

## PROPOSTA DE UM LAYOUT PARA UMA FÁBRICA DE QUEIJO ARTESANAL EM FRANCA-SP

Ana Paula Alves Cintra Lima  
Andressa Ribeiro Botelho  
Jéssica Balatore Gomes  
Matheus Borges Carneiro<sup>1</sup>  
Maurício de Azevedo Valentini<sup>2</sup>  
Thalisa Maria Jati Gilberto<sup>3</sup>  
June Tabah<sup>4</sup>

**Resumo:** Com a competitividade atual, as empresas precisam buscar meios para otimizar seus recursos e desempenharem vantagem competitiva sobre seus concorrentes. Nesse sentido, o projeto de *layout* permite que a empresa otimize o fluxo do processo através da otimização da disposição dos recursos na planta. Assim, o objetivo deste artigo é propor um *layout* adequado para uma fábrica de queijo artesanal, no município de Franca-SP. Para isso, foi feita uma proposta de caso para verificar a implementação do *layout* fabril.

**Palavras-chave:** Vantagem competitiva. Fluxo do processo. *Layout*. Fábrica de queijo artesanal.

### 1 Introdução

O projeto de fábrica tem se tornado cada dia mais importante para as indústrias, sejam elas de qualquer porte ou seguimento.

No passado, as empresas cresciam de forma desordenada, ocasionando a alocação dos recursos de forma aleatória e a adaptação do método de fabricação pelo próprio colaborador, sem treinamento ou técnica. Porém nos dias atuais, as empresas têm direcionado seus esforços no projeto de fábrica, arranjo físico e método de fabricação, para se tornarem sustentáveis e competitivas no mercado.

Este trabalho apresenta uma proposta de projeto de uma fábrica de queijo artesanal, localizada na cidade de Franca-SP, que terá como atividade principal a fabricação de queijo meia cura.

Buscou-se avaliar o mercado, a localização estratégica da fábrica, pessoal necessário, operações logísticas, processo de produção e o *layout* adequado do interior da fábrica, garantindo que o fluxo de materiais e produtos acabados tenha um melhor escoamento, com menores cruzamentos e menor espera e, por fim, um controle mais simplificado dos insumos, evitando desperdícios.

Desta forma, com a construção da fábrica, de acordo com o projeto proposto, espera-se obter uma melhora significativa da produtividade, quando comparado com os concorrentes.

<sup>1</sup> Alunos regularmente matriculados no Curso de Engenharia de Produção do *Uni-FACEF Centro Universitário Municipal de Franca*.

<sup>2</sup> Docente do *Uni-FACEF Centro Universitário Municipal de Franca*.

<sup>3</sup> Docente do *Uni-FACEF Centro Universitário Municipal de Franca*.

<sup>4</sup> Chefe de departamento do curso de Engenharia de Produção do *Uni-FACEF Centro Universitário Municipal de Franca*.

Assim, neste trabalho a atividade central é a construção de um projeto de fábrica, levando em consideração a escolha do local, dimensionamento do espaço e o *layout* dos processos.

A localização da fábrica será definida por intermédio de análise de custo-benefício. Já o *layout* será estruturado com base nos princípios de arranjo físico e ordem de Ching aprendidos em aula, que ajudarão a definir a disposição dos cômodos e móveis de forma harmônica e a facilitar a execução dos processos.

## 2 Método de pesquisa

O presente artigo utilizou-se da metodologia estudo de caso com a aplicação da pesquisa bibliográfica. A busca do referencial teórico visou compreender todos os aspectos do processo de redesenho do *layout* fabril. As principais fontes de pesquisas foram livros e artigos que abordam os princípios de desenho de um *layout* fabril adequado para o processo de produção. Assim, foi adotado, em um primeiro momento, a revisão de literatura, no qual foi possível compreender os conceitos técnicos de *layout*.

Em seguida, realizou-se um estudo de caso com abordagem qualitativa, no qual foi feito um estudo acerca da proposta de implantação de um *layout* fabril para uma fábrica de queijo artesanal em Franca-SP.

