

## PROJETO DE FÁBRICA E LAYOUT (PFL): APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE EM UMA EMPRESA DE SÃO LUÍS, MARANHÃO

*FACTORY AND LAYOUT PROJECT (FLP): APPLICATION OF TOOLS IN A COMPANY IN SÃO LUÍS, MARANHÃO*

Hugo Henrique Mendes Rodrigues<sup>1</sup>, José Ribamar Santos Moraes Filho<sup>2</sup>, Diego Rosa dos Santos<sup>3</sup>, Hilton Seheris da Silva Santos<sup>4</sup>, Jackeline de Sousa da Silva<sup>5</sup>, Madson Cruz Machado<sup>6</sup>, Osman José de Aguiar Gerude Neto<sup>7</sup>, Patrício Moreira de Araújo Filho<sup>8</sup>

**RESUMO:** O artigo discorre sobre a aplicação de ferramentas de Projeto de Fábrica e Layout (PFL) em uma hamburgueria localizada em São Luís/MA. Com o crescimento do nível competitivo no mercado alimentício, especificamente no nicho de hamburguerias, as organizações ampliam a necessidade de se manter em alta perante os concorrentes e principalmente pelo grau de exigência do consumidor, melhorias nos processos são necessárias para que as organizações atinjam tais objetivos. Atrelado a isso, o presente trabalho teve como premissa reduzir o lead time da operação de produção da hamburgueria, através do mapeamento de processos da cozinha, por meio do diagrama de processos, analisando cada atividade com seus respectivos tempos e movimentos dos colaboradores. Posteriormente, foram especificadas as atividades em um mapo-fluxograma. Após as devidas análises, identificou-se os gargalos operacionais e, por intermédio do 5W2H, foi proposto um novo layout como solução. Deste modo, a aplicação do layout reduz o total de metros percorridos pelos colaboradores na operação e tempo de execução das atividades em 82,29 % e 12,20 %, respectivamente, proporcionando ganho de produtividade e otimização de processos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lead time. Mapeamento de Processos. Mapo-fluxograma. Gargalos Operacionais.

**ABSTRACT:** The article discusses the application of Factory and Layout Project tools (FLP) in a hamburger shop located in São Luís/MA. With the growth of the competitive level in the food market, specifically in the hamburger niche, organizations increase the need to maintain a high level against competitors and mainly due to the level of consumer demand, improvements in processes are necessary for organizations to achieve these goals. Linked to this, the present work had the premise of reducing the lead time of the production operation of the hamburger, through the mapping of kitchen processes, through the process diagram, analyzing each activity with its respective times and employee movements. Subsequently, the activities were specified in a map flowchart. After the due analysis, the operational bottlenecks were identified and, through the 5W2H, a new layout was proposed as a solution. In this way, the application of the layout reduces the total number of meters traveled by employees in the operation and execution time of activities by 82.29% and 12.20%, respectively, providing gains in productivity and optimization of processes.

**KEYWORDS:** Lead time. Process Mapping. Map Flowchart. Operational Bottlenecks.

Revista Interlocus, volume 1, número 2, 2025

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15620956>

Editor: Eduardo Mendonça Pinheiro

Artigo recebido: 10/05/2025

Artigo Aceito: 30/05/2025

Artigo Publicado: 01/06/2025

1 Bacharel em Engenharia de Produção, UNICEUMA, hugoh\_mrodrigues@hotmail.com, <http://lattes.cnpq.br/8444230135927651>

2 Mestre em Energia e Ambiente e Engenheiro de Produção, Docente no IFTO, joseribamar.filho@ifto.edu.br, <http://lattes.cnpq.br/3778827762757288>

3 Mestre em Meio Ambiente, Docente no UNICEUMA, diego.santos@ceuma.br, <http://lattes.cnpq.br/2694609672291821>

4 Mestre em Engenharia Elétrica, Docente no UNICEUMA, hilton005062@ceuma.com.br, <http://lattes.cnpq.br/2694609672291821>

5 Mestre em Engenharia Mecânica, Docente no UNICEUMA, jackeline.silva@ceuma.com.br, <https://lattes.cnpq.br/0802532342357653>

6 Mestre em Engenharia Elétrica, Docente no UNICEUMA, madson.machado@ceuma.br, <http://lattes.cnpq.br/3415489729823227>

7 Doutor em Meio Ambiente, Docente no UNICEUMA, osmangerude@hotmail.com, <https://lattes.cnpq.br/1199184922159968>

8 Doutor em Engenharia Mecânica, Docente no UNICEUMA, patricio004893@ceuma.com.br, <https://lattes.cnpq.br/2976670641000837>



## 1. INTRODUÇÃO

Em decorrência da alta exigência do consumidor no ramo alimentício e aumento significativo da concorrência entre as empresas, faz-se necessário encontrar maneiras que elevem o nível de produtividade, atrelado ao nível de qualidade do produto final, visando atender e até superar a expectativa do consumidor. Além disso, toda empresa necessita da redução de custos e otimização dos processos produtivos para se manter cada vez mais em alta no mercado.

Para que um empreendimento atinja um nível competitivo, é necessário realizar a reestruturação de processos, revisão dos procedimentos operacionais, até mesmo a análise do *layout* correto a ser implantado, dos quais tornaram-se cruciais para qualquer empreendimento que visa atingir alto nível de excelência. Para alcançar tais resultados, é necessário realizar uma análise crítica do estado atual, identificar e entender os principais gargalos do empreendimento e através da aplicação de ferramentas de Projeto de Fábrica e *Layout* (PFL) é possível mensurar diversos pontos com *déficit* dentro do negócio.

A crescente demanda do mercado impulsiona as empresas a buscarem soluções para os problemas encontrados nos processos produtivos. Partindo desse pressuposto, a utilização de determinadas ferramentas do PFL vem apresentando bons resultados nos processos produtivos de empresas do setor alimentício. Por meio da aplicação das ferramentas, é possível obter uma visão geral acerca do sistema produtivo, com o intuito de identificar gargalos enfrentados pela operação no dia a dia e que possui grande impacto negativo, tomando melhores decisões sobre como agir para tornar o processo produtivo mais eficiente, reduzindo ao máximo o tempo de operação de cada posto de trabalho e, consequentemente, reduzindo custos, além de proporcionar continuidade ao fluxo de produção.

As ferramentas advindas do PFL são capazes de mapear todos os pontos das atividades do processo de produção. No presente trabalho serão utilizadas algumas destas, tais como, diagrama de processos, mapofluxograma, cronoanálise e 5W2H, onde a aplicação irá identificar as lacunas existentes, abrindo espaço para otimização dos processos, visando o progresso na operação de produção de uma hamburgueria com foco em *delivery*.

