

Ministério da Educação
Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas
Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia

CATHARINA MOREIRA ROLIM

**Utilização da metodologia SLP para proposta de
projeto de instalação em uma cozinha de um
restaurante à lá carte**

Ouro Preto
2022

Catharina Moreira Rolim

Utilização da metodologia SLP para proposta de projeto de instalação em uma cozinha de um restaurante à lá carte

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Me. Cristiano Luís Turbino de França e Silva

Ouro Preto
2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO,
ADMINISTRAÇÃO E ECON



FOLHA DE APROVAÇÃO

Catharina Moreira Rolim

Utilização da metodologia SLP para proposta de projeto de instalação em uma cozinha de um restaurante à lá carte

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira de Produção

Aprovada em 08 de dezembro de 2022

Membros da banca

Mestre - Cristiano Luís Turbino de França e Silva - Orientador Universidade Federal de Ouro Preto
Doutora - Clarisse da Silva Vieira Camelo de Souza - Universidade Federal de Ouro Preto
Doutor - Leandro Reis Muniz - Universidade Federal de São João Del Rey

Cristiano Luís Turbino de França e Silva, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 17/12/2022.



Documento assinado eletronicamente por **Cristiano Luis Turbino de Franca e Silva, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 17/12/2022, às 10:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0446781** e o código CRC **CDDF192E**.

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais por sempre acreditarem em mim e me apoiarem em todas as etapas da vida, esse momento não seria possível sem vocês.

Ao professor Cristiano pelo conhecimento compartilhado ao longo da graduação e pela orientação e apoio ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

E também aos meus amigos, por sempre me apoiarem e torcerem por mim.

À Universidade Federal de Ouro Preto e aos professores do curso de Engenharia de Produção pelo ensino de qualidade e pela oportunidade de me tornar uma engenheira.

“O passado serve para evidenciar as nossas falhas e dar-nos indicações para o progresso do futuro.”
Henry Ford

Resumo

O projeto de layout das instalações visa dispor da melhor forma os recursos de forma a tornar o processo mais eficiente, diminuindo a movimentação das pessoas durante o processo, adquirindo maquinários que diminuirão o tempo de preparo, dentre outros meios. O sucesso de um restaurante e a satisfação do cliente dependem diretamente da qualidade do produto e da velocidade de entrega, que, juntamente com os outros setores, proporcionam uma boa experiência no local. Este trabalho apresenta uma proposta de layout para a cozinha de um restaurante a la carte, localizado na cidade de Mariana-MG, utilizando-se de dados gerados pelo sistema de pedidos utilizado pelo estabelecimento e também pelas informações fornecidas pelos proprietários e colaboradores, tendo como objetivos específicos determinar a demanda; analisar o processo produtivo; analisar o espaço físico disponível e verificar a possível necessidade de novos equipamentos.

Palavras-chave: projeto de instalação, arranjo físico, layout, SLP , restaurante.

Abstract

The layout project of the facilities aims to make the best use of resources in order to make the process more efficient, reducing the movement of people during the process, acquiring machinery that will reduce preparation time, among other means. The success of a restaurant and customer satisfaction directly depend on the quality of the product and the speed of delivery, which, along with other departments, provide a good experience for the customers. This work presents a layout proposal for the kitchen of an a la carte restaurant, located in the city of Mariana-MG, using data generated by the ordering system used by the establishment and also by the information provided by the owners and employees, having as specific objectives determine demand; analyze the production process; analyze the available physical space and verify the possible need for new equipment.

Keywords: installation design, layout, SLP, restaurant.

Lista de abreviaturas e siglas

PCP	Planejamento e Controle da Produção
SLP	Planejamento Sistemático de Layout

Lista de ilustrações

Figura 1 – Procedimento de planejamento sistemático do arranjo físico (SLP) . . .	14
Figura 2 – Tipos de Layouts.	16
Figura 3 – Classificação do tipo de arranjo físico de acordo com volume e variedade.	18
Figura 4 – Número de pratos vendidos entre 01/07/2021 e 30/09/2022	21
Figura 5 – Porcentagem de vendas por categoria em relação ao faturamento total dos 15 meses analisados	22
Figura 6 – Média de pedidos dos 8 pratos com maior demanda por mês	23
Figura 7 – Fluxograma de preparo do Parmegiana	24
Figura 8 – Cozinha antiga 3D	25
Figura 9 – Cozinha antiga 2D	25
Figura 10 – Rotas na cozinha antiga	26
Figura 11 – Mapa de Relacionamentos	27
Figura 12 – Cozinha Ampliada	28
Figura 13 – Diagrama de Relacionamentos	29
Figura 14 – Proposta de Layout 3D	31
Figura 15 – Proposta de Layout 2D com legendas	32
Figura 16 – Proposta de Layout 2D com legendas	32
Figura 17 – Medidas	33
Figura 18 – Rotas	34

Lista de quadros

Quadro 1 – Relação de Proximidade	27
---	----

Sumário

	Lista de ilustrações	8
	Lista de quadros	9
1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Planejamento de Instalações	12
2.1.1	Metodologia PFL	13
2.1.2	Metodologia SLP	13
2.1.3	Arranjo Físico	15
2.1.4	Planejamento e Controle da Produção	18
3	METODOLOGIA	19
4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	20
4.1	A empresa	20
4.2	Definição do problema	20
4.3	Análise e Coleta dos Dados	20
4.4	Análise das Atividades	22
4.5	Fluxo de Materiais	24
4.6	Investimentos	26
4.7	Adaptação da Cozinha	27
4.8	Limitações Práticas	28
4.9	Proposta de Layout	29
5	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
	REFERÊNCIAS	36
	ANEXOS	38

1 Introdução

Atualmente, a demanda no setor gastronômico cresce exponencialmente e é repleta de requisitos de bom atendimento, agilidade e qualidade de atendimento, o que obriga as empresas desse ambiente a analisar e adequar seus processos. Este fato significa um esforço constante para melhorar a produtividade em todos os setores de negócios para se manter competitivo no mercado.

Os restaurantes mesmo que de pequeno e médio porte possuem diversos processos no seu funcionamento, desde a chegada de mercadorias, pré-preparos, produção, até o atendimento e a entrega do produto ao cliente. Do início ao fim do funcionamento, é importante entender cada processo para que se busque sempre uma maior fluidez na utilização dos recursos.

Nesse sentido, o projeto do layout das instalações tem como objetivo o posicionamento físico dos recursos e é um fator de grande influência para a performance da empresa. Um layout apurado da produção pode trazer para a linha uma menor movimentação necessária, diminuição dos desperdícios de tempo, maquinários que diminuirão o tempo de preparo e, conseqüentemente, um consistente tempo de entrega do produto ao cliente. Com os esforços feitos para manter-se competitiva, as empresas se tornam confiáveis quando oferecem um produto de qualidade e com coerente tempo de entrega (SULTANA; AHMED, 2013 apud SUHARDI; JUWITA; ASTUTI, 2019).

Dessa forma, a motivação da escolha do tema e do restaurante se deram devido à necessidade vista pelos proprietários de uma expansão da área da cozinha do estabelecimento, sendo importante nesse momento um projeto de layout pensado na demanda atual do restaurante, que teve um aumento pós pandemia.

O sucesso do restaurante e a satisfação do cliente estão diretamente relacionados à qualidade do produto que é entregue e em quanto tempo ele é produzido, que juntamente com os outros setores irão proporcionar uma experiência completa de ir a um restaurante e poder aproveitar do momento sem transtornos. Em vista disso, o trabalho justifica-se na importância de se fazer um projeto de instalação mesmo para empresas de pequeno e médio porte, facilitando assim que a empresa alcance seus objetivos.

Portanto, a presente monografia tem como objetivo geral a utilização de ferramentas para o projeto de instalação em uma cozinha de um restaurante à lá carte. Para isso, serão utilizados como objetivos específicos os seguintes tópicos: determinar a demanda; analisar o processo produtivo; analisar o espaço físico disponível; verificar a possível necessidade de novos equipamentos.

2 Referencial teórico

Neste capítulo é apresentada uma introdução sobre planejamento de instalações, metodologias PFL e SLP, tipos de arranjos físicos e planejamento e controle da produção.

2.1 Planejamento de Instalações

O planejamento de instalações é um assunto estudado há muito tempo e ainda assim, continua em alta atualmente e com significado diferente nos últimos 10 anos, passando de ser considerado apenas uma ciência para ser visto como uma estratégia. Em seu novo formato, além de ser visto como estratégia, também passou-se a considerar as instalações como adaptáveis a possíveis mudanças. Esses projetos devem sempre guiar a organização a excelência na cadeia de suprimentos. A excelência na cadeia de suprimentos é dividida em 6 etapas, sendo elas: negócios habituais, excelência dos elos, visibilidade, colaboração, síntese e velocidade. Juntas, todas essas etapas vão fazer com que cada departamento de uma organização primeiramente se conheça e seja executada da melhor forma, e depois, que os departamentos sejam capazes de se interligar e fazer a organização funcionar com eficiência máxima. A cadeia tem, a todo momento, o objetivo de atingir a melhor satisfação do cliente, conjuntamente com reduzir os estoques (TOMPKINS; WHITE; BOZER, 2013).

