

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA**

**JÉSSICA PATRICIA DA SILVA COSTA**

**APLICAÇÃO DO MÉTODO SLP PARA REESTRUTURAÇÃO DO *LAYOUT*  
DO REFETÓRIO DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO**

**TCC**

**JOÃO PESSOA / PB**

**2017**

JÉSSICA PATRICIA DA SILVA COSTA

**APLICAÇÃO DO MÉTODO SLP PARA REESTRUTURAÇÃO DO *LAYOUT*  
DO REFETÓRIO DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido e apresentado no âmbito do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica.

Orientador (a): Prof<sup>o</sup>. Msc Alessandra Berenguer de Moraes.

**JOÃO PESSOA / PB**

**2017**

C837a Costa, Jéssica Patrícia da Silva

Aplicação do método SLP para a reestruturação do *layout* do refeitório de um restaurante universitário./ Jéssica Patrícia da Silva Costa. – João Pessoa, 2017.

83f. il.:

Orientador: Profª Msc Alessandra Berenguer de Moraes.

Monografia (Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica) Campus I - UFPB / Universidade Federal da Paraíba.

1. Projeto de Layout 2. Método SLP 3. Serviço de alimentação  
4. Restaurante universitário I. Título.

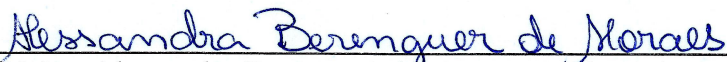
BS/CT/UFPB

CDU: 2.ed. 621(043)

JÉSSICA PATRICIA DA SILVA COSTA

**APLICAÇÃO DO MÉTODO SLP PARA REESTRUTURAÇÃO DO *LAYOUT*  
DO REFEITÓRIO DE UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido e apresentado no âmbito do Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica, defendido em 14/11/2017, sob avaliação da banca examinadora a seguir, obtendo o conceito Aprovado.



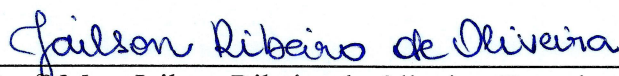
Prof<sup>ª</sup> Msc. Alessandra Berenguer de Moraes - Orientadora

Departamento de Engenharia de Produção - UFPB



Prof<sup>º</sup> Msc. Claudio Ruy Portela de Vasconcelos - Examinador

Departamento de Engenharia de Produção - UFPB



Prof<sup>º</sup> Msc. Jailson Ribeiro de Oliveira - Examinador

Departamento de Engenharia de Produção - UFPB

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por estar sempre ao meu lado e ser minha fortaleza, tornando possível a conclusão deste trabalho.

Aos meus pais Ramos e Rosa, por toda dedicação, amor e educação que me deram por toda a minha vida que me permitiram ser quem sou. Obrigada pelo apoio que sempre recebi para conseguir realizar meus sonhos.

A minha irmã Aline pela paciência, carinho e torcida, por sempre estar presente em minha vida e ser minha companheira para todos os momentos.

A toda a minha família, por terem fé em mim, por todo o amor e carinho que contribuíram de alguma forma para alcançar mais este objetivo.

A amiga Jordilainy, por toda parceria na vida acadêmica que permitiram superar os obstáculos dessa trajetória, obrigada pela amizade.

As amigas, Elen, Vanessa e Jéssica, que fizeram parte da minha jornada e conquistei durante o curso, por estarem até esse momento final ao meu lado para a tão sonhada conclusão de curso.

A minha orientadora Msc. Alessandra Berenguer, por todo apoio e dedicação para o meu desenvolvimento acadêmico e para a conclusão deste trabalho.

Ao professor Msc. Claudio Ruy Portela, por permitir o desenvolvimento deste trabalho no Restaurante Universitário.

*“Determinação, coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação conseguiremos superá-los. Independentemente das Circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatos e despidos de orgulho.” (Dalai Lama)*

## LISTA DE SIGLAS

**ABERC** - Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletiva

**AHP** - *Analytic Hierarchy Process*

**ALDEP** - *Automated Layout Design Program*

**ASME** - *American Society Mechanical Engenieers*

**CFN** - Conselho Federal de Nutricionistas

**CRAFT** - *Computerized Relative Allocation of Facility Technique*

**CORELAP** - *Computerized Relationship Layout Planning*

**DAP** - *Distance Assignment Problem*

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IFES** - Instituições Federais de Ensino Superior

**MDIC** - Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

**PIB** – Produto Interno Bruto

**MEC** - Ministério da Educação

**PQRST**- Produto, Quantidade, Roteiro, Serviços de suporte, Tempo

**PLANET** - *Plant Layout Analysis and Evaluation Technique*

**PNAES** - Plano Nacional de Assistência Estudantil

**PRAPE** - Pró-Reitoria de Assistência e Promoção ao Estudante

**SLP** – *Systematic Layout Planning*

**SRU** - Superintendência de Restaurantes Universitários

**RU** - Restaurante Universitário

**UAN** - Unidade de Alimentação e Nutrição

**UFPB** - Universidade Federal da Paraíba

COSTA, Jéssica Patricia da Silva. **Aplicação do método SLP para a reestruturação do layout do refeitório de um restaurante universitário.** 2017. 83 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia de Produção Mecânica). UFPB/CT/DEP – Campus I – João Pessoa – PB.