O presente artigo justifica-se em contribuir para o alcance da otimização de sistemas produtivos em empresas de diversos setores, visto que a metodologia PFL possui vasta abrangência, sendo essencial sua aplicação em toda e qualquer organização. A relação homem-máquina e sua correta distribuição no ambiente de trabalho é de extrema importância, podendo levar um empreendimento ao fracasso ou ao topo dentre a competitividade existente no mercado.

Partindo desse pressuposto, o trabalho tem como objetivo geral aplicar determinadas ferramentas de Projeto de Fábrica e *Layout* (PFL) para obter redução do *lead time* da operação, tendo como objetivos específicos: mapear os processos da cozinha; identificar gargalos existentes e; propor recomendações para o alcance da otimização dos processos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Arranjo físico

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2012), o termo arranjo físico ou (*layout*) é definido como a relação dos recursos produtivos, maquinário necessário para a produção, materiais, equipamentos, interagindo diretamente com as pessoas envolvidas, consiste basicamente na relação homem máquina e sua disposição adequada. Corrêa e Corrêa

(2008) defendem que a definição correta do arranjo físico é de extrema importância para a estratégia e desenvolvimento dos processos produtivos, os processos bem estruturados apresentam maiores chances de alavancar a competitividade da organização.

Segundo Silva (2019), é imprescindível o planejamento correto do arranjo físico, determinando o local correto de cada máquina do processo produtivo, aproveitando de maneira eficaz o espaço disposto e fazendo interface direta com a mão de obra necessária para a operação. Tais ações são realizadas visando evitar movimentação desnecessária, reduzir o esforço humano, proporcionando fluxos definidos e contínuos no processo.

Conforme Chiavenato (2014), o objetivo principal do arranjo físico é organizar ou reestruturar de forma inteligente a disposição do espaço fabril a ser ocupado por máquinas, equipamentos e pessoas. A implantação do *layout* correto se torna um fator determinante para que a organização consiga estruturar suas operações, identificar espaços para melhoria no processo produtivo, eliminar movimentação desnecessária, aumentar a capacidade produtiva e reduzir custos.

Em conformidade com Peinado e Graeml (2007), a escolha do arranjo físico estabelece como a empresa irá produzir, partindo desse pressuposto faz-se necessário a escolha correta do *layout*. É indispensável que a empresa entenda o seu sistema produtivo, qual produto a ser trabalhado, matéria prima, equipamentos necessários e mão de obra, a partir desses itens escolher corretamente o tipo de arranjo físico a ser implantado. Existem cinco tipos de arranjo físico, conforme elucidado no quadro 1.

Quadro 1. Tipos de arranjo físico.

| Tipo de arranjo                          | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arranjo Físico por Posição Fixa          | Conhecido como arranjo posicional. Nele os recursos a serem transformados não se movimentam, enquanto os agentes de transformação se movimentam em volta dele, realizando as operações necessárias. O <i>layout</i> posicional é utilizado quando a movimentação do produto é bastante dificultosa, em virtude da difícil locomoção pelo tamanho e peso do produto. |
| Arranjo Físico por Produto               | Também denominado como <i>layout</i> em linha, nesse arranjo físico, os postos de trabalho ou maquinários são posicionados conforme a sequência de produção do produto a ser fabricado, como pode ser visto em uma hamburgueria.                                                                                                                                    |
| Arranjo Físico por Processo ou Funcional | Nesse tipo de arranjo todas as operações e maquinários de tipo e função semelhantes são agrupados em um mesmo setor de produção ou linha de montagens iguais.                                                                                                                                                                                                       |
| Arranjo Físico Celular                   | Empenha-se em alocar em um só ambiente máquinas distintas que sejam capazes de produzir o produto por inteiro. Explora os benefícios do <i>layout</i> por processo e a versatilidade para fabricação de uma variedade de itens semelhantes encontrada no <i>layout</i> por produto, ou seja, o arranjo celular preza pela eficácia sem dispensar da flexibilidade.  |
| Arranjo Físico Misto                     | É a união de dois ou mais <i>layouts</i> , procurando assim combinar em um mesmo processo produtivo, as vantagens de mais de uma das classificações de arranjo físico. As combinações que ocorrem de forma mais comum são, dos arranjos por processo, por produto e celular.                                                                                        |

Fonte: Adaptado de Peinado e Graeml (2007).

Em suma, a classificação do arranjo físico de acordo com as especificações do produto a ser trabalhado. Toda organização possui um *layout* implantado, faz-se necessário o estudo do *layout* correto de acordo com as especificações da produção e tipo do produto fabricado, existem diversas ferramentas que auxiliam no estudo do arranjo físico. Deste modo, é possível ter como base os conceitos citados para entender o tipo de *layout* necessário para determinado segmento de negócio.

## 2.2 Projeto de Fábrica e Layout (PFL)

A utilização da metodologia Projeto de Fábrica e Layout (PFL) desempenha um papel importante em toda empresa que dispõe de processos produtivos e sistema de serviços, possibilitando tomada de decisão inteligente perante gargalos encontrados nas cadeias de produção. Toda organização necessita de um bom planejamento quando se trata de arranjo físico, de forma que atenda às necessidades produtivas de maneira otimizada, analisando o espaço disponível, disposição de máquinas e a interface com o operador. A metodologia PFL é acompanhada de ferramentas que auxiliam na análise correta do *layout* a ser implantado em uma unidade fabril, levando em consideração o tipo de produto a ser manuseado no processo produtivo em questão (NEUMANN; SCALICE, 2015).

O PFL consiste no projeto de sistemas produtivos em que um conjunto de decisões estratégicas estruturadas são tomadas com o intuito de proporcionar vantagem competitiva em relação aos concorrentes visando o longo prazo. Além disso, as empresas buscam a ampliação da sua capacidade de produção atrelada ao fluxo contínuo dos processos através da utilização de técnicas provenientes da metodologia PFL (NARANJE; REDDY; SHARMA, 2019).

Segundo Neumann e Scalice (2015), o PFL não se trata de uma solução universal capaz de resolver qualquer problema, aprimoramentos são necessários de acordo com cada cenário em questão. O objetivo é que essa metodologia seja uma sistemática que sirva de base para orientar os principais passos para um projeto de arranjo físico. Os passos da metodologia PFL podem ser divididos em cinco fases ou níveis de decisão, conforme apresenta o quadro 2.