Segundo os conceitos de instalações, é importante que as instalações tenham algumas características necessárias para o um bom projeto, sendo elas: Flexibilidade, permitindo atender a diferentes requisitos; Modularidade; Capacidade de atualização, podendo acompanhar possíveis mudanças e adaptações; Adaptabilidade, sendo capaz de operar nos diferentes cenários de demanda; Atitude favorável ao meio ambiente e à energia (VENAZI et al., 2016).

Segundo Slack, Jones-Brandon e Johnston (2018), mapear os processos consiste em descrever as atividades que o compõe e que relacionam-se entre si. Existem várias técnicas para o mapeamento de processos que são utilizadas para mostrar todas as atividades contidas em um processo, apresentando o fluxo de materiais, pessoas ou informações nele contidas.

Para Araújo (2010), o uso inadequado do layout pode provocar demora exagerada no processo. Nas áreas de fabricação estão dispostos maquinários, equipamentos, insumos e pessoas, de forma a permitir que diversas atividades sejam realizadas, sendo importante evitar o excesso de movimentação de pessoas e insumos, evitando assim riscos de acidentes e diminuindo o tempo de produção (OLISZESKI C. A. N. ; COLMENERO, 2009 apud CAMPOS, 2019). Segundo (A.H., 1998 apud BORBA; LUNA; SILVA, 2014) o planejamento do arranjo físico é também responsável por criar um ambiente com boas condições

de trabalho.

2.1.1 Metodologia PFL

A metodologia PFL (Projeto de Fábrica e Layout) foi desenvolvida diante da perspectiva da Engenharia de Produção, contemplando os objetivos e planejamentos de longo prazo das atividades de produção. Dessa forma, guiando as decisões do setor de produção e permitindo a unificação dos objetivos, tendo como resultado um aumento da eficiência, efetividade e eficácia dos processos. Para manter a competitividade no mercado, é essencial que empresas instaurem um planejamento para o projeto de fábrica e layout, permitindo, assim, que sua unidade obtenha seu máximo desempenho (NEUMANN, 2015).

O layout de qualquer empresa é o resultado final de uma análise e proposições de layout após tomadas decisões relacionadas a produtos, processos e recursos produtivos. Projetar resume-se a visualizar previamente uma estrutura ou projeto antes de colocá-lo em prática. No projeto de um produto, deve-se considerar que a forma como o produto será produzido, ou seja, as suas etapas, processos e maquinários necessários irão influenciar diretamente na forma como os recursos produtivos serão dispostos e como o trabalho será realizado.

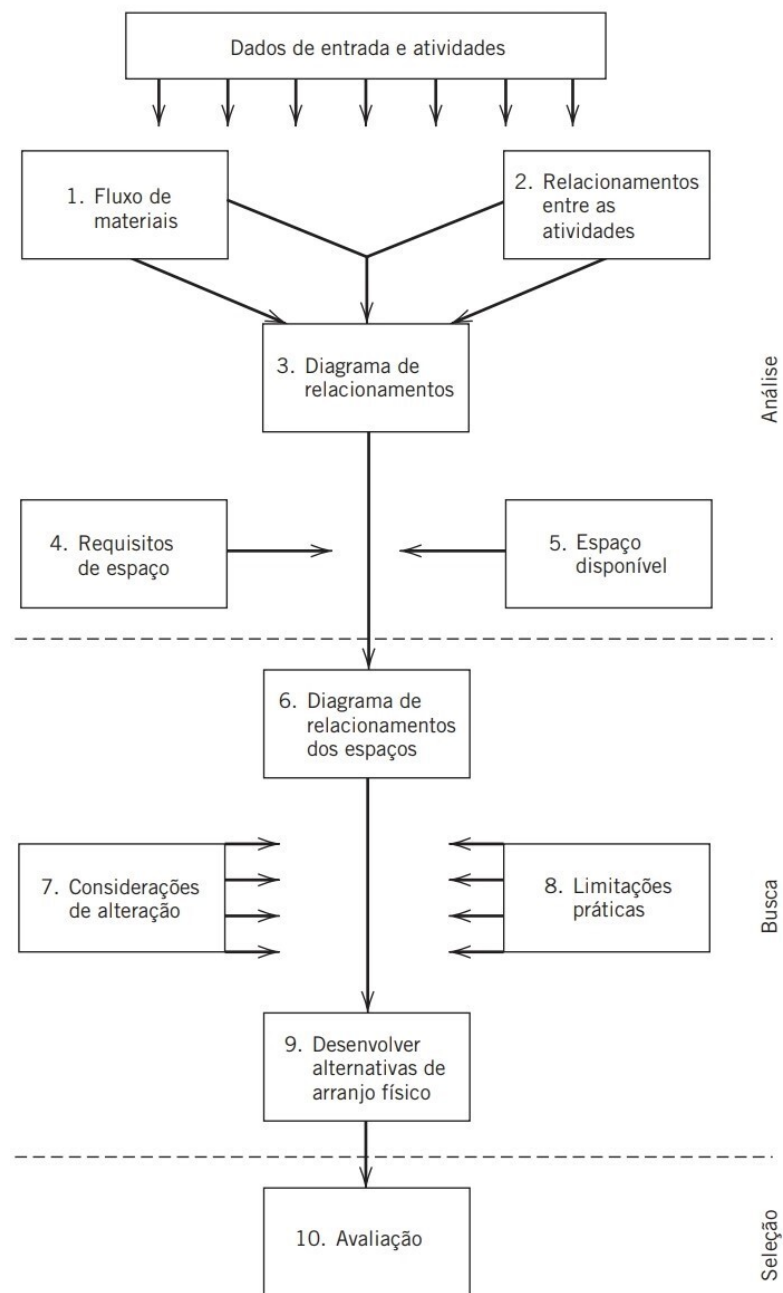
O mapeamento dos processos de serviço consiste na identificação e definição dos principais processos e atividades necessárias à sua realização. Para essa etapa, podem ser utilizados diferentes tipos de técnicas, como desenvolvimento de um fluxograma, técnicas de modelagem, diagrama de processos, dentre outras técnicas.

2.1.2 Metodologia SLP

O Planejamento Sistemático de Layout foi desenvolvido por Muther et al. (2000) e se baseia em estudar e analisar as inter-relações departamentais com o objetivo de arranjar os departamentos de forma que seja minimizado o work-in-process, o manuseio de materiais e o leadtime (TORTORELLA; FOGLIATTO, 2013).

O SLP consiste em uma sequência de passos para propor um arranjo físico, que é apresentada na figura 1. Ao fim das etapas, o objetivo é obter o layout mais eficiente possível (DAVID et al., 2019).

Figura 1 – Procedimento de planejamento sistemático do arranjo físico (SLP)



Fonte: Tompkins, White e Bozer (2013)

Segundo SANTOS, GOHR e URIO (2011), as fases são relacionadas entre si, de forma que o resultado de uma fase sirva para iniciar a próxima fase. No entanto, segundo os mesmo autores, não é imprescindível a aplicação de todas as etapas, sendo possível fazer um estudo utilizando-se apenas de 1 ou 2 fases, principalmente em casos de reprojeto de layouts já existentes.

2.1.3 Arranjo Físico

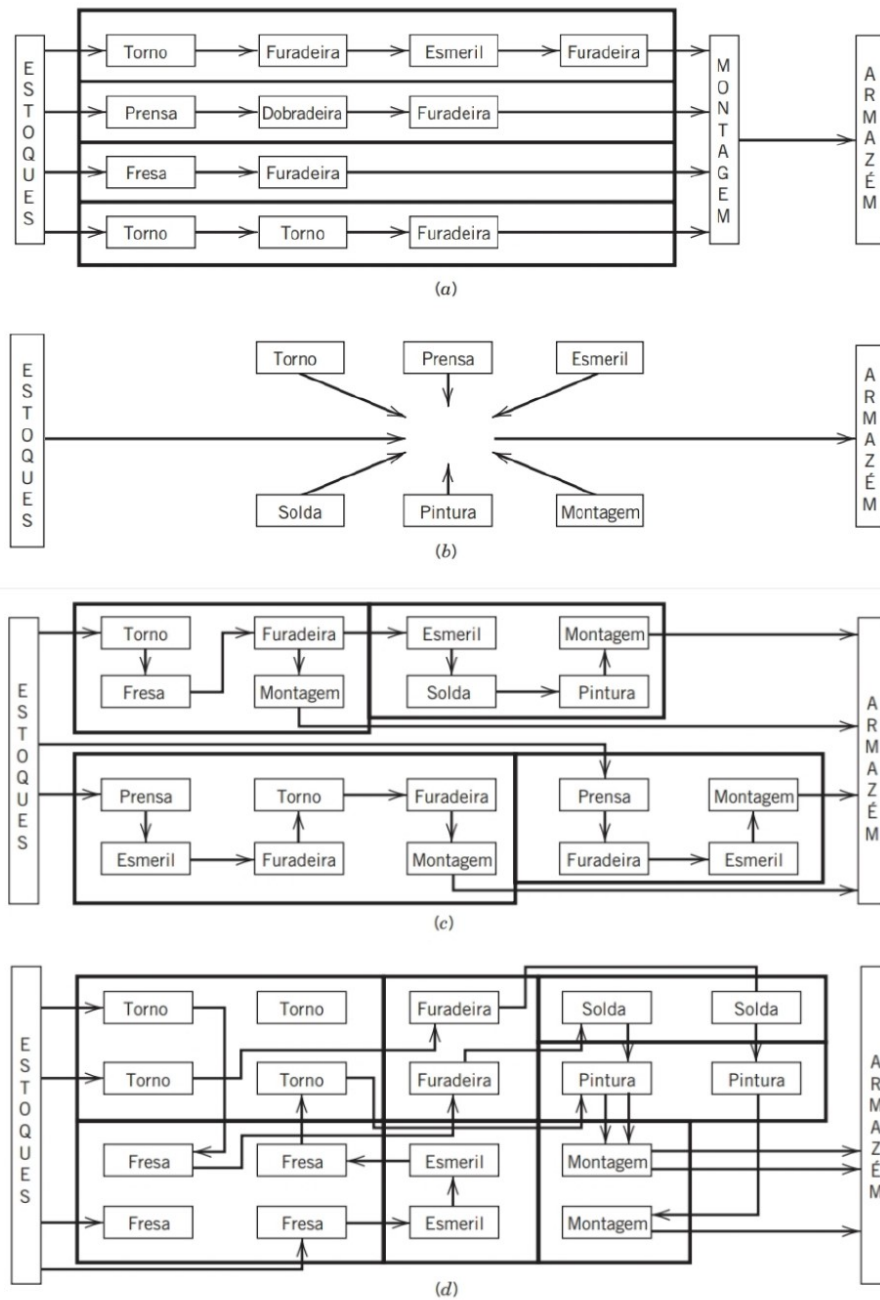
O projeto de arranjo físico ou layout consiste no posicionamento físico dos recursos de produção (ROSA et al., 2014 apud CAMPOS, 2019)