## RESUMO

Um bom projeto de arranjo físico permite identificar e eliminar atividades que não agreguem valor, como também enfatizar as atividades que agreguem valor, o que possibilita aos gestores desenvolverem estratégias que assegurem a sobrevivência e crescimento da organização, de forma a enfrentar as possíveis mudanças que ocorrem no seu ambiente externo ou interno, antecipando-se a elas. O objetivo deste trabalho é apresentar uma aplicação do modelo de planejamento sistemático de *layout*, conhecido como SLP (*Systematic Layout Planning*), em um sistema de operações de serviços de alimentação do Restaurante Universitário da Universidade Federal da Paraíba. Este modelo proposto por Muther (1978) foi desenvolvido para operações de manufatura e não prescreve a sua aplicação em operações de serviços, portanto foram realizadas adaptações como a priorização do fluxo de pessoas que é sempre predominante nos processos deste setor. O procedimento metodológico aplicado seguiu a abordagem do estudo de caso, em que foram aplicadas as ferramentas do sistema SLP para as operações da unidade de pesquisa. Os resultados da aplicação do método demonstraram a sua utilidade para a reorganização do layout em operações de serviços de uma instituição pública, pois expôs os problemas que dificultavam o fluxo do processo produtivo da planta estudada. Na etapa final do estudo foi proposto um layout modificado que, com pequenas alterações, seria capaz de minimizar os principais problemas identificados.

**Palavras-chave:** Projeto de Layout; Método SLP; Serviço de alimentação; Restaurante Universitário.



COSTA, Jéssica Patricia da Silva. **Aplicação do método SLP para a reestruturação do layout do refeitório de um restaurante universitário.** 2017. 83 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia de Produção Mecânica). UFPB/CT/DEP – Campus I – João Pessoa – PB.

## ABSTRACT

A good physical arrangement project allows identifying and eliminating activities that do not add value, as well as emphasizing activities that add value, which allows managers to develop strategies that ensure the survival and growth of the organization, in order to face the possible changes that occur in their external or internal environment, anticipating them. The objective of this work is to present an application of the systematic layout planning model, known as SLP (Systematic Layout Planning), in a system of food service operations of the University Restaurant of the Federal University of Paraíba. This model proposed by Muther (1978) was developed for manufacturing operations and does not provide its application in service operations, therefore adaptations were made as the prioritization of the flow of people that is always predominant in the processes of this sector. The applied methodological procedure followed the approach of the case study, in which the tools of the SLP system were applied to the operations of the research unit. The results of the application of the method demonstrated its usefulness for the reorganization of the layout in service operations of a public institution, since it exposed the problems that were hindering the flow of the productive process of the studied building plan. In the final stage of the study, a modified layout was proposed that, with minor alterations, would be able to minimize the main problems identified.

**Keywords:** Layout Design; SLP method; Food service; University restaurant.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Produção e faturamento de refeições coletivas de prestadoras de serviços em 2017 .....	<b>17</b>
<b>Quadro 2</b> - Simbologia da ASME .....	<b>42</b>
<b>Quadro 3</b> - Símbolos utilizados no diagrama de serviços .....	<b>42</b>
<b>Quadro 4</b> - Variáveis de pesquisa.....	<b>45</b>
<b>Quadro 5</b> - Estudo das áreas .....	<b>52</b>
<b>Quadro 6</b> - Razão de proximidade.....	<b>61</b>
<b>Quadro 7</b> - Escala de importância .....	<b>61</b>
<b>Quadro 8</b> - Legenda Diagrama de inter-relações .....	<b>63</b>
<b>Quadro 9</b> - Setores no diagrama de inter-relações .....	<b>64</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Receita Líquida dos Serviços .....	17
<b>Figura 2</b> - As cinco maiores atividades serviços em 2015 .....	17
<b>Figura 3</b> - O modelo do processo de serviço .....	21
<b>Figura 4</b> - O espectro mercadorias-serviços .....	22
<b>Figura 5</b> - Associação tipos de Processo com tipos de arranjo físico.....	31
<b>Figura 6</b> - Método SLP .....	35
<b>Figura 7</b> - Carta de Interligações Preferenciais .....	36
<b>Figura 8</b> - Organograma geral dos Restaurantes Universitários.....	49
<b>Figura 9</b> - Localização do RU .....	51
<b>Figura 10</b> - Planta Baixa RU Campus I.....	52
<b>Figura 11</b> - Layout Atual .....	53
<b>Figura 12</b> - Fluxo de clientes .....	56
<b>Figura 13</b> - Fluxo dos funcionários .....	57
<b>Figura 14</b> - Mapofluxograma Atual.....	59
<b>Figura 15</b> - Carta de Interligações preferenciais.....	60
<b>Figura 16</b> - Configuração 1 do diagrama de inter-relações .....	62
<b>Figura 17</b> - Configuração 2 do diagrama de inter-relações .....	62
<b>Figura 18</b> - Configuração 3 do diagrama de inter-relações .....	63
<b>Figura 19</b> - <i>Block layout</i> 1 .....	64
<b>Figura 20</b> - <i>Block layout</i> 2 .....	65
<b>Figura 21</b> - <i>Block layout</i> 3 .....	65
<b>Figura 22</b> - Proposta do novo arranjo físico .....	67
<b>Figura 23</b> - Mapofluxograma Proposta I .....	70
<b>Figura 24</b> - Mapofluxograma Proposta II.....	72
<b>Figura 25</b> - Mapofluxograma Proposta III .....	73
<b>Figura A 1</b> - Entrada do Refeitório II.....	79
<b>Figura A 2</b> - Área de Devolução dos Pratos e Saída do Refeitório .....	79
<b>Figura A 3</b> - Células de distribuição e Mesas.....	79