Quadro 2. Níveis de decisão do PFL.

| Fase                        | Atribuição                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fase 1 – Estruturação       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejamento estratégico</li> <li>- Plano de negócios</li> <li>- Objetivos de desempenho</li> <li>- Indicadores de desempenho</li> <li>- Estratégia de produção e operações</li> </ul>   |
| Fase 2 – Projeto de Fábrica | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projeto de produtos</li> <li>- Definição da capacidade instalada</li> <li>- Projeto de processos</li> <li>- Seleção da tecnologia</li> <li>- Localização da unidade produtiva</li> </ul> |

|                                   |                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fase 3 – Projeto de <i>Layout</i> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Planejamento de projeto</li><li>- Projeto informacional</li><li>- Projeto conceitual</li><li>- Projeto detalhado</li><li>- Execução e liberação</li></ul>                    |
| Fase 4 – Projeto de Edificação    | <ul style="list-style-type: none"><li>- Projeto arquitetônico</li><li>- Projeto estrutural</li><li>- Projeto das instalações de apoio</li><li>- Construção da edificação</li></ul>                                   |
| Fase 5 – Projeto da Implantação   | <ul style="list-style-type: none"><li>- Instalação de máquinas</li><li>- Instalação de sistemas de movimentação de materiais</li><li>- Testes pré-operacionais</li><li>- Pré-operação da unidade produtiva</li></ul> |

Fonte: Adaptado de Neumann e Scalice (2015).

De forma geral, observa-se que a metodologia de PFL tem como objetivo estabelecer diretrizes básicas a partir de cinco fases para que um projeto de fábrica possa ser aplicado com êxito (DEDMD, 2019).

## 2.3 Ferramentas de Projeto de Fábrica e *Layout* (PFL)

Conforme Squillante Júnior (2019), a seleção e aplicação das ferramentas corretas durante a análise do arranjo físico, é um fator considerável para que seja desenvolvido o *layout* correto de acordo com as necessidades do negócio, visando a capacidade de produção, o tipo de produto e máquinas a serem utilizadas. A partir das ferramentas de PFL, é possível mapear os processos, realizar análises e encontrar o melhor arranjo físico. A seguir serão especificadas as ferramentas que serão aplicadas neste trabalho.

### 2.3.1 Diagrama de processos

De acordo com Neumann e Scalice (2015), o diagrama de processos que também é conhecido como folha ou carta de processos, é uma ferramenta utilizada para detalhar cada etapa de um processo produtivo, como tipo de operação e tempo de execução. O quadro 3 apresenta os símbolos utilizados para a construção do diagrama de processo e seus respectivos significados.

Quadro 3. Simbologia do diagrama de processos.

| Formas                                                                            | Nome          | Ação                    | Exemplo                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------------------|
|  | Operação      | Agrega valor            | Corte, pintura, embalagem...    |
|  | Espera/Atraso | Atraso/Retenção         | Fila                            |
|  | Estocagem     | Armazenamento formal    | Depósito, “pulmão” ...          |
|  | Transporte    | Movimenta itens         | Esteira, guindaste, corda...    |
|  | Inspeção      | Verifica defeitos       | Inspeção visual, dimensional... |
|  | Manuseio      | Transfere ou classifica | Colocação na esteira...         |
|  | Montagem      | Operação dedicada       | Montagem                        |

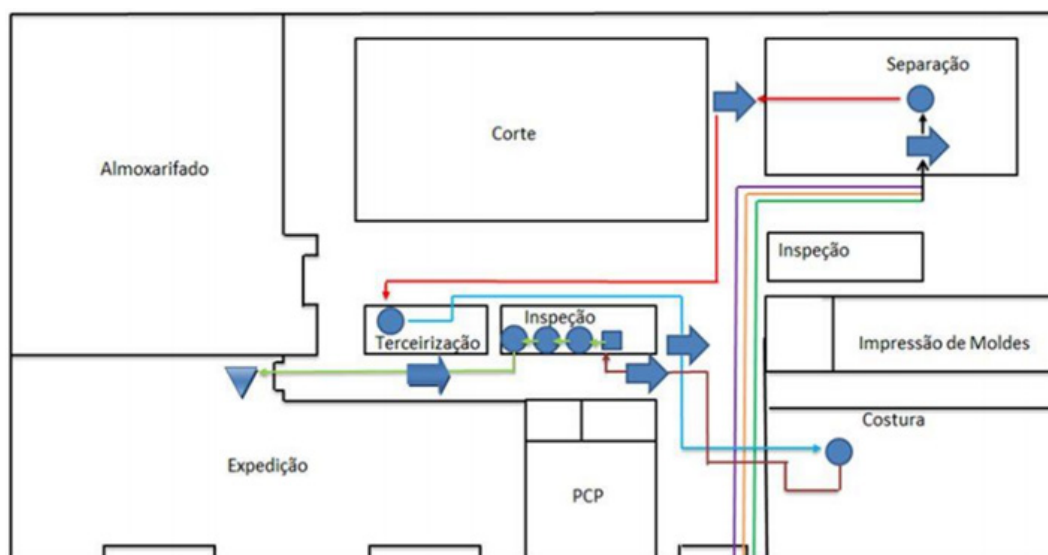
Fonte: Adaptado de Neumann e Scalice (2015).

Corroborando com Albertin e Pontes (2016), o diagrama de processos tem como objetivo detalhar as etapas de um processo para melhor entendimento, padronizar ações, estudar e analisar um processo para fins de melhoria e eficiência, ajudar a identificar atividades que não agregam valor e gargalos existentes no processo.

2.3.2 Mapofluxograma

Em conformidade com Lage (2016), o mapofluxograma também conhecido como mapa-fluxograma, representa a movimentação física de um ou vários itens através dos centros de processamento dispostos no *layout* de uma unidade produtiva, em uma sequência de rotina fixa, trata-se da representação visual do fluxograma de processos de produção de uma organização. Os itens podem ser caracterizados como produtos, materiais, formulários ou pessoas e sua trajetória ou rota física é representada por meio do desenho de linhas gráficas indicando o sentido do percurso realizado sobre a unidade produtiva. A figura 1 exemplifica um mapofluxograma.

Figura 1. Mapofluxograma.



Fonte: Farias (2013).

### 2.3.3 Cronoanálise

Quando se trata de processos produtivos e busca pela eficiência deles, existe uma variável fundamental denominado tempo, responsável por grande parte dos gargalos encontrados nos sistemas produtivos quando não ajustado da maneira correta. A cronoanálise tem como objetivo analisar o tempo de execução das atividades existentes no processo produtivo. Deste modo, é possível examinar e ter maior controle sobre o empreendimento, identificar onde há espaços para otimização de processos e obter melhores resultados a partir da tomada de decisão (NOVIDA, 2021).

Com dados reais e confiáveis de tempos e movimentos, é possível tomar decisões mais assertivas e deixar de se basear na intuição quando a meta é resolver um problema. Tendo em vista que medir o tempo de execução de uma atividade é uma forma de avaliar o desempenho dos colaboradores (NOVIDA, 2021).