Segundo Neumann (2015) e Tompkins, White e Bozer (2013), são definidos quatro tipos de arranjo físico baseado no fluxo de materiais, sendo eles:

- Arranjo Físico de Produto Fixo ou Layout Posicional: o layout posicional é utilizado em casos que o produto tem dimensões grandes e portanto, seria difícil fazer o seu deslocamento. Nesse arranjo, o produto é montado em um local fixo e os equipamentos, matéria-prima, operadores e máquinas se movimentam em torno no produto;
- Arranjo Físico de Produto de linha de produção ou Layout por Produto: o layout por produto é a linha de produção contínua, muito utilizadas para produção em larga escala e com produtos padronizados. Nesse arranjo as máquinas são posicionadas em sequência de acordo com o processo necessário, fazendo com que apenas o produto se movimente nessa linha e os operados e máquinas permaneçam parados;
- Arranjo Físico de Família de Produto ou Layout Celular: o layout celular é utilizado em casos de média variedade e médio volume, sendo feito agrupamentos em células. Essas células são um agrupamento de peças ou produtos que possuem certo grau de semelhança entre si, criando subunidades produtivas dedicadas a esses produtos ou peças de sua fabricação e montagem;
- Arranjo Físico de Processo ou Layout por Processos: o layout por processos consiste na separação de funções dedicadas em setores, onde operações e máquinas semelhantes são agrupadas criando seções dedicadas para cada etapa. Esse arranjo é utilizado quando o volume de produção é baixo mas há uma grande variedade de produtos.

Na figura 2 pode-se ver os esquemas dos tipos de arranjos físicos definidos anteriormente.

Figura 2 – Tipos de Layouts.



(a) Layout por produto fixo; (b) Layout por produto; (c) Layout celular; (d) Layout por processos. Fonte: Tompkins, White e Bozer (2013)

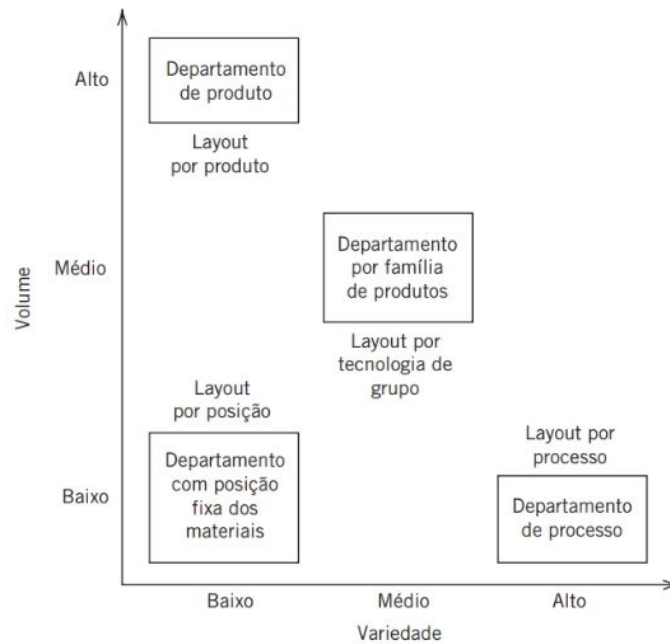
Para além desses quatro tipos de arranjo, Neumann (2015) define também o layout Mistos, também denominados de híbridos, que consistem na utilização de mais de um dos quatro tipos de layout acima em uma mesma unidade produtiva. Esse modelo também é bastante utilizado em cenários em que cada setor da empresa possui diferentes processos com necessidades diferentes entre si.

Segundo Tompkins, White e Bozer (2013) cada arranjo físico possui as seguintes vantagens e desvantagens:

- layout por produto fixo:
 - vantagens: redução da movimentação de materiais; maior satisfação do trabalhador pelo fato de conseguirem concluir o trabalho já visualizando o produto final; alta flexibilidade;
 - desvantagens: alta movimentação de pessoal e equipamentos; necessidade de mão de obra qualificada;
- Arranjo físico de produto de linha de produção ou Layout por produto:
 - vantagens: menores estoques de material; menor tempo de produção por produto; menor qualificação da mão de obra; linhas de fluxo mais simples;
 - desvantagens: modificação no projeto do produto faz com que o arranjo fique obsoleto; altos investimentos em equipamentos; necessidade de supervisão geral; o ritmo é guiado pelas estações mais lentas;
- Arranjo físico de família de produto ou Layout Celular (em grupo):
 - vantagens: o agrupamento dos produtos resulta em maior utilização das máquinas; menores distâncias percorridas quando comparado aos arranjos por processo;
 - desvantagens: necessidade de qualificação de mão de obra para todas as operações; dependência do controle da produção de modo a equilibrar os fluxos;
- Arranjo físico de processo ou Layout por processos:
 - vantagens: alto uso de máquinas; flexível quanto à alocação de equipamentos e mão de obra; diversidade de tarefas; utilização de equipamentos de utilidade geral;
 - desvantagens: maior manuseio de materiais; maior quantidade de material em processo; controle da produção mais complicado; longas linhas de produção.

A classificação do arranjo físico de acordo com volume e variedade apresentada de forma gráfica permite a visualização de qual seria o melhor tipo de departamento para ser utilizado dependendo do volume de produção e da variedade de produtos produzidos na planta avaliada, conforme figura 3.

Figura 3 – Classificação do tipo de arranjo físico de acordo com volume e variedade.



Fonte: Tompkins, White e Bozer (2013) p.78

2.1.4 Planejamento e Controle da Produção

A previsão de demanda é uma ferramenta base para o planejamento da produção pois, a partir dela as ações podem ser planejadas adequadamente. O planejamento e controle da produção utiliza a previsão para planejar o sistema produtivo e para planejar o uso desse sistema. Os dados da previsão de demanda é fundamental para se estudar e analisar a necessidade de equipamentos e recursos para atender a tais demandas (TUBINO, 2017).

As técnicas de previsão podem ser utilizadas de duas formas: qualitativamente e quantitativamente. As técnicas qualitativas são aquelas que se utilizam de dados subjetivos, que são difíceis de serem representados numericamente. Já nas quantitativas, são utilizados dados mensuráveis, ou seja, de dados passados (VILLAR; JUNIOR, 2014).

A previsão é utilizada como indicadores para tomada de decisão de médio e longo prazo, e também de curto prazo quando analisa-se desempenho de um sistema (LINDBERG; ZACKRISSON, 1991 apud LEMOS, 2006).

3 Metodologia

Descrição do tipo de pesquisa e instrumentos utilizados para o desenvolvimento do trabalho, baseado em Venazi et al. (2016):

- **Natureza:** este trabalho é de natureza aplicada, uma vez que, por meio do Projeto de Instalações, pretende-se propor um layout para a nova cozinha do restaurante em estudo, facilitando o fluxo de processo, pessoas e insumos.
- **Abordagem:** O presente estudo traz uma abordagem qualitativa, analisando um cenário existente, levando em consideração a relação entre o ambiente externo e o objeto de estudo.
- **Objetivos:** Para o desenvolvimento dessa pesquisa, foi utilizado o método de pesquisa exploratória, que é um método que traz familiaridade com o problema, tornando-o de mais fácil visualização e permitindo a possibilidade de construir hipóteses sobre o caso. Neste trabalho, foi estudado os processos presentes na cozinha e podendo assim, sugerir um projeto de layout.
- **Procedimentos técnicos:** Como procedimentos técnicos, o estudo se caracteriza como estudo de campo devido a observação direta das atividades.

