a todo o momento no processo de fabricação, é o queijo frescal e um dos produtos que além de fácil contaminação e extremamente perecível, sua comercialização precisa ser rápida. Diante disso para se manter no mercado é necessário produzir um produto de qualidade, para sempre ter para quem fornece seu produto.

O trabalho em estudo buscou identificar de que maneira o *layout* interfere na qualidade do queijo, e identificar no atual *layout* pontos críticos que podem comprometer sua qualidade, além de propor melhorias. Através dos dados levantados durante a pesquisa foi possível chegaras seguintes conclusões.

Foram levantados vários riscos identificados quanto a estes indicadores, a matéria prima pode vir contaminada por falta de um cuidado com o rebanho e até mesmo por usar material de coleta e transporte sem a correta higienização, a água caso esteja contaminada, pode interferir na qualidade, por ser utilizada na produção e na limpeza dos utensílios, os manipuladores caso não faça uma higienização correta, pode transmitir microrganismos para o queijo. A falta de uma higienização correta dos materiais e utensílios pode levar a contaminação também.

O objetivo geral do trabalho foi analisar os possíveis pontos de contaminação existentes e propor melhorias para eliminar ou sanar os pontos de contaminação encontrados. O atual *layout* apresenta vários pontos de risco, onde as propostas poderão auxiliar na eliminação ou redução dos riscos identificados.

Os resultados da pesquisa indicam que as ferramentas APPCC e POP propostas ajudaria oferecer um produto seguro, além de transmitir uma segurança maior para quem compra o produto, pois empresas que adotam essas ferramentas tem um diferencial, e também um meio de garantir a qualidade do produto final. Além de sua implantação ajudaria a aperfeiçoar a produção, reduzir perdas e consequentemente diminuir custos.

Por fim, espera-se que o trabalho contribua para o desenvolvimento de novos trabalhos interdisciplinares, sirva de suporte para novos pesquisadores. Espera-se também que o trabalho contribuía para a melhoria da qualidade na fábrica que foi objeto desse estudo. E ainda possa vir servir de base para construção de novas fábricas de queijo na região e em outras regiões, pois o processo de produção de queijo é semelhante, e poderá acometer-se dos mesmos riscos.

O estudo também poderá interessar às organizações que atendem a interesses dos agentes envolvidos, as agências de extensão, empresas de consultorias, órgãos de

pesquisas, entre outras. À comunidade acadêmica terá uma pesquisa em uma área pouco explorada.

## Referências

AGUIAR, G. F.; PEINADO, J; GRAEML, A. R. Simulações de arranjos físicos por produto e balanceamento de linha de produção: estudo de um caso real no ensino para estudantes de engenharia. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, XXXV, 2007, Curitiba. *Anais...* Curitiba: COBENGE, 2007.

ANDRADE, N. J; MACEDO, J. A. B. **Higienização na indústria de alimentos**. São Paulo: Livraria Varela, 1996.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Cartilha para boas práticas para serviços de alimentação**: resolução – RDC n° 216/2004. 3. ed. Brasília. 2004. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/389979/Cartilha+Boas+Pr%C3%A1ticas+para+Servi%C3%A7os+de+Alimenta%C3%A7%C3%A3o/d8671f20-2dfc-4071-b516-d59598701af0>>. Acesso em: 02 nov. 2017.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ARAÚJO, L. C. G. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional**: arquitetura organizacional, benchmarking, empowerment, gestão pela qualidade total e reengenharia. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. **Portaria n.º 46 de 10 de fevereiro de 1998**. Institui o sistema de análise e perigos e pontos críticos de controle: APPCC a ser implantado nas indústrias de produtos de origem animal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 fev. 1998. Seção 1. P.24.

BRASIL. **Portaria n° 368, de 04 de setembro de 1997**. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições higiênicas-sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 de set. 1997. Seção 1, Página 1997.

CÂMARA, S. A. V.; A MARAL, G. B.; MULLER, M. T.; SILVEIRA, K. C. S.; ALMEIDA, T. N. de; MEDEIRO, C. F. Avaliação microbiológica de queijo tipo minas frescal artesanal, comercializados no mercado municipal de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2000. **Revista Higiene Alimentar**. São Paulo, v.16, n.101, p.32-36, 2002.