Segundo Neumann e Scalice (2015), para aplicar a cronoanálise é necessário seguir uma metodologia que consiste no mapeamento de processos, onde serão identificadas as atividades submetidas a análise, posteriormente realizar o levantamento de tempos e medir por no mínimo dez ciclos, em seguida definir o tempo padrão, consiste no tempo normal que uma atividade leva para ser executada, nessa etapa existe um certo grau de subjetividade, pois o colaborador poderá executar a tarefa de forma mais lenta ou rápida, isso pode ser reajustado utilizando a equação 1:

$$\text{Tempo normal} = \text{Tempo medido} \times \text{Rendimento} - 100 \quad (1)$$

O valor do rendimento é definido de forma subjetiva, caso o analista conclua que ele trabalhou em um ritmo normal (100%), o tempo normal será igual ao tempo mensurado. Em seguida é necessário descontar o “tempo de tolerância”, que geralmente fica em torno de 7% a 10% em trabalhos que não exigem grande esforço físico. Para encontrar o tempo padrão, utiliza-se a equação 2:

$$\text{Tempo padrão} = \text{Tempo normal} - \text{Tolerância} \quad (2)$$

Esse é o valor final encontrado, será utilizado como referência para tomada de decisão e otimização dos processos.

2.3.4 Ferramenta 5W2H

De acordo com Wildauer e Wildauer (2015), trata-se de uma ferramenta gerencial muito utilizada para resolução de problemas, onde um plano de ação é desenvolvido e aplicado com o objetivo de organizar e dar seguimento aos processos de uma organização. Possui fácil aplicação prática contendo uma linguagem universal, é muito utilizada em planejamento estratégico, análise financeira de negócios, logística, entre outras áreas. Sua aplicação prática consiste na criação de um formulário que contém as seguintes perguntas: o quê, por quê, onde será feito, quando, quem irá executar, como será executado e quanto irá custar. Obtendo tais respostas é possível direcionar ações concretas de forma metódica e organizada, com prazo de entrega, pessoa responsável, tendo informações sobre custo e como será executada. Um plano de ação pode ser utilizado para qualquer coisa que se deseja executar. O quadro 4 exemplifica um plano de ação 5W2H.

Quadro 4. 5W2H.

| What (O quê?)                         | Why (Por quê?)                       | When (Quando?) | Where (Onde?) | Who (Por quem?) | How (Como?)                                    | How much (Quanto?)                   |
|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------|---------------|-----------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Aumentar a temperatura do forno       | Diminuição da duração do processo    | 5 de abril     | Forno 2W5C    | Pablo           | Aumentar a potência do motor                   | Aumento de 0,5% do custo operacional |
| Incluir a inspeção durante o processo | Diminuir o refugo                    | 10 de julho    | Linha 17      | Aline           | Aumentar um operador                           | 1 salário + benefícios               |
| Comprar um novo sistema de manutenção | Muitos dias fora da meta de produção | 2 de março     | Unidade SP    | Camila          | Implantação de um novo sistema pela manutenção | R\$ 20.000,00                        |

Fonte: Voitto (2020).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com Vergara (2016) o tipo de pesquisa a ser utilizado possui grande importância, enfatizando sua conceituação e justificativa atrelado à pesquisa científica. Existem várias taxionomias de tipos de pesquisa de acordo com os critérios a serem utilizados, sejam eles quanto aos fins e quanto aos meios de investigação.

O presente artigo pode ser classificado como pesquisa explicativa aplicada, pois no decorrer do seu desenvolvimento, visa identificar os principais gargalos enfrentados pelo processo de produção na cozinha da hamburgueria. Fundamentado nisso, irá propor melhorias com o intuito de mitigar os problemas identificados.

Vale ressaltar que o trabalho possui natureza bibliográfica, pesquisa de campo e estudo de caso, de caráter quali-quantitativo. A fundamentação teórica foi desenvolvida com assuntos pertinentes à metodologia de PFL, citando algumas ferramentas utilizadas na aplicação da metodologia e descrevendo os tipos de arranjo físico. Posteriormente foi realizada a coleta de dados diante do processo produtivo da hamburgueria localizada em São Luís/MA.

O desenvolvimento do trabalho foi dividido nas seguintes etapas: primeiramente fo-

ram realizadas visitas técnicas para conhecer as instalações da hamburgueria e o seu processo produtivo, durante 15 dias, no total de 5 visitas. Posteriormente, desenvolveu-se um diagrama de processos de forma detalhada, coletando o sequenciamento das etapas do processo de produção, obtendo o tempo de execução e quantidade de metros percorridos pelo colaborador para cada atividade. Com base nisso, foi elaborado um mapofluxograma para melhor entendimento do fluxo de atividades, relação entre colaboradores com diferentes atribuições e postos de trabalho perante a continuidade dos processos, tendo como base a visão geral da planta.

Por fim, através dos dados coletados, foram realizadas algumas análises do processo de produção atual da hamburgueria e alguns gargalos foram identificados, tais como: conflito no fluxo de produção entre os postos de trabalho, impossibilitando o fluxo contínuo dos processos, tempo excessivo na execução de atividades e deslocamento desnecessário dos colaboradores. Com o intuito de mitigar os problemas encontrados, foram propostas recomendações de melhoria através do desenvolvimento e aplicação do plano de ação 5W2H, visando reduzir o *lead time* da operação.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Empresa em estudo

Trata-se de uma hamburgueria situada em São Luís do Maranhão, com 1 ano e 4 meses de atuação no mercado. Seu horário de funcionamento compreende das 18h30 às 23h00 e em seu *portfólio* a empresa disponibiliza 7 tipos de hambúrgueres, como acompanhamentos, batata frita e refrigerante. Atualmente conta com 7 colaboradores diretos, atuando na linha de produção e demais funções, e mais 8 colaboradores indiretos, sendo responsáveis pela entrega do produto.

As instalações e disposição dos postos de trabalho na cozinha se assemelham a um *layout* por produto, onde os postos de trabalho são posicionados seguindo um sequenciamento lógico de preparação e montagem dos hambúrgueres, porém, após algumas análises, foi identificado desorganização e alguns gargalos operacionais. A análise da hamburgueria possui ênfase no processo de produção como um todo, desde a preparação e reposição dos insumos necessários, até o fluxo de produção completo tendo o produto final sendo despachado para o *delivery*.

### 4.2 Mapeamento de processos

O mapeamento dos processos de produção por meio do diagrama de processos, possibilitou a obtenção dados confiáveis para realização das devidas análises. Foi construído um diagrama de processos de forma detalhada seguindo o padrão lógico de produção, com o sequenciamento de atividades, seus respectivos tempos de execução e quantidade de metros percorridos pelo colaborador. O quadro 5 representa o diagrama de processos da hamburgueria.