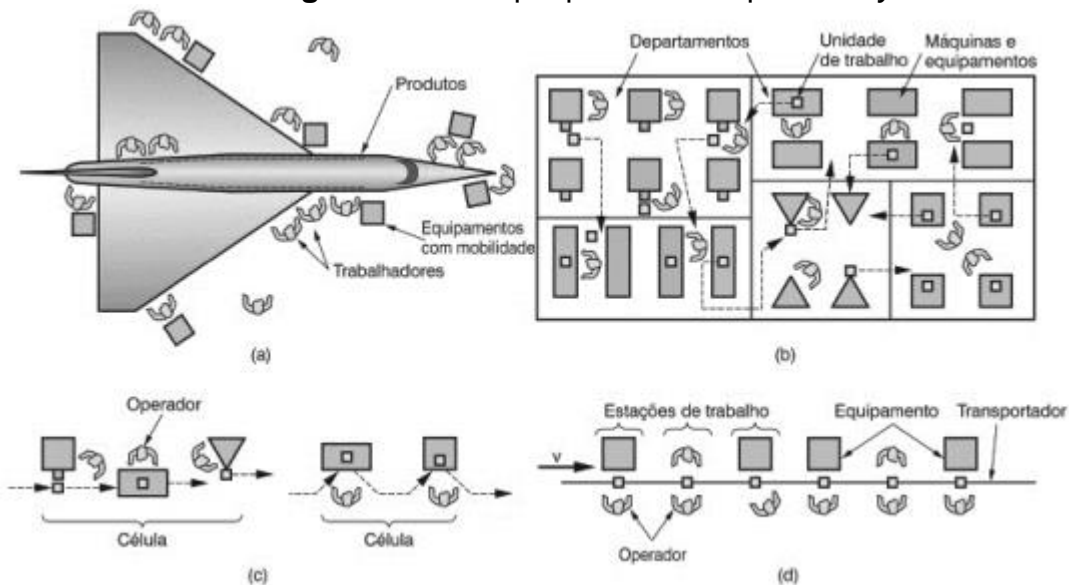
## 3. Layout

O *layout* pode ser definido como a disposição ou organização espacial onde estão inseridos elementos que fazem parte das atividades do processo (TEIXEIRA et al., 2016). O *layout* busca facilitar a movimentação de pessoas, evitar cruzamentos de produtos e materiais que acabam complicando o fluxo produtivo e evitar situações de risco de acidente (MOREIRA, 1998). Para Slack et al (2009), o estudo do *layout* permite que a organização desempenhe vantagem competitiva, uma vez que pode otimizar o fluxo de operações através do melhor ajuste da disposição física dos recursos na planta.

lida (2005) ressalta a existência de fatores muito importantes, que devem ser levados em consideração na elaboração de um arranjo físico que apresente bons resultados, sendo estes fatores: I. posicionar os componentes mais relevantes e os de maior frequência de uso em locais de destaque na planta; II. acoplar funções similares em blocos, de forma que sejam mantidas unidas na planta; III. observar as possibilidades de sequências de uso e de intensidade de fluxo dos elementos.

É possível classificar o *layout* em quatro tipos, conforme resumido na Figura 1, apresentada a seguir. Na figura, os *layouts* estão sintetizados da seguinte maneira: (a) posicional; (b) funcional; (c) celular; (d) por produto.

**Figura 1 – Exemplo prático dos tipos de layout**



Fonte: Pinheiro *et al* (2019, p. 3).