4 Apresentação e discussão dos resultados

4.1 A empresa

O restaurante analisado é uma empresa familiar, localizada em Mariana-MG, e que iniciou suas atividades em 1999. Inicialmente, o local possuía capacidade para 48 clientes sentados. Devido à grande demanda, ao longo dos anos a sua capacidade de pessoas foi aumentando, chegando no cenário atual de 120 pessoas. A cozinha também passou por algumas reformas ao longo destes anos, no entanto, não foi expandida e pensada ainda para a quantidade de clientes que hoje suporta. Na área da cozinha, a empresa possui cerca de 6 funcionárias: 5 trabalhando diretamente na produção dos pratos no horário de funcionamento e 1 no pré preparo na parte da tarde.

4.2 Definição do problema

Como citado anteriormente, ao longo dos anos o restaurante foi aumentando sua capacidade de clientes, porém na cozinha não foram feitas alterações para poder fornecer um serviço sem muito tempo de espera. No horário de pico, que costuma ser entre 20:30 e 22:30, os pedidos acabam demorando muitas vezes cerca de 1h para chegar à mesa, gerando a insatisfação do cliente devido à demora.

No menu do restaurante, a maioria dos pratos leva batatas fritas e carnes, então muitas vezes os pedidos são atrasados pela espera para utilizar a fritadeira ou mesmo para ter disponível o fogão para preparar a carne. Além disso, há também uma grande movimentação na cozinha para alcançar os produtos necessários para a preparação dos pratos, aumentando o tempo de work-in-progress e o lead time.

Dessa forma, uma mudança no layout e a aquisição de novas máquinas seriam mudanças que poderiam reduzir o tempo de espera do cliente. Os proprietários têm interesse em aumentar a área da cozinha, o que permite a aquisição de maquinários que suportem maiores quantidades em horário de pico e também uma boa organização dos insumos necessários.

4.3 Análise e Coleta dos Dados

A equipe de produção conta com 5 colaboradoras: uma cozinheira chefe, três cozinheiras e uma auxiliar de limpeza. As informações sobre os fluxos de materiais durante a produção de cada prato e mais detalhes necessários foram coletados com a cozinheira chefe e também com a proprietária do restaurante, que descreveram e detalharam o funcionamento na cozinha.

Para analisar a quantidade dos pratos com maior saída, foi feita a coleta de dados extraído do sistema utilizado pelo estabelecimento, chamado Colibri, onde foi gerado um relatório dos últimos 15 meses.

O cardápio conta com mais de 50 opções, que são divididas entre: Carnes, Saladas, Massas, Pizzas, Petiscos e Batatas recheadas. Segundo os dados coletados, a categoria de carnes é a que demanda uma maior movimentação dentro da cozinha. Para as pizzas e batatas recheadas, é separada uma estação para o preparo, já que não demandam muita movimentação e possuem tempo de preparo mais curto. As carnes são as que mais demoram a ser preparadas e também as que mais têm saída de pedidos, sendo assim, é considerada uma categoria que necessita de maior planejamento e organização para que tenha um tempo de espera menor.

Com o relatório de vendas fornecido pelos proprietários, foi possível analisar a demanda de cada uma das categorias: Carnes, Saladas, Massas, Pizzas, Petiscos e Batatas recheadas. A figura 4 apresenta a quantidade vendida por cada categoria nos 15 meses analisados e a média por mês.

Figura 4 – Número de pratos vendidos entre 01/07/2021 e 30/09/2022

Categoria	Em 15 meses	Média por mês
Carnes	7678	495
Petiscos	2847	184
Batatas Recheadas	2843	183
Pizzas	2645	171
Massas	1186	77
Saladas	505	33

Fonte: Pesquisa direta 2022

Foram fornecidos também os valores dos pratos e o faturamento dividido por cada uma das 6 categorias, possibilitando a análise das quantidades também expressas em faturamento do restaurante. No entanto, foi solicitado que os valores não fossem explicitamente mostrados no trabalho, portanto, serão apresentados em porcentagem em relação ao faturamento total nos 15 meses analisados.

Na figura 5, está representado a porcentagem que cada categoria representa em relação ao faturamento total da parte de comidas. Pode-se ver que a categoria de carnes possui um valor expressivo, representando 51 por cento do faturamento, seguido pelas categorias Pizzas, Petiscos, Batatas Recheadas, Massas, e as Saladas.

Figura 5 – Porcentagem de vendas por categoria em relação ao faturamento total dos 15 meses analisados



Fonte: Pesquisa direta 2022

4.4 Análise das Atividades

As atividades de pré preparo como porcionar alimentos, ralar e fatiar queijo, bacon, carnes e todos os alimentos necessários são feitos fora do horário de funcionamento por um sexto colaborador, que tem o trabalho focado nas atividades de pré preparo. Esse colaborador trabalha em carga horária reduzida, portando as colaboradoras do turno da noite ainda precisam também fazer algumas etapas de pré preparo quando se inicia o turno.

O restaurante abre suas portas às 18h, mas normalmente os pedidos começam a ser recebidos na cozinha a partir das 19h. Eles são recebidos separadamente, mesmo se forem feitos vários para uma mesma mesa. Ou seja, se uma mesa pede 3 pratos diferentes, cada um será impresso em um papel diferente na impressora onde os pedidos são recebidos na cozinha. Dessa forma, cada funcionária pega um ou mais pedidos, e a mesma pessoa fará todo o processo até a entrega do produto final.

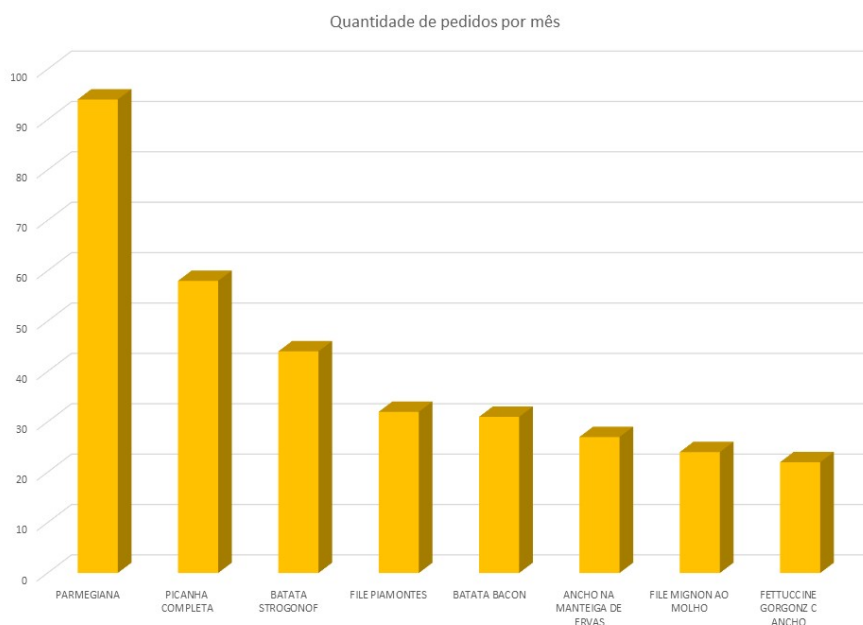
Essa informação é relevante para a análise do planejamento do layout, pois dessa forma, pode-se analisar de forma a reduzir a movimentação do trabalhador nas diferentes etapas do processo.

O preparo de batatas recheadas e pizzas são os que demandam menor movimentação, onde para ambos o ponto inicial é à geladeira, depois a montagem é feita na área de preparo onde ficam todos os ingredientes necessários e eles seguem para o forno.

De forma geral e revezando entre as 5 cozinheiras, uma pessoa fica responsável pelas pizzas e batatas recheadas na área de preparo próxima ao forno, e as outras 4 ficam responsáveis pelas outras categorias que, em grande parte do processo, são preparadas no fogão e na outra área de preparo localizada ao lado oposto do fogão.

Segundo dados apresentados na figura 6 o Parmegiana é o prato que tem mais saída no restaurante, sendo portanto analisado com mais detalhes nesse estudo.