Quadro 5. Diagrama de processos.

| Descrição |                                                  | Distância (metros) | Tempo (min) | Tipo de Atividade |   |   |   |   | Observações                                                                           |
|-----------|--------------------------------------------------|--------------------|-------------|-------------------|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                  |                    |             | ○                 | ➡ | ◻ | ◻ | ▽ |                                                                                       |
| 1         | Recebimento do pedido                            |                    |             | ○                 |   |   |   |   | Via sistema.                                                                          |
| 2         | Repasse do pedido para a cozinha                 |                    |             | ○                 |   |   |   |   | Automaticamente direcionado para a cozinha por meio de uma impressora.                |
| 3         | Verificação dos itens a serem preparados         |                    |             | ○                 |   |   |   |   | Itens necessários para determinado pedido.                                            |
| 4         | Transportar a batata do freezer até a fritadeira | 1.113,75           | 32,25       |                   | ➡ |   |   |   | 45 vezes ao dia – 24,75m e 43s por execução.                                          |
| 5         | Preparo da batata                                |                    | 150         | ○                 |   |   |   |   | Em média 45 vezes por dia – 1 porção por vez e 3,35 min por execução.                 |
| 6         | Preparo do blend na churrasqueira                |                    | 100         | ○                 |   |   |   |   | Capacidade média de 20 <i>blends</i> por remessa – 10 remessas / 10 min por execução. |
| 7         | Descanso do blend pronto                         |                    | 1           |                   |   | ◻ |   |   | A remessa de 20 <i>blends</i> descansa em simultâneo.                                 |
| 8         | Montagem do pedido                               |                    | 75          | ○                 |   |   |   |   | Em média 4 itens por vez/ Em média 50 execuções e 1,5 min/vez.                        |
| 9         | Empacotamento                                    |                    | 17,5        | ○                 |   |   |   |   | Em média 3 itens por pacote/ 70 pacotes por dia – 15s por empacotamento.              |
| 10        | Inspeção de pedidos                              |                    | 11,6        |                   |   | ◻ |   |   | Em média 70 inspeções por dia – 10s por inspeção.                                     |
| 11        | Despache                                         | 350                | 17,5        | ○                 |   |   |   |   | Em média 70 despaches por dia – 5m e 15s por despacho.                                |
| 12        | Reposição de carvão na churrasqueira             | 89,1               | 15          |                   | ➡ |   |   |   | Em média 3 vezes por dia – 29,7m e 5 min por execução.                                |
| 13        | Reposição de blend                               | 99                 | 8,72        |                   | ➡ |   |   |   | 4 vezes ao dia – 24,75m e 130,8s por execução.                                        |
| 14        | Reposição de molhos                              | 55,5               | 4,9         |                   | ➡ |   |   |   | 3 vezes ao dia – 18,5m e 98s por execução.                                            |
| 15        | Reposição de queijos                             | 74                 | 4           |                   | ➡ |   |   |   | 4 vezes ao dia – 18,5m e 60s por execução.                                            |
| 16        | Reposição de salada                              | 55,5               | 5           |                   | ➡ |   |   |   | 3 vezes ao dia – 18,5m e 100s por execução.                                           |
| 17        | Reposição de embalagens                          | 55                 | 2           |                   | ➡ |   |   |   | 2 vezes ao dia – 27,5m e 60s por execução.                                            |
| TOTAL     |                                                  | 1.891,85           | 444,47      |                   |   |   |   |   |                                                                                       |

Fonte: autores (2021).

As informações contidas no diagrama de processos correspondem à produção de 200 hambúrgueres e 45 batatas, que fazem referência a média de produção diária em relação a distribuição de produção mensal da hamburgueria, respeitando o horário de funcionamento padrão. Cada atividade possui o seu tempo de execução e quantidade de metros percorridos pelo colaborador, a produção diária totaliza 1.891,85 metros percorridos e um tempo de 444,47 minutos. Vale ressaltar que os tempos foram coletados através da observação e ajuda dos colaboradores, as atividades foram devidamente cronometradas por 10 ciclos para que pudesse atingir um nível aceitável de confiabilidade.

Para melhor entendimento, por meio do mapofluxograma, desenhou-se o fluxo de produção sobre a planta da hamburgueria, conforme apresentado no apêndice A.

### 4.3 Gargalos identificados

As ferramentas de PFL, diagrama de processos e mapofluxograma possibilitaram mapear o processo de produção da hamburgueria, proporcionando o entendimento e clareza sobre o funcionamento de cada posto de trabalho e a correlação entre eles. Após as análises, foram identificados alguns gargalos críticos que impedem o fluxo de produção, ocasionam retrabalho, podendo tornar o processo mais custoso em alguns pontos. Os gargalos identificados estão elucidados conforme o quadro 6.

Quadro 6. Identificação dos gargalos.

| Identificação do gargalo                      | Descrição do gargalo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Insumos estocados no lugar incorreto          | Insumos necessários para a produção diária estocados em diferentes lugares, com distâncias distintas, ocasionando a espera.                                                                                                                                                                                                                |
| Movimentação desnecessária                    | Excesso de movimentação na reposição do estoque de produção e na produção de batata durante o expediente, pelo fato dos insumos não estarem disponíveis no devido lugar.                                                                                                                                                                   |
| Transporte                                    | Atividade que não agrega valor, transportar algo necessário para o processo de produção que deveria estar alocado mais próximo do processo.                                                                                                                                                                                                |
| Tempo excessivo na execução de atividades     | No processo da batata frita, há um grande tempo de espera pelo fato do insumo estar alocado no freezer com uma distância de 24,75 m do seu local de preparo, assim como nas operações de reposições de carvão, molhos, queijo, salada, embalagens e blend, que também se encontram em um local inadequado em relação ao local de produção. |
| Conflito operacional entre postos de trabalho | Há conflito na execução das atividades do churrasqueiro e despachante de pedidos, eles se cruzam em alguns momentos, podendo ocasionar pequenos incidentes como, derrubar bandeja com blend pronto ou derrubar o pacote a caminho do despacho, gerando desperdício, retrabalho e possível atraso na entrega do pedido.                     |
| Retrabalho                                    | Eventualmente o churrasqueiro e despachante de pedidos não conseguem evitar o acidente, há retrabalho para refazer a quantidade de blends perdida.                                                                                                                                                                                         |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Layout incorreto | Existem vários pontos a serem melhorados quanto ao <i>layout</i> , a disposição dos postos de trabalho não proporciona fluxo contínuo de produção, o estoque é muito distante da operação, ocasionando tempo excessivo nas atividades e consequentemente atraso nos pedidos, a qualidade de trabalho do colaborador é reduzida, uma vez que ele necessita de deslocamento excessivo para executar uma tarefa simples. |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fonte: autores (2021).