Dessa forma, Slack *et al* (2009) e Pinheiro *et al* (2019) sintetizam os tipos do layout a seguir:

- (a) **Layout posicional:** O layout posicional é ideal quando o item a ser produzido possui dimensões muito grandes e dificilmente pode ser deslocado. Neste caso, as estações de trabalho se movem até o produto a ser fabricado, como construção civil ou mecânicos de carros;
- (b) **Layout funcional:** Se refere à organização das máquinas e operações com base no agrupamento por funções semelhantes de manufatura. Assim, as máquinas são agrupadas de acordo com o tipo de processo;
- (c) **Layout celular:** Devido a flexibilidade quanto ao tamanho de lotes de produção, este layout possui altos níveis de produtividade e de qualidade, possuindo baixa movimentação de materiais e tempos de espera reduzidos, gerando assim uma diminuição dos níveis de estoque em processo e do tempo de atravessamento do produto;
- (d) **Layout em linha ou por produto:** É utilizado em produção de grande escala, onde os equipamentos e a mão de obra são fixos, e o produto a ser produzido percorre a linha em fluxo contínuo.

#### 4. A fábrica de queijo artesanal

O queijo artesanal inicia seu processo produtivo a partir de leite recém ordenhado e não pasteurizado, ou seja, leite cru. Este é um dos principais fatores que o diferencia de um queijo industrializado.

Este produto apresenta grande diversidade de sabores por influência das regiões produtoras, estações do ano e principalmente da forma de fabricação - produtor para produtor.

Este projeto será implantado na cidade de Franca, estado de São Paulo, e produzirá um único tipo de queijo – meia cura.

O mercado de laticínios para produtos que apresentam um diferencial está em destaque e tem maior chance de sucesso, dessa forma, espera-se que com o amadurecimento do negócio e a consolidação da empresa no mercado a produção se amplie para outros tipos de queijo.

A empresa será classificada como microempresa e seu regime tributário no programa Simples Nacional.

A capacidade produtiva definida para este projeto foi elaborada após pesquisas e visita técnica, seguindo uma proporção de 2 queijos a cada vaca, que produz aproximadamente 20 litros/dia, a fábrica terá uma produção inicial de 60 queijos por dia, totalizando 420 peças por semana.

A partir destas informações foi possível definir o local, a quantidade de equipamentos e funcionários, e o espaço necessário para cada setor da empresa.

A localização para a construção da fábrica de queijo artesanal deve ter em média 15 alqueires com bom pasto, oferecer uma infraestrutura necessária à instalação, ter acesso fácil a fornecedores, funcionários e clientes, proporcionar espaço para seu crescimento, estar próximo da matéria prima principal, possuir espaços para carga e descarga, e o principal, estar localizada em ambiente isolado de moscas e cheiros.

A escolha do local para implantação da fábrica, Figura 2, foi um sítio na estrada Franca-Batatais á 5km do aeroporto de Franca com 18,3 alqueires, por meio de um arrendamento de 20 anos, sendo o valor anual de R\$31.200,00 e reajuste conforme INCRA.

**Figura 2** – Área para construção e pastagem.



**Fonte:** Autores (2019).

Na queijaria artesanal Quintal de Minas, três sócios ficarão responsáveis pela gestão da empresa, sendo cada um responsável pelo financeiro, comercial e produção. Contando também com mais cinco colaboradores, sendo dois

para o processo produtivo, um para maturação, um para o setor de empacotamento e gestão de estoque e um exclusivo para a logística e distribuição.