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1.	OBJETIVOS .....	16
1.1.1.	<b>Objetivo Geral</b> .....	16
1.1.2.	<b>Objetivos Específicos</b> .....	16
1.2.	JUSTIFICATIVA.....	16
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	19
2.1	SETOR DE SERVIÇOS.....	19
2.2	QUALIDADE EM SERVIÇOS .....	22
2.3	RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO - UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (UAN).....	26
2.4	ARRANJO FÍSICO.....	28
2.4.1	<b>Tipos de arranjo físico</b> .....	30
2.5	O SISTEMA SLP .....	33
2.6	GESTÃO DE PROCESSOS.....	38
2.6.1	<b>Gráfico do fluxo do processo ou fluxograma</b> .....	41
2.6.2	<b>Fluxograma de Serviços</b> .....	42
2.6.3	<b>Mapofluxograma</b> .....	43
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	44
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA .....	44
3.2	INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS .....	45
3.3	TRATAMENTO DOS DADOS.....	46
3.4	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	48
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	49
4.1.	CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DE PESQUISA .....	49
4.2	<b>APLICAÇÃO DO MÉTODO SLP AO ESTABELECIMENTO</b> .....	50
4.2.1.	<b>Fase I – Localização</b> .....	50
4.2.2.	<b>Fase II – Arranjo Físico Geral</b> .....	51
4.2.3.	<b>Fase III: Arranjo físico detalhado</b> .....	53
4.2.3.1.	<b>Mapeamento do fluxo</b> .....	55
4.2.3.1.1.	<b>Fluxograma</b> .....	56
4.2.3.1.2.	<b>Mapofluxograma</b> .....	57
4.2.3.2.	<b>Análise Qualitativa – Carta de Interligações preferenciais</b> .....	60

<b>4.2.3.3.</b>	<b>Diagrama de inter-relações (visualização apenas das relações fortes)</b> .....	61
<b>4.2.3.4.</b>	<b>Avaliação de alternativas</b> .....	64
<b>4.2.3.5</b>	<b>Proposição de <i>layout</i></b> .....	66
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	74
5.1.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	74
5.2.	RECOMENDAÇÕES PARA EMPRESA .....	76
5.3.	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	76
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	78
	<b>APÊNDICE A – PROJETO DO REFEITÓRIO II</b> .....	81
	<b>APÊNDICE B - PONTOS ABORDADO NA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA</b> .....	82
	<b>ANEXO A – NR24 CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NOS LOCAIS DE TRABALHO</b> .....	83

## 1 INTRODUÇÃO

O nosso cotidiano é cercado por vários tipos de produtos e serviços que variam em áreas como financeira, alimentícia, saúde, entretenimento, entre outras. Estes são ofertados por milhares de empresas que colocam no mercado uma variedade imensa de produtos e disputam a atenção dos clientes vigorosamente, proporcionando uma grande competição, permitindo assim que o cliente tenha um grande poder que o possibilita ser mais exigente em sua escolha. Cada pessoa possui diferentes critérios para a escolha do produto ou serviço e dependerá do que irá melhor atender as suas expectativas e necessidades que podem ser pela qualidade, preço, facilidade de manuseio, embalagem adequada, custos baixos, etc..

Para conseguir se destacar as empresas precisam ter pleno conhecimento do mercado e um bom plano estratégico que vise atender as expectativas dos seus clientes. Com o grande avanço tecnológico de computadores, o desenvolvimento dos celulares para modelos *smartphones*, grande expansão da internet e principalmente o crescimento das mídias sociais, tornou o processo de troca de informações mais rápida e no mundo corporativo o contato com o consumidor final se tornou mais fácil. O cliente pode apresentar um *feedback* dos produtos ou serviços quase instantaneamente, que ficam expostos na rede para o mundo inteiro ao alcance de qualquer pessoa. A avaliação positiva ou negativa terá muita influência para o sucesso das organizações, porém quando as opiniões são negativas o impacto será maior, pois irá prejudicar a credibilidade das empresas o que fez que as organizações passassem a se preocupar mais com a qualidade do serviço e produto oferecido, e começar assim desenvolver estratégias para se destacar no mercado para conquistar novos clientes e fidelizar os já existentes.

O planejamento estratégico, por si só, não garante sucesso empresarial. Um plano não implantado é só um plano, ou ainda, planejamento sem ação é só ilusão. As estratégias empresariais devem estar integradas com os processos operacionais, na busca de alinhamento organizacional para a sustentação da empresa no longo prazo (MÜLLER, 2014).