#### 4.4 Plano de ação para proposta de melhoria utilizando o 5W2H

Perante a análise do processo de produção e identificação dos gargalos, faz-se necessário propor melhorias para que a hamburgueria melhore seus processos e atinja um maior nível de excelência na sua operação, visando atender sua demanda com eficiência e elevar o nível de satisfação dos clientes em relação à sua prestação de serviços. Através da aplicação da ferramenta 5W2H desenvolveu-se um plano de ação com propostas de melhoria afim de mitigar os gargalos encontrados na operação, conforme elucida o quadro 7.

Quadro 7. Plano de ação 5W2H.

| 5W                                                                                                                                                  |                                                                                                                                           |                         |              |            | 2H                                                                                         |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| O quê?                                                                                                                                              | Por quê?                                                                                                                                  | Onde?                   | Quem?        | Quando?    | Como?                                                                                      | Quanto Custa? |
| Reforma e ampliação do espaço operacional da hamburgueria                                                                                           | Mitigar os gargalos identificados através do mapeamento de processos, eliminando as atividades que não agregam valor à produção           | Hamburgueria            | Proprietário | 15/01/2022 | Projetando um novo layout com um arquiteto e executando a obra seguindo o projeto          | R\$ 15.000,00 |
| Organizar a área de estocagem de insumos, mudando para um local estratégico próximo do processo de produção                                         | Evitar movimentação desnecessária, reduzir o tempo de execução das atividades e proporcionar mais qualidade de vida para os colaboradores | Cozinha/Área de estoque | Proprietário | 15/01/2022 | Executando o projeto de novo <i>layout</i> elaborado pelo arquiteto e dono da hamburgueria | R\$ 500,00    |
| Reorganizar a linha de produção, para que se torne um <i>layout</i> em linha, com os postos de trabalho seguindo uma sequência lógica de atividades | Proporcionar fluxo contínuo de produção, corrigindo os conflitos operacionais, evitando desperdício, retrabalho e atraso dos pedidos      | Linha de Produção       | Proprietário | 15/01/2022 | Executando o projeto de novo <i>layout</i> elaborado pelo arquiteto e dono da hamburgueria | R\$ 1.000,00  |

Fonte: autores (2021).

Através do plano de ação 5W2H, foi possível organizar em um quadro simples e objetivo as propostas de melhoria para a hamburgueria, contendo as principais informações a nível gerencial em relação às propostas, respondendo as seguintes perguntas: o que será feito, por qual motivo, onde será executado, por quem será executado, qual a data prevista, como será feito e quanto irá custar.

#### 4.5 Projeção de melhoria de *layout*

A partir dos gargalos identificados no processo de produção da hamburgueria, foi elaborada uma proposta de melhoria, que consiste na projeção de um novo *layout* para o

processo de produção, eliminando os gargalos em relação a movimentação desnecessária e tempo excessivo de execução das atividades, elevando a qualidade de vida dos colaboradores no processo, uma vez que não será necessário um alto índice de movimentação por eles, proporcionando fluxo contínuo para a produção. Com a aplicação do novo *layout* será possível reduzir ou eliminar desperdício e retrabalho que há no *layout* atual. O arranjo físico elaborado segue o sequenciamento de atividades sem que haja interrupções, conforme o apêndice B.

#### 4.6 Diagrama de processos do *layout* proposto

Com a proposta de melhoria de implementação de um novo *layout*, a hamburgueria poderá obter ganhos consideráveis no seu processo de produção, desenvolveu-se um novo diagrama de processos a partir de simulações das atividades, vislumbrando a operação no *layout* proposto, conforme o quadro 8.

As informações contidas no novo diagrama de processos correspondem à mesma produção do diagrama de processos atual, 200 hambúrgueres e 45 batatas, referentes a média de produção diária em relação a distribuição de produção mensal da hamburgueria. Em comparação com o diagrama de processos do *layout* atual, nota-se que em várias atividades, os tempos cronometrados e quantidade de metros percorridos reduziram de forma considerável, significando ganho em produtividade, melhores condições de trabalho para o colaborador, tornando o processo de produção mais enxuto e contínuo.

Vale ressaltar que após a implementação do *layout* proposto, o tempo e quantidade de metros percorridos em cada atividade podem sofrer uma pequena alteração, visto que o novo diagrama foi elaborado a partir de simulações, existindo uma pequena margem de erro em relação às medidas.

Estão marcadas na cor vermelha as atividades que tiveram impacto positivo em relação ao processo de produção do *layout* atual, vale ressaltar que das 17 atividades, 9 alcançaram resultado positivo, representando 52,94 %. O somatório de todas as atividades totaliza 335,2 metros percorridos pelos colaboradores e 390,21 minutos de operação. A atividade reposição de embalagens representa um transporte no *layout* atual, entretanto se torna uma operação no *layout* proposto, pois não há mais deslocamento para executar a atividade.

Quadro 8. Diagrama de processos do layout proposto.

| Descrição |                                                  | Distância (metros) | Tempo (min) | Tipo de Atividade |   |   |   |   | Observações                                                                           |
|-----------|--------------------------------------------------|--------------------|-------------|-------------------|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                                                  |                    |             | ○                 | ➡ | ◻ | ◻ | ▽ |                                                                                       |
| 1         | Recebimento do pedido                            |                    |             | ○                 |   |   |   |   | Via sistema.                                                                          |
| 2         | Repasse do pedido para a cozinha                 |                    |             | ○                 |   |   |   |   | Automaticamente direcionado para a cozinha por meio de uma impressora.                |
| 3         | Verificação dos itens a serem preparados         |                    |             | ○                 |   |   |   |   | Itens necessários para determinado pedido.                                            |
| 4         | Transportar a batata do freezer até a fritadeira | 175,5              | 14,25       |                   | ➡ |   |   |   | 45 vezes ao dia – 3,9m e 19s por execução.                                            |
| 5         | Preparo da batata                                |                    | 150         | ○                 |   |   |   |   | Em média 45 vezes por dia – 1 porção por vez e 3,35 min por execução.                 |
| 6         | Preparo do blend na churrasqueira                |                    | 100         | ○                 |   |   |   |   | Capacidade média de 20 <i>blends</i> por remessa – 10 remessas / 10 min por execução. |
| 7         | Descanso do blend pronto                         |                    | 1           |                   |   | ◻ |   |   | A remessa de 20 <i>blends</i> descansa em simultâneo.                                 |
| 8         | Montagem do pedido                               |                    | 57,8        | ○                 |   |   |   |   | Em média 6 itens por vez/ Em média 34 execuções e 1,7 min/vez.                        |
| 9         | Empacotamento                                    |                    | 17,5        | ○                 |   |   |   |   | Em média 3 itens por pacote/ 70 pacotes por dia – 15s por empacotamento.              |
| 10        | Inspeção de pedidos                              |                    | 11,6        |                   |   | ◻ |   |   | Em média 70 inspeções por dia – 10s por inspeção.                                     |
| 11        | Despache                                         |                    | 7           | ○                 |   |   |   |   | Em média 70 despaches por dia – 6s por despacho.                                      |
| 12        | Reposição de carvão na churrasqueira             | 31,5               | 11,7        |                   | ➡ |   |   |   | Em média 3 vezes por dia – 10,5m e 3,9 min por execução.                              |
| 13        | Reposição de blend                               | 25,2               | 6           |                   | ➡ |   |   |   | 4 vezes ao dia – 6,3m e 90s por execução.                                             |
| 14        | Reposição de molhos                              | 30,9               | 4,25        |                   | ➡ |   |   |   | 3 vezes ao dia – 10,3m e 85s por execução.                                            |
| 15        | Reposição de queijos                             | 41,2               | 3,4         |                   | ➡ |   |   |   | 4 vezes ao dia – 10,3m e 51s por execução.                                            |
| 16        | Reposição de salada                              | 30,9               | 4,55        |                   | ➡ |   |   |   | 3 vezes ao dia – 10,3m e 91s por execução.                                            |
| 17        | Reposição de embalagens                          |                    | 1,16        | ○                 |   |   |   |   | 2 vezes ao dia – 35s por execução.                                                    |
| TOTAL     |                                                  | 335,2              | 390,21      |                   |   |   |   |   |                                                                                       |