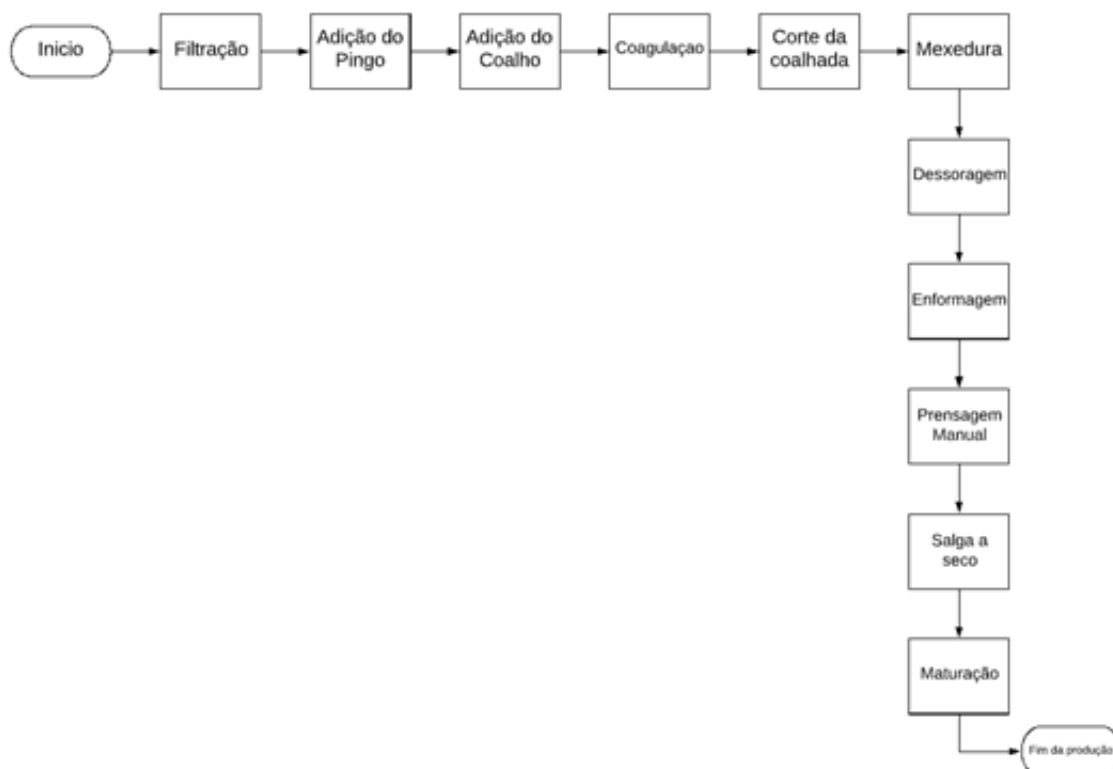
Ainda para os funcionários do setor produtivo é importante os seguintes procedimentos:

- Utilizar vestuário de cor branca, calçados apropriados e cabelo protegido por toucas. Este vestuário serve apenas para uso na queijaria;
- Manter as unhas curtas, limpas e retirar todos os adornos durante a fabricação;
- Lavar frequentemente as mãos;
- Não fumar, beber ou comer na área de fabricação;
- Não permitir a permanência de pessoas estranhas ou sem identificação na sala de fabricação.

#### 4.1. Processo de produção

O fluxograma a seguir demonstra todo o processo produtivo e em seguida o mapeamento por processo é apresentado para melhor ilustrar o funcionamento da fábrica.

**Figura 3 – Fluxograma do processo produtivo**



Na fabricação do queijo artesanal alguns procedimentos deverão ser adotados. O processo deverá ser iniciado até noventa minutos após o começo da ordenha; na fabricação o leite utilizado não terá tratamento térmico.

O processo de fabricação é desenvolvido pelas seguintes fases:

- **Filtração:** Onde acontece a coagem do leite, objetivando a retirada de todas as partículas macroscópicas. Sendo utilizado uma malha de 10 - 16 meshes, higienizada e seca antes do uso. O leite deve ser coado novamente no tanque de recepção com filtro de 60 – 90 meshes;
- **Adição do pingo (soro fermentado e salgado):** Auxilia no processo de coagulação da massa, no sabor característico do queijo e na inibição de microrganismos indesejáveis. A quantidade de pingo depende da quantidade de leite utilizada na fabricação do queijo, da época do ano e do modo de fabricação do queijo.
- **Adição de coalho:** Visa a coagulação do leite e a formação da massa do queijo. Deve-se utilizar coalho industrial em pó ou líquido;
- **Coagulação:** É a passagem do leite da forma líquida para a sólida (formação da massa);
- **Corte da coalhada:** Tem como função a separação do soro. A coalhada é cortada obtendo-se grãos do tamanho característico de cada microrregião;
- **Mexedura:** Auxilia na separação do soro. A decantação lenta ou a flutuação dos grãos indica a falha no processamento e, portanto, deve-se eliminar a massa com o problema, pois o queijo se tornaria impróprio para o consumo;
- **Dessoragem:** O processo e a quantidade de soro a ser retirada é característica de cada microrregião;
- **Enformagem:** Nessa fase a massa é colocada nas formas arredondadas para ganhar sua forma característica;
- **Prensagem manual:** Fase que objetiva retirar o excesso de soro dos grãos para que o queijo fique mais compacto;
- **Salga a seco:** Fase importante que dá sabor ao queijo. Salgar de ambos os lados usando o sal marinho destinado para consumo humano. No final desta fase o pingo é recolhido;
- **Maturação:** Fase com duração específica para cada microrregião. Objetiva o desenvolvimento do sabor, a desidratação e a estabilização do queijo para atingir a consistência desejada. Nesta etapa os queijos deverão ter umidade inferior a 46%.