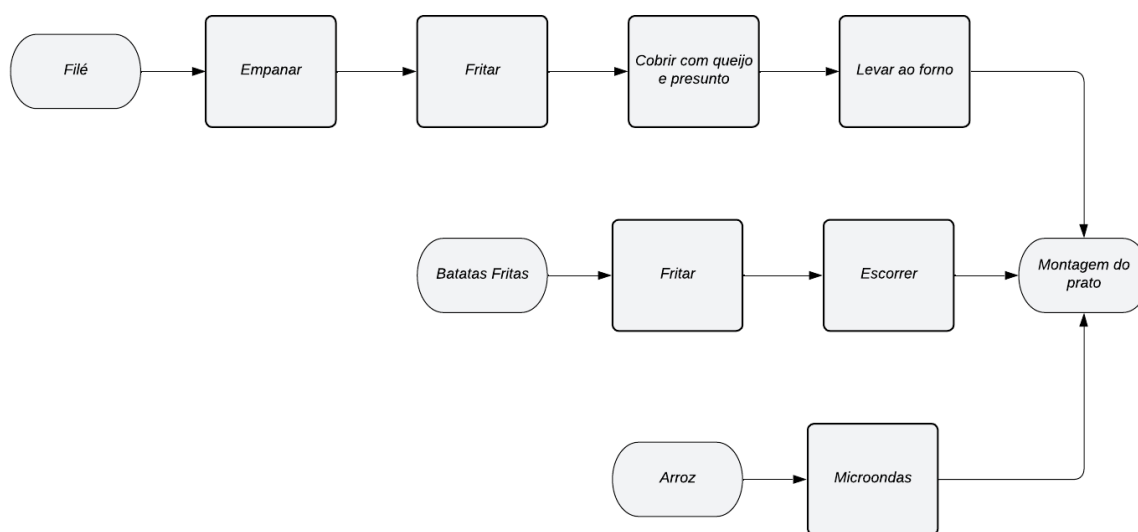
Figura 6 – Média de pedidos dos 8 pratos com maior demanda por mês



Fonte: Pesquisa direta 2022

Em geral os pratos da categoria de carnes não utilizam o forno, mas, em contrapartida, o parmegiana utiliza tanto o fogão quanto o forno. Em seguida é apresentado o fluxo de processo deste prato na figura 7.

Figura 7 – Fluxograma de preparo do Parmegiana



Fonte: Pesquisa direta 2022

4.5 Fluxo de Materiais

As áreas de produção dos restaurantes devem ser projetadas para fornecer condições físicas para o manuseio seguro dos alimentos. Dessa forma, evitando fluxos cruzados entre matérias-primas, produtos acabados e resíduos de produção. Na cozinha em estudo há uma saída para a rua e outra saída para a parte de atendimento do restaurante. Passando pela parte de preparo de bebidas, em um outro cômodo externo, fica o estoque, tanto de freezer quanto o estoque seco.

Dessa forma, a cozinha não tem uma ligação direta com o estoque, o que faz, principalmente com relação ao estoque seco, a necessidade de um deslocamento contra o fluxo e fora de mão ao longo do funcionamento do restaurante. Por esse motivo, a inclusão de uma estante de estoque dentro da cozinha facilitaria o trabalho e eliminaria esse deslocamento indesejado. Quanto aos freezers, apenas os estoques maiores ficam armazenados no cômodo exterior, o estoque em uso da semana já é realocado semanalmente para os freezers presentes dentro da cozinha.

Alguns preparos são feitos no início da noite como o cozimento do arroz, que está presente em muito dos pratos, o preparo do molho do Parmegiana e também a organização da bancada de pizza e batatas recheadas, onde ficam organizados em uma prateleira todos os ingredientes necessários para esses preparos.

Para as carnes, os pré preparos são limpar os filés para que sejam cortados da forma

específica para cada prato quando o pedido for recebido. Depois dos pratos já prontos e montados, eles são colocados em um balcão chamado boqueta. Um sino é acionado para que os garçons levem os pratos até a mesa do cliente.

Na figura 8 é apresentada a planta da cozinha antiga.

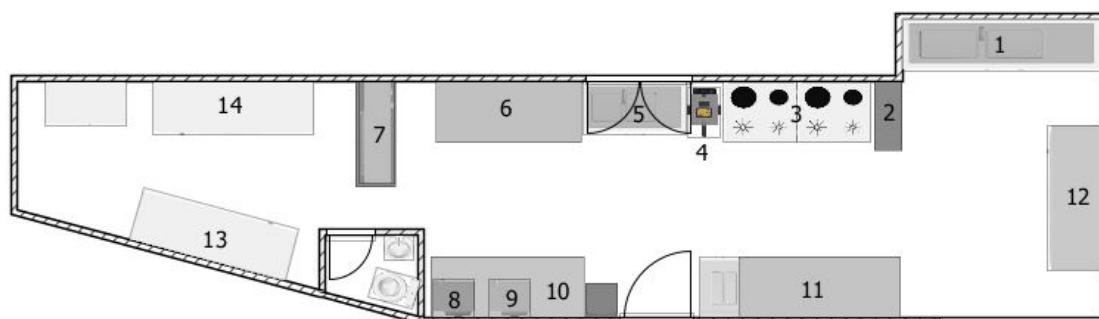
Figura 8 – Cozinha antiga 3D



Fonte: Pesquisa direta 2022

Na figura 9, foram enumerados os equipamentos, sendo eles: 1- Pia de lavagem; 2- estante; 3- fogões; 4- fritadeira; 5- pia de apoio; 6- bancada de preparo; 7- forno; 8 e 9- micro ondas; 10- bancada de apoio; 11- bancada de preparo; 12- geladeira 6 portas; 13 e 14- freezers.

Figura 9 – Cozinha antiga 2D

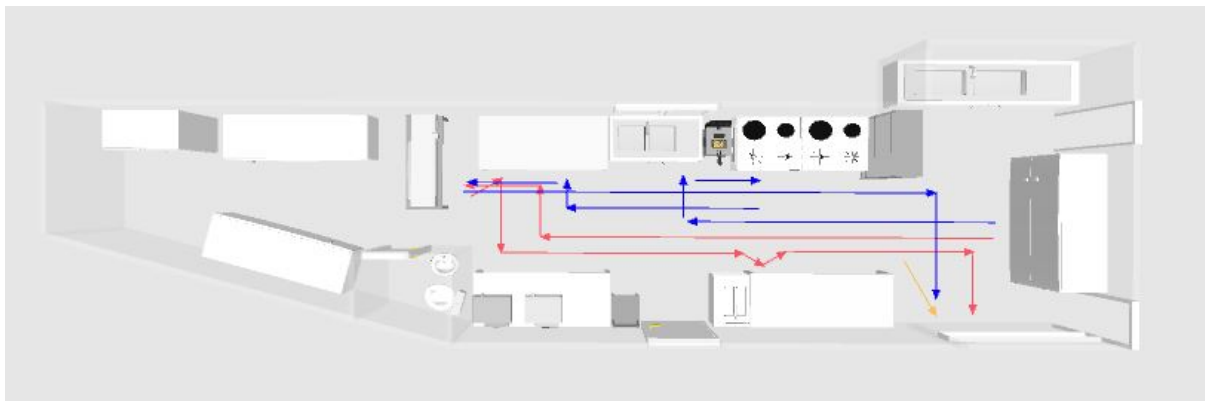


Fonte: Pesquisa direta 2022

Para fins de análise e visualização, na figura 10 são mostradas as rotas de preparo

das categorias: carnes e petiscos, nas setas laranjas; parmegiana, nas setas azuis; pizzas e batatas, nas setas vermelhas.

Figura 10 – Rotas na cozinha antiga



Fonte: Pesquisa direta 2022

4.6 Investimentos

Para uma maior agilidade e menor tempo de preparo dos pratos, na proposta de layout serão inseridos novos equipamentos de acordo com as necessidades e cenários mencionados anteriormente.

- 2 balcões de serviço refrigerado e condimentador
- 2 bancadas de preparo
- 1 estante de estoque
- Fritadeira

O balcão de serviço condimentador será utilizado na área de preparo de pizzas e batatas, diminuindo o tempo de movimentação na reposição dos ingredientes utilizados e para que eles se mantenham refrigerados durante todo o funcionamento, evitando o estrago do alimento.

O balcão de serviço refrigerado será utilizado no preparo das carnes ficando alocado próximo ao fogão para que todas as carnes fiquem armazenadas logo abaixo da bancada, ficando de fácil acesso para iniciar o processo.

1 bancada de preparo será utilizada para os processos de pré-preparo e a segunda para montagem de pratos.

Estante de estoque trará para dentro da cozinha o estoque necessário para o dia para que os colaboradores não tenham que se deslocar até a área externa onde está localizado o estoque.

A fritadeira atual não suporta a demanda, portanto será adquirida uma mais eficiente, que faz o processo em menos tempo.

4.7 Adaptação da Cozinha

Para propor um novo layout para a cozinha, foi necessária a separação por Unidades de Processamento. Dessa forma, pode-se analisar a importância em proximidades de algumas estações às outras e quais também não necessitam ser posicionadas próximas. A área foi dividida em 10 UPs, sendo elas: (i) Pia, (ii) Fritadeira, (iii) Fogão, (iv) Forno, (v) Bancada 1 - Pizzas e Batatas Recheadas, (vi) Bancada 2 - demais pratos, (vii) Bancada de saída de pedidos, (viii) Geladeira, (ix) Freezer, (x) Estante de Estoque.