Fonte: autores (2021).

## 4.7 Quadro comparativo entre os dois layouts

Através da análise entre os dois diagramas de processos, é notório uma diferença vantajosa do *layout* proposto em relação ao atual, visto que há redução de tempos e movimentos em 9 das 17 atividades da produção diária da hamburgueria. Por intermédio do quadro 9, consolidou-se de forma detalhada as informações contendo tempo de execução e metros percorridos em cada atividade.

Quadro 9. Quadro comparativo de tempos e movimentos.

| Atividade                            | Layout atual        |              | Layout proposto     |              |
|--------------------------------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|
|                                      | Distância em metros | Tempo em min | Distância em metros | Tempo em min |
| Transporte da batata até o freezer   | 1.113,75            | 32,25        | 175,5               | 14,25        |
| Montagem do pedido                   | 0                   | 75           | 0                   | 54,4         |
| Despache                             | 350                 | 17,5         | 0                   | 7            |
| Reposição de carvão na churrasqueira | 89,1                | 15           | 31,5                | 11,7         |
| Reposição de blend                   | 99                  | 8,72         | 25,2                | 6            |
| Reposição de molhos                  | 55,5                | 4,9          | 30,9                | 4,25         |
| Reposição de queijos                 | 74                  | 4            | 41,2                | 3,4          |
| Reposição de salada                  | 55,5                | 5            | 30,9                | 4,55         |
| Reposição de embalagens              | 55                  | 2            | 0                   | 1,16         |
| Total                                | 1.891,85            | 444,47       | 335,2               | 390,21       |

Fonte: autores (2021).

O tempo de execução e total de metros percorridos foram reduzidos em todas as atividades, algumas mais relevantes que outras, nota-se que a atividade de transporte da batata até o freezer apresenta maior criticidade, por ser a que contém maior movimentação e tempo de execução durante o expediente, apresentando uma redução de grande relevância na movimentação e tempo utilizado durante a execução. A necessidade de deslocamento deixou de existir em 2 atividades no *layout* proposto, sendo o despacho com maior ênfase, antes 350 m e posteriormente sem deslocamento para a execução, e reposição de embalagens, que eliminou 55 metros de deslocamento.

Complementando as informações contidas no quadro 9, o quadro 10 contém a comparação final em relação aos ganhos com a implementação do *layout* proposto.

Quadro 10. Ganhos.

| Quadro comparativo          |                |                 |
|-----------------------------|----------------|-----------------|
| Layout                      | Metros (total) | Minutos (total) |
| Atual                       | 1.891,85       | 444,47          |
| Proposto                    | 335,2          | 390,21          |
| Melhoria                    |                |                 |
| Redução (distância e tempo) | 1.556,65       | 54,26           |
| Percentual de ganho         | 82,29%         | 12,20%          |

Fonte: autores (2021).

A partir da implementação do *layout* proposto é possível obter ganhos consideráveis, reduzindo 1.556,65 metros na movimentação dentre a realização das atividades, que representa 82,29 % de ganho em comparação com o *layout* atual. Há também redução de 54,26 minutos na execução das atividades, representando 12,20 % em ganho de tempo que pode ser reaproveitado em outras atividades, otimizando a produção.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo, tornou-se possível conhecer o processo de produção da hamburgueria em São Luís/MA, tendo como objetivo a aplicação de ferramentas de Projeto de Fábrica e *Layout* para obter a redução do *lead time* da operação, por meio do mapeamento de processos da cozinha, identificação de gargalos operacionais e proposta de melhoria para alcance da otimização dos processos.

A metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho foi de cunho satisfatório, visto que foi possível alcançar os resultados esperados, através de visitas técnicas no espaço operacional da hamburgueria, desenvolvimento do diagrama de processos que coletou informações importantes, como sequenciamento de atividades, tempo de execução e deslocamento para cada atividade, detalhamento a partir da construção do mapofluxograma, possibilitando um olhar geral do processo sobre a planta do local. Por fim, a aplicação do 5W2H após a análise dos dados obtidos foi satisfatório, com a proposta de melhoria que consiste na implementação de um novo *layout* para mitigar os gargalos identificados.

Após a proposta de implementação de um novo *layout*, tornou-se possível realizar a comparação dos diagramas de processos dos *layouts* atual e proposto, apresentando 82,29 % de melhoria em relação a quantidade de metros percorridos pelos colaboradores atualmente durante o processo, e 12,20 % de ganho em tempo na execução das atividades.

Para estudos futuros, recomenda-se a revisão dos processos de produção analisando pela ótica dos equipamentos utilizados, especificamente sobre capacidade e potência de cada um diante da demanda, sendo possível otimizar ainda mais o processo quando elevamos a capacidade de produção. Para isso, faz-se necessário um estudo aprofundado da relação maquinário e demanda.

Por fim, conclui-se que as ferramentas de Projeto de Fábrica e *Layout* possuem grande potencial de análise e resolução de problemas operacionais em processos de produção das organizações em geral, é de suma importância que a empresa tenha consciência de que processos devem ser melhorados para atingir maior nível de satisfação dos clientes, podendo reduzir custos, eliminar retrabalho, elevar o nível de produtividade, aumentar a lucratividade e alavancar pontos diferenciais em relação ao mercado concorrente do seu nicho.