Finalizando o processo, o produto deve ser levado ao setor de embalagem, e depois de pronto, distribuído aos consumidores.

Importante ressaltar que todo o processo de fabricação não deve demorar e apresentar condições que excluam toda a possibilidade de contaminação, deterioração e proliferação de microrganismos.

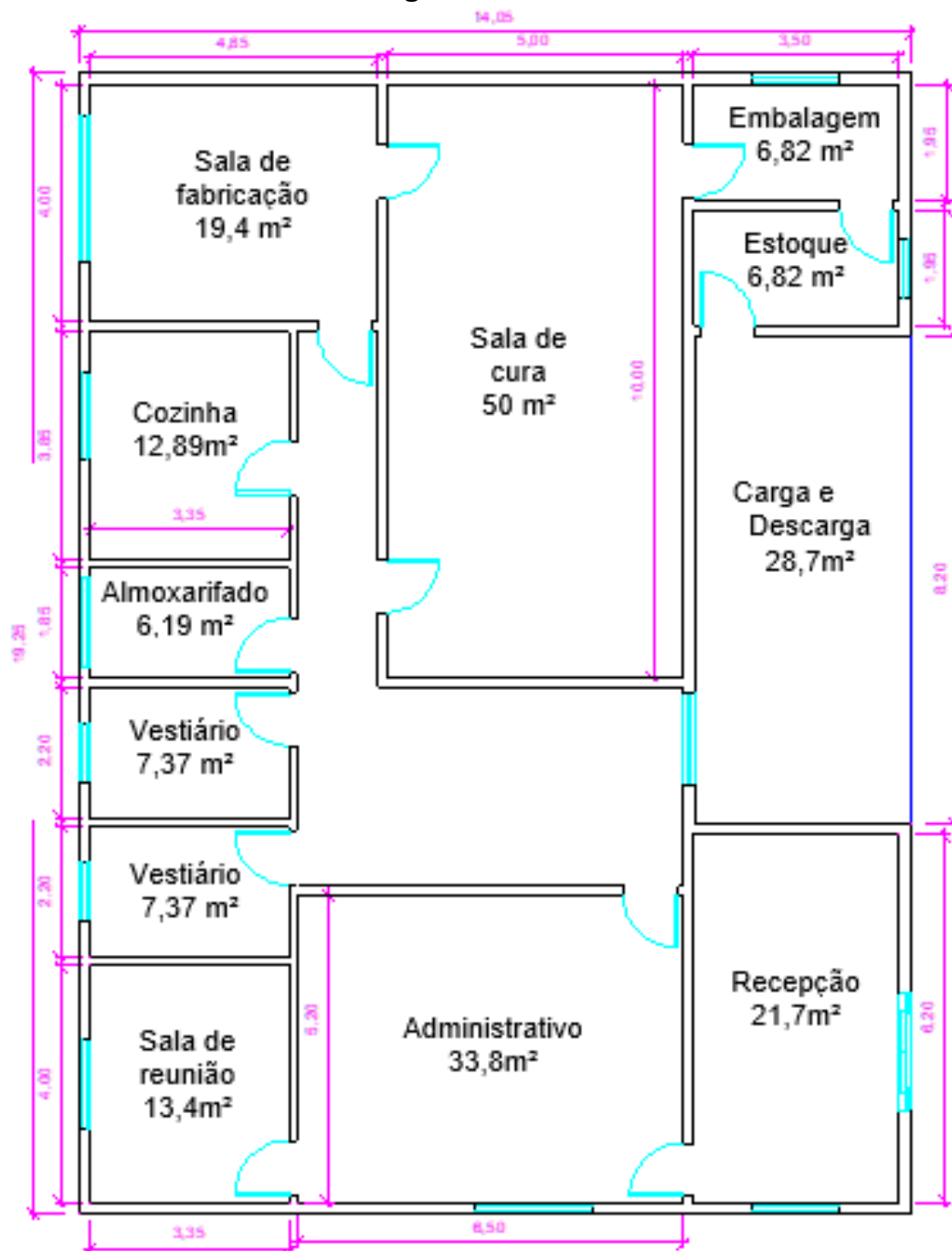
Após o término da fabricação, todos os utensílios utilizados deverão ser cuidadosamente lavados com solução detergente, acompanhado com a orientação de uso do fabricante, seguindo-se higienização com solução desinfetante.