Essa divisão em UPs serão utilizadas para montar o Mapa de Relacionamento entre elas. Para isso, primeiramente definiu-se uma relação de proximidade, apresentada no quadro 1

Quadro 1 – Relação de Proximidade

-
- (9) Extremamente Importante
 - (5) Importante
 - (1) Normal
 - (0) Não Importante
 - (x) Indesejável
-

Fonte: ad

Utilizando-se das definições da relação de proximidade, foi desenvolvido o Mapa de Relacionamento da figura 11

Figura 11 – Mapa de Relacionamentos

	Unid. De Processamento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Pia										
2	Fritadeira	0									
3	Fogão	5	0								
4	Forno	0	1	5							
5	Bancada 1 (P&B)	0	0	0	9						
6	Bancada 2	1	5	9	5	0					
7	Bancada saída	0	1	1	1	1	1				
8	Geladeira	0	1	9	1	5	9	0			
9	Freezer	0	9	5	5	5	1	0	1		
10	Estante Estoque	0	0	5	0	5	1	0	0	0	

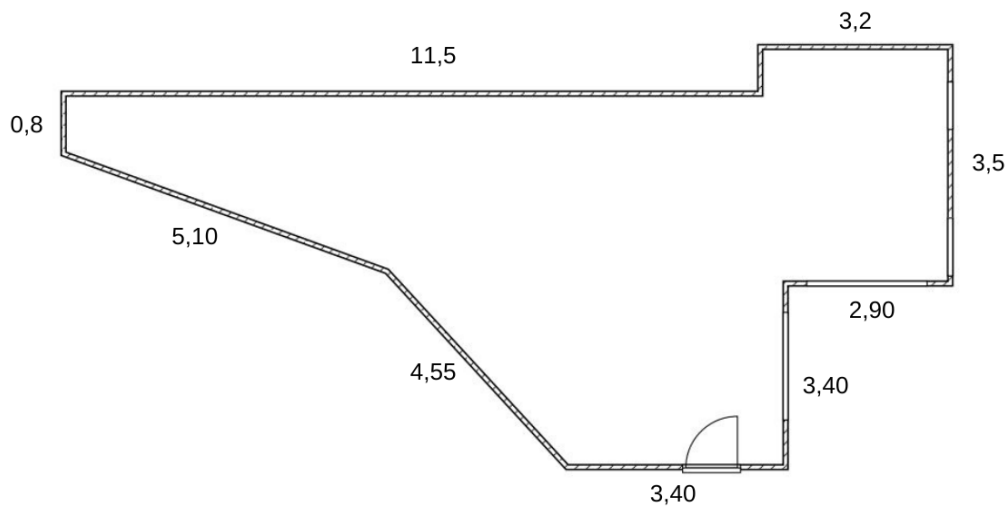
Fonte: Pesquisa direta 2022

4.8 Limitações Práticas

Ao pensar no arranjo, é necessário considerar cuidadosamente cada área das UPs para que haja espaço para a movimentação das áreas. Como mencionado anteriormente, os proprietários têm a intenção de aumentar a área da cozinha e já possuem as medidas do novo espaço. Portanto, nessa etapa será considerada já a nova área.

A cozinha possui uma área irregular, tendo os seguintes comprimentos: 11,5m; 3,5m; 2,60m; 2,90; 3,40m; 4,55m; 5,1m; 0,8m. Para melhor visualização das dimensões mencionadas, em seguida é apresentada a nova área com as dimensões na figura 12.

Figura 12 – Cozinha Ampliada



Fonte: Pesquisa direta 2022

Uma das restrições é a localização da pia principal, localizada na parede de 3,2m. Ela não pode ser alterada devido à rede hidráulica instalada.

Foi informado também que eles não gostariam de mover a geladeira da parede à direita da cozinha, de 3,5m, pois têm o interesse em começarem a armazenar os barris de chopp dentro dessa geladeira para estenderem o prazo de validade deles. Por serem barris de chopp artesanais, eles não mantêm por muito tempo sem refrigeração, gerando desperdício dependendo da época.

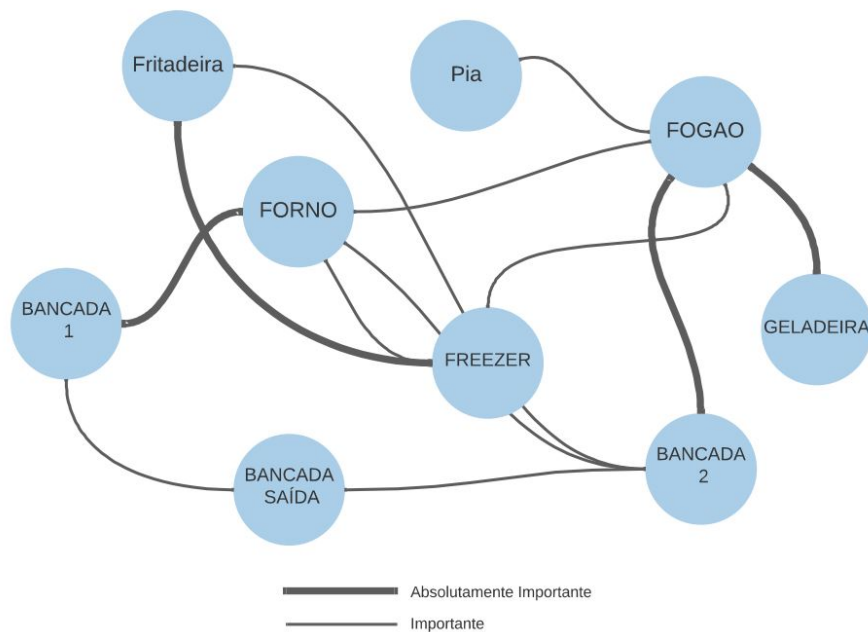
4.9 Proposta de Layout

Baseando-se na metodologia SLP e utilizando-se de conhecimentos gerais da metodologia PFL apresentadas anteriormente, nessa etapa será apresentada a proposta de layout, desenvolvida baseadas nos estudos, nas análises do projeto e nas necessidades apresentadas pelos proprietários durante a coleta de dados.

Após o Mapa de Relacionamento criado no capítulo anterior, em seguida será apresentado o Diagrama de Relacionamentos, que será utilizado como base para o desenvolvimento da proposta de layout.

A figura 13 mostra os relacionamentos mais importantes, apresentados como "(9) Extremamente Importante" no Mapa de Relacionamentos está representado aqui como a linha mais espessa "Absolutamente Importante" e apresentados como "(5) Importante" está representado aqui como a linha mais fina "Importante"

Figura 13 – Diagrama de Relacionamentos



Fonte: Pesquisa direta 2022

O primeiro aspecto para o layout da cozinha é o aumento da área produtiva total que com um planejamento de arranjo físico, permite que não haja tanto cruzamento dos funcionários durante a produção dos pratos. Como cada pedido é preparado do início ao fim pelo mesmo funcionário devido à grande variedade de opções do cardápio, na cozinha anterior apresentada na figura 8, o cruzamento era frequente e era uma das queixas das cozinheiras. Portanto, essa proposta foi criada dando foco também a um layout que

tivesse a movimentação pensada de acordo com as categorias do cardápio, com enfoque nas 4 categorias com maior número de pedidos, sendo elas:

- Carnes - com atenção especial ao Parmegiana.
- Pizzas e Batatas Recheadas (que aqui serão agrupadas em uma única categoria por utilizarem os mesmos equipamentos)
- Petiscos

Para o preparo de pizzas e batatas recheadas, será utilizado um dos balcões de serviço refrigerados e condimentadores. A escolha desse balcão para a área de pizzas e batatas deve-se ao fato de que ambos utilizam uma vasta variedade de ingredientes, que poderão ficar dispostos no condimentador, facilitando a montagem. Além disso, na parte inferior do balcão, que são portas refrigeradas, ficarão armazenadas as massas de pizza que são pré assadas, as batatas inglesas já cozidas e os molhos para recheiar as batatas. Os fornos serão dispostos próximo à este balcão, fazendo com que a movimentação seja apenas balcão - forno - bancada de finalização. Na cozinha antiga, o balcão de preparo era próximo ao forno, porém muito distante das boquetas, sendo necessário atravessar toda a cozinha para entrega o pedido.

Uma das necessidades mencionada pelos proprietários é a retirada de uma das portas de acesso à cozinha e aproximação do refrigerador à boqueta, para que os barris de chopp artesanal pudessem ser armazenados na geladeira aumentando assim o seu prazo de validade. As torneiras do chopp estão localizados próximo à boqueta do lado de fora da cozinha.

Como na reforma de aumento da área da cozinha já foi planejada a criação de mais uma boqueta, serão posicionadas duas bancadas logo abaixo de cada boqueta, que serão utilizadas para finalização dos pratos com uma prateleira abaixo para dispor as louças que são usadas para servir os pedidos.

Os dois balcões de serviço refrigerado e com condimentador serão adquiridos pela necessidade de mais espaço de armazenamento mas também principalmente para diminuir a movimentação no momento do preparo dos pratos. Como disposto no Diagrama de Relacionamentos (figura 13), é importante que a bancada de preparo de carnes (bancada 2) seja localizada próximo à geladeira, pois é onde as carnes que estão já descongeladas estarão armazenadas. Com o novo balcão de serviço, as carnes estarão armazenadas no condimentador, fazendo assim com que o cozinheiro não precise se movimentar até o refrigerador de 6 portas para iniciar o preparo das carnes, inclusive o Parmegiana, e dos petiscos.

As carnes são acompanhadas com por exemplo arroz, batatas fritas, molhos, arroz à piemontês dentre outros. Nesse sentido, o fogão de 6 bocas está localizado próximo à chapa de preparo das carnes, demandando uma pequena movimentação no preparo

dos acompanhamentos e possibilitando que o colaborador possa preparar a guarnição e analisar o ponto da carne sem precisar se locomover.