Um dos pilares para o bom funcionamento dos processos operacionais é o bom planejamento do arranjo físico. Segundo Corrêa e Corrêa (2012), a decisão de arranjo físico é capaz de afetar os níveis de eficiência e eficácia das operações. Pode-se dizer que, dentro dos limites estabelecidos pela estratégia competitiva da operação, um bom

projeto de arranjo físico pode visar tanto eliminar atividades que não agreguem valor, como enfatizar atividades que agreguem.

A decisão de arranjo físico é uma parte importante da estratégia da operação. Um projeto bem elaborado de arranjo físico será capaz de refletir e alavancar desempenhos competitivos desejáveis. Há, por exemplo, tipos de arranjo físico que favorecem a flexibilidade das operações, os fluxos múltiplos, a customização; já há outros que favorecem a eficiência dos fluxos e do uso dos recursos. Como muitas das decisões em operações, em determinadas situações pode haver *trade-offs* (conflitos) entre a obtenção de flexibilidade e eficiência, por exemplo, utilizando um projeto só de arranjo físico. Daí resulta a necessidade de subordinar a decisão de arranjo físico à estratégia competitiva da operação (CORREA; CAON, 2002).

A produtividade de uma empresa pode ser afetada pela grande quantidade de desperdícios de recursos. De acordo com Ohno (1997), a eliminação de desperdícios e elementos desnecessários a fim de reduzir custos; a ideia básica é produzir apenas o necessário, no momento necessário e na quantidade requerida. Ele também estabeleceu em sete os principais desperdícios que afetam a produção que são: espera, defeito, transporte, excesso de produção, deslocamento desnecessários, estoque, super processamento.

Uma das principais consequências de um arranjo físico ruim é a movimentação desnecessária nas operações, que afetam no tempo total da produção e são derivadas de fluxos excessivamente longos ou confusos que podem causar gargalos ou paradas desnecessárias e levam a formação de filas de materiais ou clientes.

O tema central deste trabalho é a melhoria das operações de serviços com a utilização do Planejamento Sistemático de *Layout* (*Systematic Layout Planning – SLP*).

Este trabalho propõe a utilização do método de planejamento do arranjo físico e suas ferramentas, focalizando sua aplicação no setor de serviços de alimentação. Onde, delimitou-se a pesquisa em restaurante universitário de uma instituição federal no estado da Paraíba.

A organização de alguns equipamentos do ambiente estudado é feita com a ausência de um conhecimento da gestão de processos, levando a um grande problema no fluxo de pessoas, materiais e informações, gerando um enorme desperdício, no qual os mais evidentes na empresa estudada foram: deslocamento desnecessário, transporte e espera. Assim, o método do planejamento sistemático de *layout* possui características

que podem melhorar o processo atual, analisando os pontos críticos e propondo melhorias para tais problemas.

Então, a questão que estimulou a execução deste trabalho foi: **quais os benefícios que o método do Planejamento Sistemático de Layout, com o foco no setor de serviços de alimentação, possibilita a um restaurante universitário de uma instituição pública?**

## 1.1. OBJETIVOS

### 1.1.1. Objetivo Geral

Analisar a disposição do arranjo físico em um restaurante no setor de distribuição das refeições e propor melhorias baseadas no sistema SLP.

### 1.1.2. Objetivos Específicos

- Mapear o fluxo do serviço;
- Analisar qualitativamente as relações entre setores dentro do refeitório;
- Elaborar uma representação gráfica das relações entre os setores;
- Avaliar alternativas de novas configurações de arranjo físico;
- Propor um novo layout.

## 1.2. JUSTIFICATIVA

A pesquisa com referência ao ano de 2015 revelou que o setor de serviços era, naquele ano, composto por 1 286 621 empresas, gerando R\$ 1,4 trilhão de receita operacional líquida (ver gráfico na Figura 1), R\$ 856,0 bilhões de valor adicionado bruto e, ainda, 12,7 milhões de pessoas empregadas que receberam R\$ 315,0 bilhões de salários, retiradas e outras remunerações. Dentre as maiores atividades do setor de serviços, as empresas de alimentação ocupam a quarta posição (ver na Figura 2 comparação com o ano de 2007), representando 7,7% da receita operacional líquida em 2015 (IBGE, 2017). De 2003 a 2016, a representatividade do setor serviços, passou de



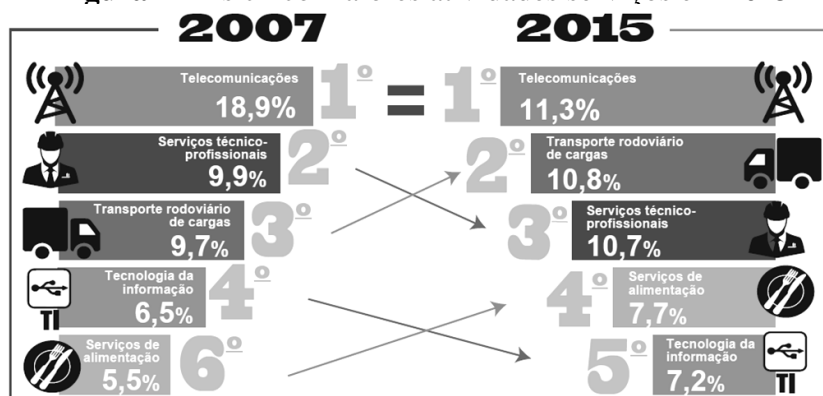
53,3% para 60,8% do valor adicionado ao Produto Interno Bruto (PIB), segundo dados das Contas Nacionais Trimestrais do IBGE (MDIC, 2017).