EGEA, M. B; DANESI, E. D. G. Elaboração de APPCC no processamento de requeijão cremoso. *Revista Tecnológica*, v. 22, n. 1, p. 93-108, 2014.

FERREIRA, S. M. S. **Contaminação de alimentos ocasionada por manipuladores**. Brasília – DF, 2006. 48 f. Monografia (Especialização em Qualidade em Alimentos) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília – UNB. Brasília, 2006.

FLISCH, J. M. V. **Elaboração do plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) do processo de produção do queijo Reino**. Juiz de Fora, 2016. 125 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) – Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Juiz de Fora, 2016.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos, 2000.

FRACASSO, R.; PFÜLLER, E. Processamento do leite para a fabricação do queijo na indústria de laticínios Camozzato Ltda, SANANDUVA – RS. **RAMVI**, Getúlio Vargas, v. 01, n. 02, jul./ dez. 2014.

FURTADO, M. M. **A arte e a ciência do queijo**. 2. Ed. São Paulo: Editora Globo, 1991.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GUIMARÃES, T. G. **Determinação de pontos críticos de controle (PCC'S) em indústria de laticínios**. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Porto Alegre, 2012.

INMETRO. **Queijo Tipo Minas Frescal e Padrão**. 2006. Disponível em: <[http://www.sitedoconsumidor.gov.br/consumidor/produtos/queijo\\_Minhas.asp](http://www.sitedoconsumidor.gov.br/consumidor/produtos/queijo_Minhas.asp)>. Acesso em: 04 maio

2017.

KWASNICKA, E. L. **Introdução à administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LIMA, M. S.; PENNA, L. P. C. **Fabricação de produtos lácteos: princípios básicos**. Belo Horizonte: Emater-MG, 2012.

MINAYO, M. C. S. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

NASSU, R. T.; ARAÚJO, R. S.; BORGES, M. F.; LIMA, J. R.; MACEDO, B. A.; LIMA, M. H. P.; BASTOS, M. S. R. Diagnóstico das condições de processamento de produtos regionais derivados do leite no Estado do Ceará. Fortaleza: **Boletim de pesquisa e desenvolvimento Embrapa Agroindústria Tropical**, n.1, p.28, 2001.

OLISZESKI, C. A. N.; COLMENERO, J. C.; FRASSON, A. C.; PILATTI, L. A. Proposta de arranjo físico para melhoria do fluxo de operações em uma unidade de secagem industrial de erva-mate. In: Simpósio de Engenharia de Produção, XVI, 2009, Bauru. *Anais...* Bauru:SIMEP, 2009.

PROFETA, R. A.; SILVA, S. F. APPCC: Análise de perigos e pontos críticos de controle na empresa de açúcar. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXV, 2005, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: ENEGEP, 2005.

RIBEIRO-FURTINI, L. L., ABREU, L. D. Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciênc. Agrotec.**, v. 30, n. 2, p. 358-63, 2006.

ROSA, P. R.; CROCO, T.; REIS, C. Z.; NODARI, H. C. A reorganização do layout como estratégia de otimização da produção. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 9, nº 2, a 140 br-jun/2014, p. 139-154.

SANTOS, A. Li. Diagnóstico de pontos críticos: processamento de lácteos de uma agroindústria pedagógica. Lavras: UFLA, 2010.

SENA, M. J.; CERQUEIRA, M. M. O. P.; MORAIS, C. F. A.; CORRÊA, E. S.; SOUZA, M. R. Características físico-químicas de queijo de coalho comercializado em Recife-PE. **Revista Higiene Alimentar**, v.14, n.74, p.41-44, 2000.

SILVA, F. T. **Queijo minas frescal**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - SBCTA. **Manual de Higiene e Sanitização para as Empresas de Alimentos**. Campinas, SP, 2000a.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - SBCTA. **Manual de Boas Práticas de Fabricação para Empresas de Alimentos**. Campinas, SP, 5º edição, 2000b.

SOUZA, K. Proposta de arranjo físico com ênfase em otimização do processo produtivo: estudo de caso no setor da confecção de uma indústria têxtil centenária. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, XXXVI, 2016, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: ENEGEP, 2016.

TODESCATTO, C. **Obtenção de fermento láctico endógeno para produção de queijo típico da mesorregião sudoeste do Paraná**. Dissertação (Mestrado do em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Tecnológica Federal Do Paraná – UTFPR. Pato Branco, 2014.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.