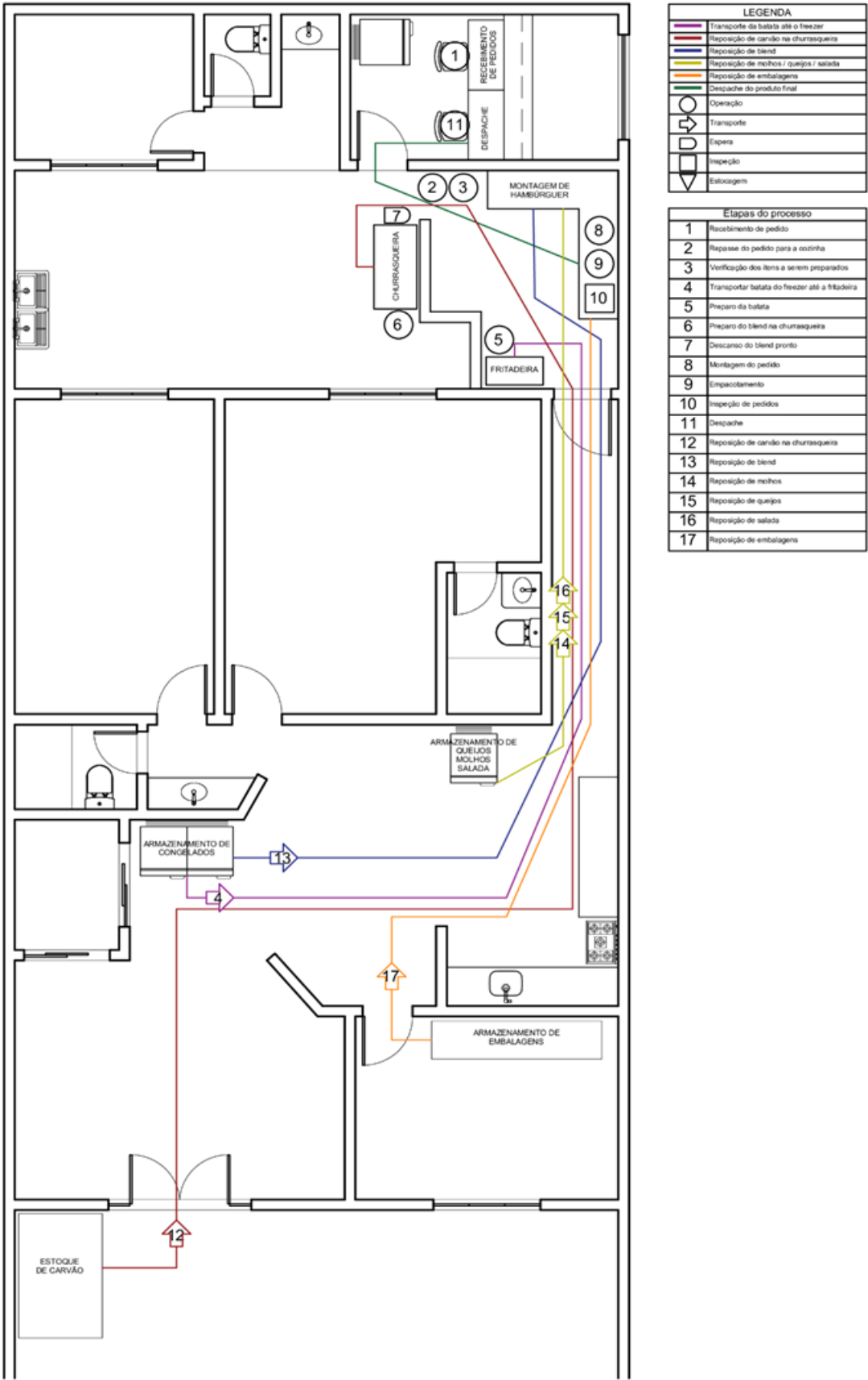
## Referências

- ALBERTIN, M. R.; PONTES, H. L. J. **Gestão de Processos e Técnicas de Produção Enxuta**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2016.
- CHIAVENATO, I. **Gestão da Produção: uma Abordagem Introdutória**. 3. ed. Barueri: Manole, 2014.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **A Administração da Produção e de Operações**. São Paulo: Editora Atlas, 2008.
- DEDMD. **Projeto de Fábrica e Instalações Industriais**. 2019. Disponível em: <[http://dedmd.com.br/validacao/2019\\_1/PROJETO%20DE%20F%C3%81BRICA%20E%20INSTALA%C3%87%C3%95ES%20INDUSTRIAIS/Unidade%201/s1/](http://dedmd.com.br/validacao/2019_1/PROJETO%20DE%20F%C3%81BRICA%20E%20INSTALA%C3%87%C3%95ES%20INDUSTRIAIS/Unidade%201/s1/)>. Acesso em: 10 set. 2021.
- FARIAS, L. M. S. **Proposta de otimização de layout em uma indústria de médio porte do ramo de confecções da cidade de Campina Grande-PB—um estudo de caso**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2013.
- LAGE, J. M. **Mapeamento de Processos de Gestão Empresarial**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2016.

- NARANJE, V.; REDDY, P. V.; SHARMA, B. K. **Optimization of Factory Layout Design Using Simulation Tool. In:** 2019 IEEE 6th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA). IEEE, 2019.
- NEUMANN, C.; SCALICE R. K. **Projeto de Fábrica e Layout**. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2015.
- NOVIDA. **Cronoanálise:** o estudo de tempos e movimentos. 2021. Disponível em: <<https://www.no-vida.com.br/blog/cronoanalise/>>. Acesso em: 18 set. 2021.
- PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção:** Operações Industriais e de Serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.
- SILVA, L. C. Arranjo Físico: **Proposta de Reformulação do Arranjo Físico de uma Empresa do Setor Metalúrgico**. Ituiutaba: UFU, 2019. 63 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado Engenharia de Produção) - Faculdade de Administração, Ciências Contábeis, Engenharia de Produção e Serviço Social, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2019.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- SQUILLANTE, JUNIOR. R. **Projeto de Fábrica e Instalações Industriais**. Londrina: Educacional S.A, 2019.
- VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- VOITTO. **O que é 5W2H e como utilizá-lo no planejamento estratégico pessoal e profissional**. 2021. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-5w2h>>. Acesso em: 15 set. 2021.
- WILDAUER, E. W.; WILDAUER, L. D. B. S. **Mapeamento de Processos:** Conceitos, Técnicas e Ferramentas. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2015.

APÊNDICES

APÊNDICE A



APÊNDICE B