**Figura 1 - Receita Líquida dos Serviços**



Fonte: IBGE (2015)

**Figura 2 - As cinco maiores atividades serviços em 2015**



Fonte: IBGE (2015)

Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletiva (ABERC, 2017), o mercado de refeições coletivas de prestadoras de serviços tem previsão de uma produção no ano de 2017 de 10,3 milhões de refeições por dia e um faturamento anual de R\$ 17,3 bilhões de Reais. O Quadro 1 mostra os valores da produção e faturamento para o ano de 2017 dos setores que compõem as prestadoras de refeições coletivas.

**Quadro 1 - Produção e faturamento de refeições coletivas de prestadoras de serviços em 2017**

MERCADO REAL ANO 2017		
SETOR	REFEIÇÕES/ DIA (Em milhões)	FATURAMENTO ANUAL (Em bilhões de Reais)
Autogestão	0,05	0,42

Refeições Coletivas	10,3	17,3
Refeições Convênio	6,3	12,9

**Fonte:** ABERC (2017)

Estas são contratadas por empresas que oferecem o serviço de refeição coletiva, como indústrias, hospitais e instituições educacionais, e o faturamento é através da quantidade de refeições servidas. Apesar de que o setor de serviços ocupa uma parte considerável do PIB brasileiro, nos últimos anos vem apresentando uma queda na sua receita, em consequência da desaceleração econômica decorrente da crise política enfrentada no país, então as empresas necessitam desenvolver estratégias que permita se fortalecer no mercado.

O restaurante universitário que é um serviço ofertado por uma instituição pública, não visa um aumento de lucros e sim um uso eficiente dos recursos captados pelo Estado oriundos da arrecadação tributária, de forma a atingir as necessidades dos cidadãos. Porém, um dos maiores desafios das empresas que oferecem serviços de refeições coletivas é conseguir controlar a grande quantidade de desperdícios que ocorrem durante as operações e que geram uma elevação dos custos operacionais e afetam a qualidade final do serviço. No cenário atual de instabilidade política e econômica do país, ocorre uma diminuição do repasse de recursos públicos para universidades federais e com investimentos cada vez mais limitados estes devem ser utilizados de forma eficaz, que garantam toda a assistência estudantil necessária, com um padrão de qualidade e que também possa permitir aumentar a capacidade de oferta.

Portanto, o SLP apesar de ser desenvolvido especificamente para as manufaturas pode trazer benefícios e ser um caminho real para que as empresas do setor de serviços possam sanar seus pontos críticos e também identificar os pontos fortes que permitirá aos gestores desenvolver estratégias que assegurem a sobrevivência e crescimento da organização, de forma a enfrentar as possíveis mudanças que ocorrem no seu ambiente externo ou interno, antecipando-se a elas. Nas pesquisas bibliográficas foram encontrados poucos estudos sobre a aplicação deste método no setor de serviços, então a pesquisa aqui desenvolvida permite observar a aplicação e comportamento do método nesta área.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo apresenta-se o referencial teórico que serviu de base para o estudo, é composto de uma breve informação dos conceitos sobre o setor de serviços, qualidade nos serviços, restaurantes universitários e as UNAs, arranjo físico, o sistema SLP e gestão de processos. Foram baseados em publicações de autores consagrados e artigos importantes.

### 2.1 SETOR DE SERVIÇOS

No início do século XX, o sistema produtivo passava por uma transição de um sistema de produção artesanal que tinha como característica ser mais personalizado e com maior flexibilidade, porém com volume baixo, para um sistema em que apresentava um grande volume e menor flexibilidade sendo este conhecido como produção em massa que começou a ser estudado por Frederick Taylor. Taylor pretendia através dos seus estudos aumentar a eficiência em processos produtivos, fazer mais produtos com menos recursos. Suas pesquisas resultaram no que depois foi conhecido como princípios da administração científica, sendo utilizado como referência na indústria por Henry Ford.

Tanto Taylor quanto Ford tinha como objeto de estudo e trabalho as operações de manufatura, para desenvolver uma maior eficiência da produção em massa. Todas as técnicas e ferramentas utilizadas eram voltadas para este sistema produtivo e foram amplamente adotadas como forma de gestão pelas empresas durante esse período.

Apenas a partir dos anos 60, a economia passava a ter uma maior participação de empresas do setor terciário, o setor de serviços. Como a forma de gestão da produção era totalmente centrada na manufatura as técnicas até então utilizadas começaram a ser adaptadas para o setor de serviços.

Segundo Corrêa e Caon (2002), o setor de serviços, além de ser responsável pela maior parcela do PIB mundial, apresenta-se, talvez, como a parcela mais dinâmica da economia, pois sua participação no PIB e o número de empregos no setor crescem a taxas mais elevadas do que nos demais setores econômicos.