As embalagens para os queijos artesanais deverão ser utilizadas uma única vez e deverão ser armazenadas em áreas específicas, e livre de contaminação.

#### 4.2. *Layout*

Para ser possível desenhar o *layout*, foi feita uma análise da planta baixa, conforme pode ser observada na Figura 4, a seguir.

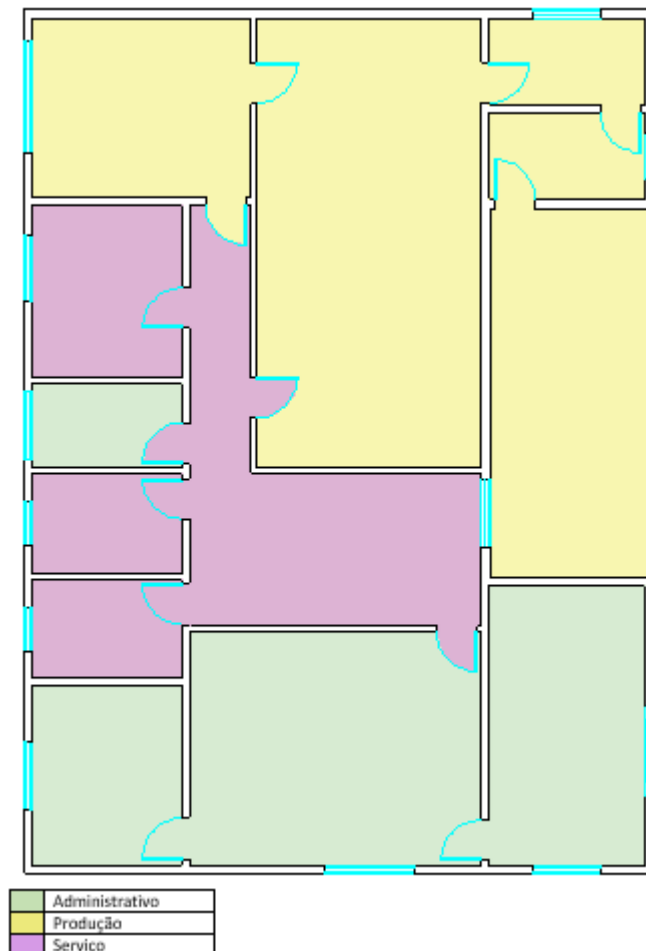
**Figura 4 – Planta baixa**



Para facilitar a análise dos setores da empresa, foi feita uma planta de setorização, conforme consta na Figura 5.