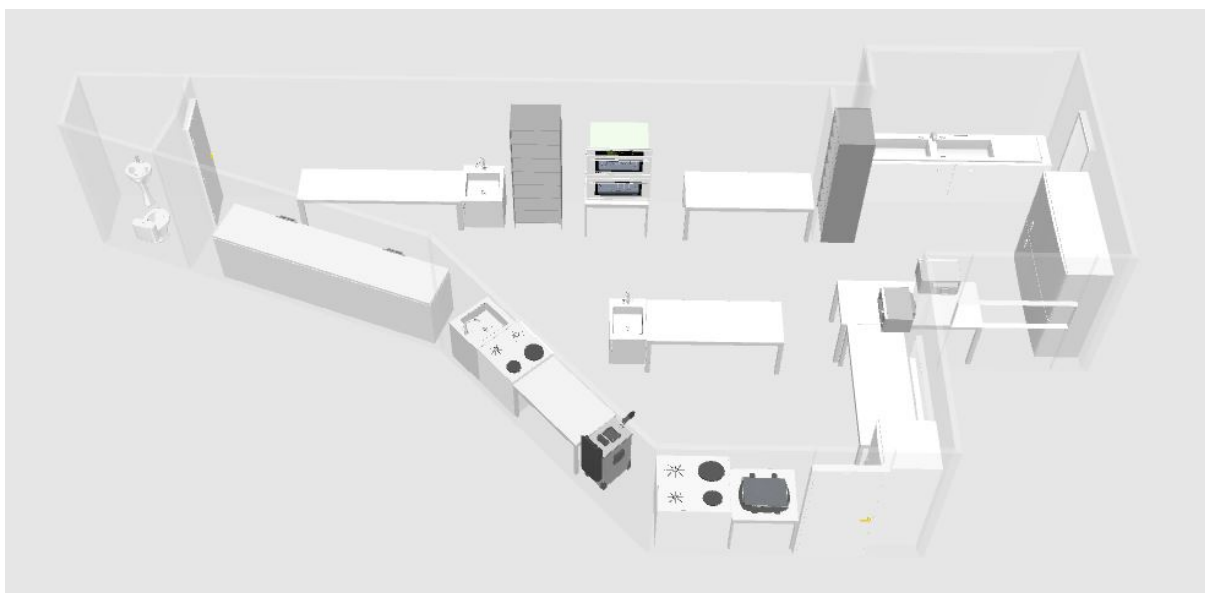
Nesse layout, a fritadeira está localizada entre a rota de preparo das carnes/petiscos e a do Parmegiana. Essa disposição é importante pois ambos utilizam a fritadeira. A substituição da fritadeira foi proposta devido à informação de que a que o restaurante possui hoje não suporta a demanda. Não na quantidade que suporta, mas sim no tempo de espera para o reaquecimento do óleo.

A fritadeira elétrica que o restaurante possui chega a temperatura ajustada no termostato e, quando os produtos congelados são colocados no óleo, a temperatura abaixa significativamente, demorando para fritar e demorando para retomar à temperatura necessária para o próximo uso. Como muitos dos pratos servidos possuem frituras, essa é uma mudança importante e que terá um impacto direto no tempo de preparo.

A fritadeira à gás sugerida nesse projeto mantém sua temperatura através de uma chama a gás chamada "chama piloto", que não deixa a temperatura baixar durante o processo de fritura, permanecendo sempre na temperatura ajustada no termostato. Dessa forma, não é necessário esperar o óleo esquentar novamente para fritar novamente, eliminando esse tempo de espera que antes era de cerca de 5 minutos.

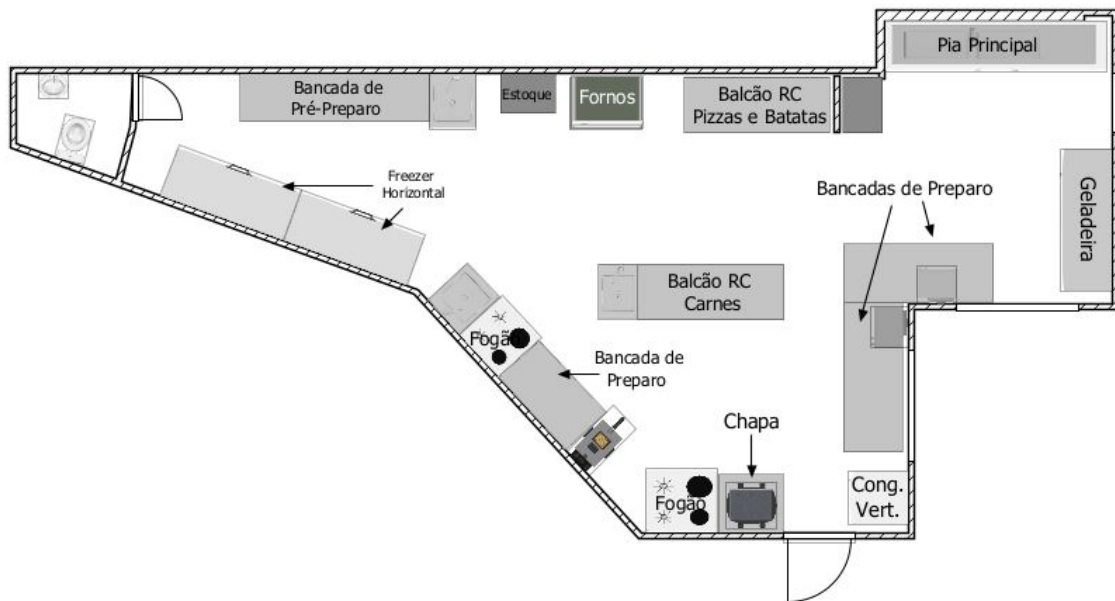
A proposta de Layout é apresentada nas figuras 14 e 15.

Figura 14 – Proposta de Layout 3D



Fonte: Elaborado pelos autores

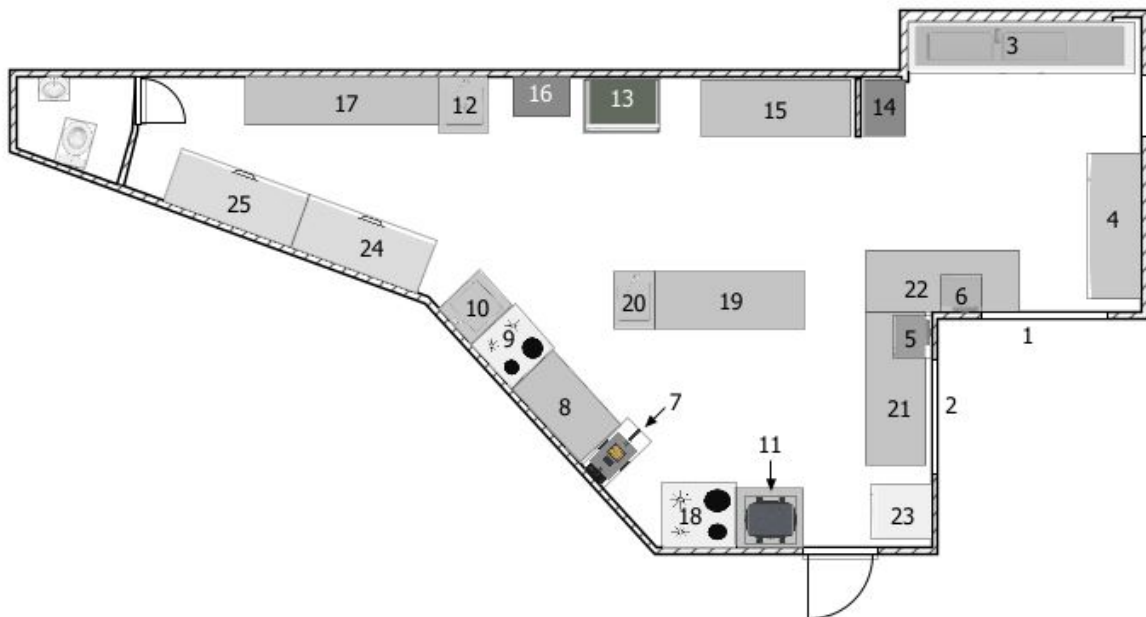
Figura 15 – Proposta de Layout 2D com legendas



Fonte: Pesquisa direta 2022

Na figura 16, foram enumerados os todos os equipamentos e em seguida na figura 17, as medidas de cada item.

Figura 16 – Proposta de Layout 2D com legendas



Fonte: Pesquisa direta 2022

Na figura 17 é apresentado o quadro com as medidas de todos os itens contidos na área da cozinha.