Markland, Vickery e Davis *apud* Mello... [et al] (2010) afirmam que um sistema produtivo envolve um conjunto de componentes, cuja função é converter um conjunto de materiais em alguns produtos desejados. Assim como sua contraparte manufatureira, as organizações de serviço tentam fazer esse processo de conversão, ou transformação, da maneira mais efetiva possível. Sendo assim, este autor classifica os serviços, de maneira análoga ao que é feito para as operações de manufatura, de acordo com o grau de padronização de cada um deles:

a) Projeto: serviços de longa duração, volume unitário e produto personalizado, típico dos serviços profissionais. Ex.: consultoria e desenvolvimento de software.

b) Job Shop: serviços de curta duração, volume baixo e produto personalizado. Oferece ao cliente uma alta gama de flexibilidade, porém o fluxo de clientes pode não ser constante. Ex.: restaurante gourmet e serviço de reparo de automóveis.

c) Fluxo em linha: serviços de curta duração, volume alto e padronizado. Entrega serviços padronizados na forma de uma linha de montagem. Utiliza equipamentos especiais e poucos funcionários, que também são especializados. Oferece pouca flexibilidade e podem ocorrer gargalos. Ex.: restaurante *fast-food* e posto de troca de óleo.

d) Fluxo contínuo: serviços de processamento contínuo e de forma homogênea. Operam em uma base de 24 horas por dia. Oferecem um serviço intangível, através do sentimento de segurança e proteção por parte dos clientes. Ex.: serviço de ambulância, de polícia e bombeiros.

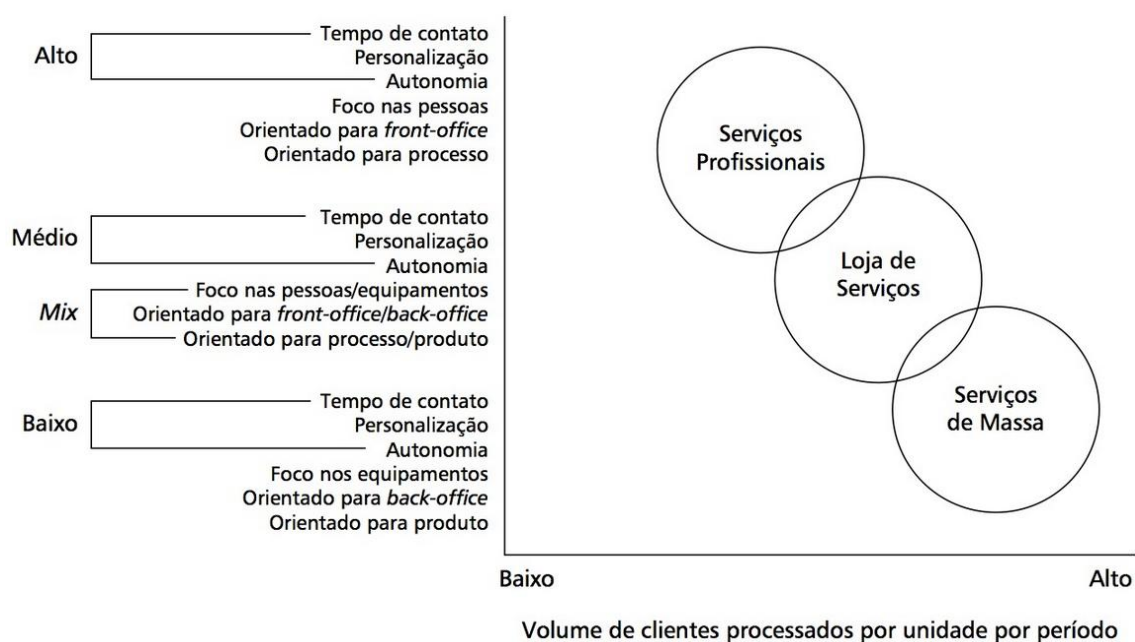
Silvestro, Fitzgerald e Johnston *apud* Mello... [et al] (2010) propuseram uma tipologia que considera que existem apenas três tipos de processos de serviços:

a) Serviços profissionais: organizações com relativamente poucas transações, alto grau de personalização, orientadas para o processo, com relativamente alto tempo de contato, com maior valor agregado nas atividades de linha de frente e onde considerável julgamento é aplicado no atendimento às necessidades dos clientes. Exemplos: serviços prestados por médicos, advogados, consultores, arquitetos e congêneres.

b) Serviços de massa: organizações onde acontecem muitas transações com os clientes, envolvendo limitado tempo de contato e pouca personalização. As ofertas são predominantemente orientadas para o produto, com maior valor sendo agregado nas atividades de linha de retaguarda. Pouco julgamento é aplicado pelos funcionários de linha de frente. Exemplos: transportes coletivos (metrô e ônibus), transportadoras, escolas e operações atacadistas.

c) Lojas de serviços: uma categoria que se encontra entre os serviços profissionais e de massa, com níveis de classificação das dimensões caindo entre os extremos dos dois tipos anteriores. Exemplos: hospitais, hotéis, serviços bancários de varejo, operações varejistas e serviços de reparo de todos os tipos.