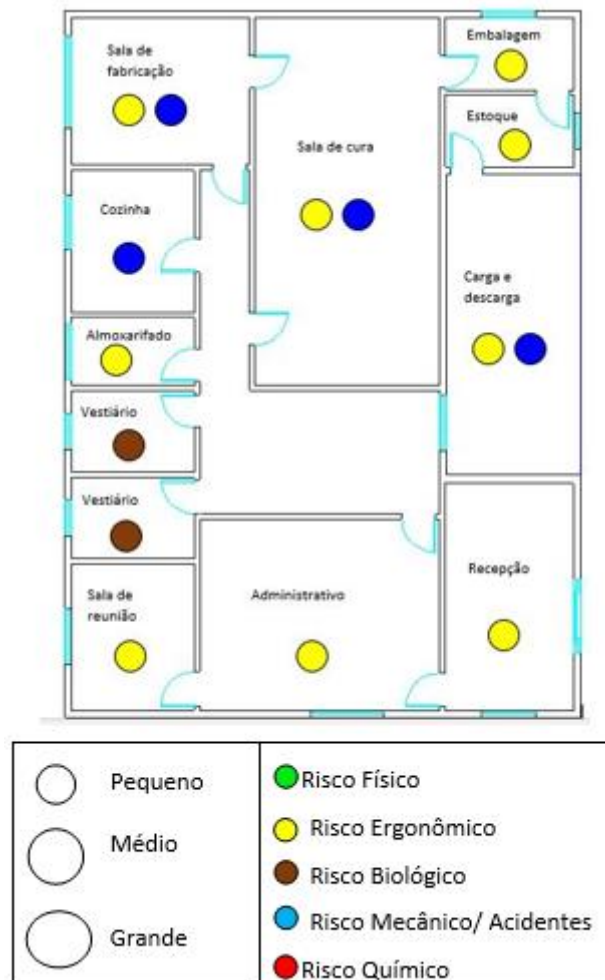


**Figura 5 – Planta de setorização**



Por fim, a Figura 6 apresenta o mapa de riscos da organização, feito para fomentar a segurança, saúde e higiene no ambiente de trabalho.

**Figura 6 – Mapa de riscos da organização**



Assim, é possível compreender que a planta possui um fluxo contínuo, adequado ao processo de fabricação, visando satisfação dos colaboradores e aumento da produtividade.

## 5. Considerações finais

Este trabalho apresentou a elaboração do projeto de uma fábrica de queijo artesanal, com os seguintes levantamentos: análise de oportunidades no mercado, definição da capacidade produtiva, localização, funcionários, processos produtivos, equipamentos, investimentos, elaboração de um *layout* e mapa de risco.

Foi possível aplicar diversos conhecimentos aprendidos ao longo do curso de engenharia de produção, e perceber a importância deste profissional, que aborda o gerenciamento de processos e de operações produtivas, e visa tornar as empresas mais eficientes. Com a estruturação do *layout*, os engenheiros de produção conseguem desenvolver um ambiente eficiente, seguro aos colaboradores, que potencialize a produtividade e otimize o fluxo de produção.

Desta forma podemos concluir que o objetivo principal foi alcançado – percepção da correlação entre diferentes áreas da engenharia, buscando a

otimização dos fluxos de produção, o conforto, saúde, higiene e segurança de todos os envolvidos.

## **Referências**

IIDA, Itiro. Ergonomia: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher. 2º edição, 2005.

MOREIRA, D. Introdução à administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira, 1998.

PINHEIRO, L.A.; RISSO, L.A.; COELHO, W.D.P. Projeto de layout celular para processo de montagem de componente automotivo. In: Anais XXXIX ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção). Santos: ABEPRO, 2019.

TEIXEIRA, Andréa de Oliveira; BATISTA, Lecilda Oliveira; OLIVEIRA, Sabrina Albuquerque de; LEITE, Jandecy Cabral. Proposal for Improved External Parking Layout of the Organization. In: ITEGAM – Journal of engineering and technology for industrial applications (JETIA), Manaus, Vol. 02, nº 06. Junho, 2016.

SLACK, N. et al. Administração da Produção. 3. ed. Editora Atlas S.A., 2009, p. 450-478.