Figura 17 – Medidas

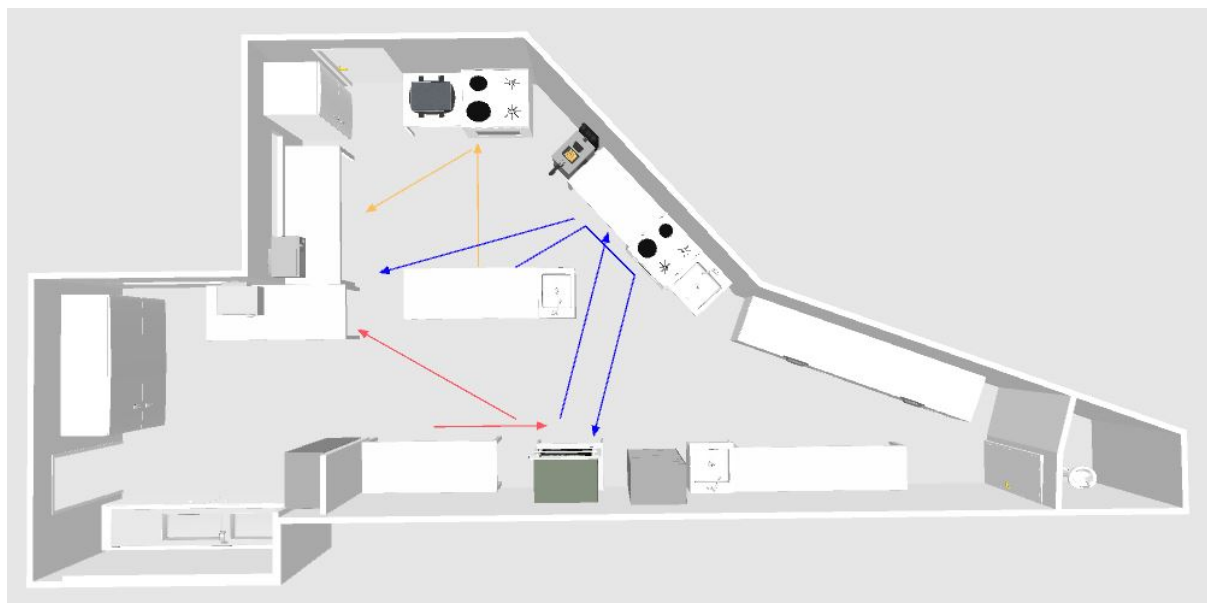
Nº	Nome	Largura (cm)	Profund. (cm)	Altura (cm)
1	Boqueta	156	8	50
2	Boqueta	141	7,5	50
3	Pia Principal	281	64	105,7
4	Geladeira 6 portas	180	66	185
5	Microondas	51,5	47,8	29,5
6	Microondas	51,5	47,8	29,5
7	Fritadeira Industrial	41	83	110
8	Bancada de Preparo	125	70	75
9	Fogão 4 bocas	74	74	80
10	Pia de apoio 2	60	70	105
11	Chapa	58	64	11,6
12	Pia de apoio	60	70	105
13	Forno Duplo	92	65	108,9
14	Estante Limpeza	70	50	211
15	Balcao Condimentador	185	70	75
16	Estante Estoque	70	50	211
17	Bancada de Pré Preparo	240	61	65
18	Fogão 6 bocas	92	81	95
19	Balcão Condimentador	185	70	75
20	Pia de apoio 1	50	70	105
21	Bancada de Preparo	190	75	90
22	Bancada de Preparo	190	75	90
23	Freezer Vertical	68	76	185
24	Freezer Horizontal	167	69	94
25	Freezer Horizontal	167	69	94

Fonte: Pesquisa direta 2022

Na figura 18, são apresentadas as rotas no momento de preparo dos pratos das categorias carnes, petiscos, parmegiana, pizzas e batatas.

- As setas em laranja representam o caminho a ser percorrido na preparação da categoria carnes e petiscos, com exceção do Parmegiana.
- As setas azuis representam o caminho no preparo do Parmegiana
- As setas vermelhas mostram o caminho no preparo das pizzas e batatas recheada

Figura 18 – Rotas



Fonte: Pesquisa direta 2022

Dessa forma, será evitado o cruzamento de pessoas e insumos no momento da confecção dos pedidos, possibilitando uma área de circulação sem transtornos e evitando possíveis acidentes, além de permitir que os pedidos sejam produzidos de forma mais ágil.

Na bancada de pré-preparo ficará posicionada a massadeira industrial, utilizada para fazer as massas de pizza e também a fatiadora de frios. Além disso, ela será utilizada para fazer todos os pré-preparos necessários como cortar os filés, fatiar os frios, porcionar os produtos.

5 Conclusões e considerações finais

A análise dos processos de produção e dos equipamentos necessários foi feito nesse trabalho de forma a propor um arranjo físico para a nova área da cozinha de um restaurante. Com a finalidade de obter o layout mais adequado para o caso, o estudo buscou organizar os equipamentos pela frequência de utilização, tendo como base de análise os dados de pedidos dos últimos 15 meses e coletando informações sobre seus fluxos de produção. Além disso, analisou-se a relação de proximidade entre os equipamentos, utilizando-se da metodologia SLP e suas etapas propostas.

Com o layout proposto nesse trabalho, foi possível apresentar soluções para os problemas apresentados pela empresa na fase de coleta de dados. Em uma área maior do que a inicial, foi possível apresentar um arranjo físico que minimiza as movimentações desnecessárias para a confecção dos pratos do cardápio, dando foco às categorias com maior demanda e respeitando o preceito de que a mesma pessoa que começa o processo irá finalizá-lo até o momento da entrega pela banqueta aos garçons.

O estudo também buscou diminuir o cruzamento de pessoas e insumos durante o processo. Para isso, foram adicionados equipamentos que auxiliassem na diminuição da movimentação dos colaboradores: os balcões refrigerados e condimentadores e a prateleira de estoque. Com a utilização desses balcões, não será necessário se deslocar até a geladeira maior para iniciar a produção, iniciando o processo já na bancada de preparo, visto que todos os insumos necessários estarão na própria bancada. Como o estoque do restaurante fica localizado em uma área distante da cozinha, uma prateleira de estoque dentro da cozinha facilitará a reposição dos alimentos quando necessária no horário de funcionamento, excluindo a necessidade do longo deslocamento durante a produção.

O conhecimento do fluxo de preparo dos pratos por setores possibilitou uma análise que, além de permitir que os pedidos sejam produzidos de forma mais ágil, possibilitou também uma área de circulação sem transtornos e evitando possíveis acidentes. Na proposta apresentada, o layout pode ser considerado misto, utilizando-se dos conceitos de layout celular e layout por processos.

Dessa forma, como sugestão de trabalhos futuros, pode-se considerar um estudo do fluxograma de todos os pratos servidos pelo restaurante e também, caso o restaurante coloque em prática o resultado, que seja feita uma segunda análise do arranjo alguns meses após o seu funcionamento com o projeto proposto, podendo analisar seu desempenho e propor possíveis alterações caso necessário.

Referências

- A.H., B. M. M. E. S. C. R. K. Guia de referência para layout em escritório envolvendo aspectos ergonômicos. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, 1998.
- 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.
- BORBA, M. de; LUNA, M. M. M.; SILVA, F. A. B. da. Proposta de arranjo físico para microempresa baseado no planejamento sistemático de layout (slp). Revista de Engenharia de Produção, n. 1, p. 519–531, 2014.
- CAMPOS, C. R. C. G. Controle da qualidade em laticínio: uma proposta de layout através da análise de pontos críticos na produção de queijos. Revista de Engenharia e Tecnologia, n. 3, p. 230–241, 2019.
- DAVID, D. de et al. Proposta de melhoria do arranjo físico de um restaurante: um estudo de caso em foz do iguaçu/pr. Associação Paranaense de Engenharia de Produção - IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, 2019.
- LEMOS, F. de O. Metodologia para seleção de métodos de previsão de demanda. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.
- LINDBERG, E.; ZACKRISSON, U. Deciding about the Uncertain: The Use of Forecasts as an Aid to Decision-making. 7. ed. João Pessoa: Scandinavian Journal of Management, 1991.
- NEUMANN, C. Projeto de Fábrica e Layout. São Paulo: Atlas, 2015.
- OLISZESKI C. A. N. ; COLMENERO, J. C. F. A. C. P. L. A. Proposta de arranjo físico para melhoria do fluxo de operações em uma unidade de secagem industrial de erva-mate. Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru, n. 3, 2009.
- ROSA, P. et al. A reorganização do layout como estratégia de otimização da produção. GEPROS, Bauru, n. 2, p. 139–154, 2014.
- SANTOS, L.; GOHR, C.; URIO, L. Planejamento sistemático de layout em uma fábrica de baterias automotivas. Simpósio de Engenharia de Produção, 2011.
- SLACK, N.; JONES-BRANDON, A.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. 8. ed. São Paulo: Grupo GEN, 2018.
- SUHARDI, B.; JUWITA, E.; ASTUTI, R. D. Facility layout improvement in sewing department with systematic layout planning and ergonomics approach. Cogent Engineering, 2019.
- SULTANA, I.; AHMED, I. A state of art review on optimization techniques in just in time. international. Journal of Optimization Techniques in Manufacturing, p. 15–26, 2013.

TOMPKINS, J. A.; WHITE, J. A.; BOZER, Y. A. Planejamento de Instalações. 4. ed. São Paulo: Grupo GEN, 2013.

TORTORELLA, G. L.; FOGLIATTO, F. S. Planejamento sistemático de layout com apoio de análise de decisão multicritério. 4. ed. São Paulo: Produção UFRGS, 2013.

TUBINO, D. F. Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

VENAZI, D. et al. Introdução à engenharia de produção: conceitos e casos práticos. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

VILLAR, A. de M.; JUNIOR, C. L. N. Planejamento das instalações empresariais. 1. ed. João Pessoa: EDITORA DA UFPB, 2014.