**Figura 3 - O modelo do processo de serviço**



**Fonte:** Silvestro *apud* Mello... [et al] (2010)

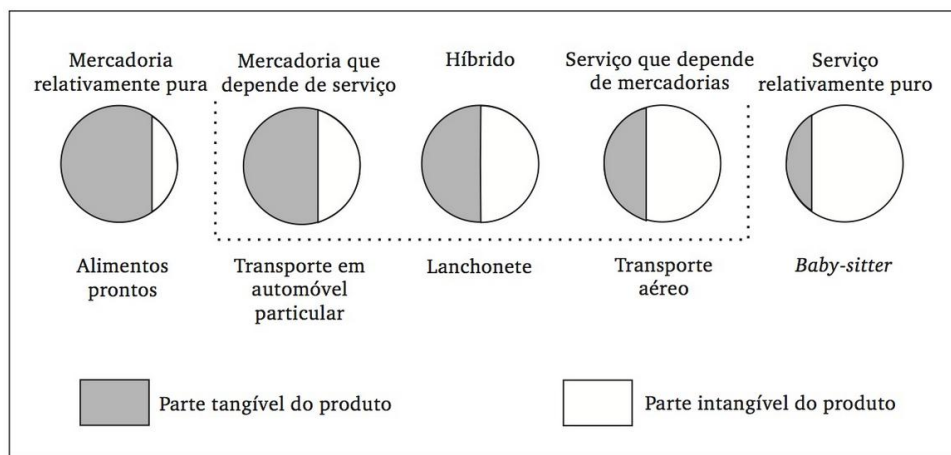
Apesar de possuir algumas similaridades com o setor de manufatura, os serviços possuem diferenças que causam grande impacto nas principais operações de gestão. A gestão de estoques no setor de serviços pode ser mais complicada do que a manufatura por lidar com produtos intangíveis ou mistos (como exemplo os serviços de restaurantes). A gestão de filas e fluxos, em serviços o fluxo é predominantemente de pessoas que ao contrário da manufatura que processam bens materiais, o psicológico dos clientes irá afetar a operação e devem ser sempre considerados como fator relevante

durante a gestão. A gestão de qualidade em serviços é o que mais se diferencia da manufatura, pois serviços têm as pessoas como o ponto principal das operações e a subjetividade de cada indivíduo vai afetar a percepção de qualidade, tornando o processo de gerenciar mais desafiador.

## 2.2 QUALIDADE EM SERVIÇOS

O estudo da qualidade começou com a manufatura em indústrias, mensurando a funcionalidade de um produto utilizando, por exemplo, ferramentas com base em métodos estatísticos, verificando padrões dos produtos fabricados. Quando o setor de serviços passou a ter uma grande influência na economia, surgiram vários estudos com a finalidade de melhorar a eficiência dos serviços e muitos deles partiam da utilização das ferramentas que eram essencialmente baseadas na manufatura. Em alguns tipos de serviços a utilização dessas ferramentas não houve muita dificuldade em sua adaptação em virtude de ter características similares com a manufatura, ou seja, boa parte dos serviços ofertados ser constituído de bens materiais, assim o nível de bens tangíveis e intangíveis irá determinar a abordagem da gestão da qualidade em serviços. Na Figura 4 podemos observar exemplos dos tipos de serviços e os níveis dos produtos intangíveis e tangíveis em cada área.

**Figura 4 - O espectro mercadorias-serviços**



**Fonte:** Las Casas (2008)

De acordo com Las Casas (2008), produto final de um serviço é sempre um sentimento. Os clientes ficam satisfeitos ou não conforme suas expectativas. Portanto, a qualidade do serviço é variável de acordo com o tipo de pessoa.

Qualidade em serviços, segundo Karl Albrecht *apud* Las Casas (2008), é a capacidade que uma experiência ou qualquer outro fator tenha para satisfazer uma necessidade, resolver um problema ou fornecer benefícios a alguém. Em outras palavras, serviço com qualidade é aquele que tem a capacidade de proporcionar satisfação.

Segundo Correa e Caon (2002), uma correta gestão da qualidade dos serviços será a responsável por produzir um pacote de valor que gere níveis de satisfação que garantam que o cliente fique fidelizado. Um cliente fiel será um cliente retido, frequente, que, mais do que apenas voltar, será um agente de marketing da empresa, fazendo propaganda boca a boca e divulgando sua satisfação em seu círculo de influência, auxiliando a ampliar a conquista de novos clientes. Com mais novos clientes conquistados que perdidos, amplia-se a participação de mercado e, com serviços diferenciados, pode-se comandar preços mais altos pelos serviços. Ambos auxiliam no aumento de lucratividade.

É importante observar que os serviços possuem dois componentes de qualidade que devem ser considerados: o serviço propriamente dito e a forma como é percebido pelo cliente (LAS CASAS, 2008).

Segundo Albrecht *apud* Las Casas (2008), proporcionar qualidade total em serviços é “uma situação na qual uma organização fornece qualidade e serviços superiores a seus clientes, proprietários e funcionários.”

Cliente insatisfeito pode ter um potencial destrutivo maior que o potencial construtivo de um cliente satisfeito. Heskett, Sasser e Hart (1990) reportam pesquisas em que constataram que um cliente satisfeito tende a contar de sua satisfação para seis outros clientes, enquanto um cliente insatisfeito tende a reportar sua insatisfação para 11. Isso reportado em 1990, antes do advento da Internet, leva-nos a pensar que esses números devem hoje ser mais dramáticos. Repare na quantidade de sites da Internet do tipo “Eu odeio...”, dedicados a reportar más experiências com empresas, programas de

televisão, novelas, entre outros. Uma pesquisa rápida no site de busca [www.google.com](http://www.google.com) com as palavras “eu odeio” retornou mais de 12.300 sites (CORRÊA; CAON, 2002).

Segundo Paladini e Bridi (2013), é importante observar que o serviço ocorre na interface do relacionamento entre consumidores e fornecedores. Por isso, a própria interface é objeto de avaliação do serviço. Assim, o consumidor analisa o atendimento do restaurante (interface). Mas considera também, o ambiente da interface (layout, decoração, limpeza das mesas e cadeiras, por exemplo). Enfim, as características que envolvem o contexto no qual a interface ocorre. Em todos esses aspectos fica evidente que a avaliação do serviço está sempre centrada no usuário que dele usufrui.

Há uma subdivisão dos tipos de expectativas propostas por Bateson e Hoffman *apud* Mello... [et al] (2010), as quais podem ser assim descritas:

- Expectativa mínima tolerável: seria o serviço tolerado, o mínimo que o consumidor julga aceitável.
- Expectativa de probabilidade: reflete o nível do que o consumidor acredita que receberá, provavelmente embasado por uma experiência anterior. Quando isso ocorre, chama-se de serviço adequado.
- Expectativa ideal: define-se como sendo a esperança de obter um serviço perfeito onde é o que o consumidor efetivamente quer, pode ser classificado como o serviço desejado. Na mente do consumidor, essas expectativas serão comparadas com o que ele percebeu em termos de qualidade durante o consumo. Quanto mais se confirmar que a expectativa mínima tolerável se concretizou, menor será a fidelidade desse consumidor, o contrário também é verdadeiro.

Segundo Correa e Caon (2002), aspectos usados pelos clientes para avaliar desempenho em serviços a fim de auxiliar em que as operações de serviço possam ter maior precisão sobre o que focalizar, grande esforço tem sido gasto no sentido de se gerarem listas de aspectos de desempenho (ou critérios competitivos) que os clientes de serviços podem vir a valorizar. Isso para que os gestores, na falta de uma lista melhor, possam, pelo menos, utilizá-las como *checklists* iniciais, para então gerar sua própria lista, adequada para sua operação. Propomos os seguintes aspectos de desempenho (ou critérios de desempenho), como possivelmente relevantes:



**Acesso:** Facilidade de acesso físico (proximidade, praticidade de chegar). Facilidade de acesso remoto (vários meios possíveis, por exemplo). Rapidez para iniciar o atendimento (tempo gasto pelo cliente antes de o atendimento começar, por exemplo).

**Velocidade:** Rapidez para executar o atendimento/serviço (tempo que decorre desde o início do atendimento até o final da entrega do serviço).

**Consistência:** Grau de ausência de variabilidade entre a especificação e a entrega do serviço.

**Competência:** Grau de capacitação técnica da organização para prestar o serviço.

**Atendimento:** Grau de atenção dada pelos funcionários de contato, disposição para entender e auxiliar o cliente. Grau de simpatia, educação e cortesia dos funcionários de contato com o cliente.

**Flexibilidade:** Grau de capacitação para alterar o pacote de serviços para que melhor se ajuste à expectativa/desejo do cliente. Rapidez e facilidade com a qual se executam alterações no pacote de serviço. Quantidade de opções presentes no pacote de serviços.

**Segurança:** Nível de segurança pessoal ou do bem do cliente que passa pela prestação do serviço.

**Custo:** Custo, para o cliente, de ser cliente. Inclui o preço, mas pode incluir custos adicionais, como, por exemplo, o custo de ter acesso ao processo.

**Integridade:** Honestidade, sinceridade e justiça com que o cliente de serviços é tratado. Confiança de que o prestador honrará a garantia do serviço caso algo dê errado.

**Comunicação:** Habilidade de o prestador de serviço comunicar-se com o cliente numa forma desejável (inteligível, com frequência e riqueza adequadas).

**Limpeza:** Asseio e arrumação das instalações do serviço.

**Conforto:** Nível de conforto oferecido pelas instalações do serviço.

**Qualidade dos bens:** Qualidade da especificação dos bens materiais que são parte do pacote de valor entregue (nível das especificações em si): estética, entre outros. Qualidade de conformidade dos bens materiais (quando se encontram conforme as

especificações). Durabilidade dos bens materiais entregues. Confiabilidade, ou probabilidade de o bem entregue falhar dentro de determinado período de tempo.

Estética: Aparência e ambiente das instalações do serviço: som, cheiro, atmosfera.

### **2.3 RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO - UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO (UAN)**

O ensino superior nas duas últimas décadas houve um grande crescimento no número de vagas, tanto em instituições públicas quanto privadas, acarretando numa democratização do acesso a formação superior por parte de vários grupos socioculturais, principalmente dos menos favorecidos que frequentam essa modalidade de ensino. Porém alunos que possuem uma menor renda econômica enfrentam um desafio maior para concluir a graduação, pois muitas vezes necessitam trabalhar e estudar ao mesmo tempo, o que pode levar a interrupção ou abandono dos estudos. Para garantir uma melhor qualidade da vida acadêmica existem políticas de assistências estudantis que são auxílios fornecidos pelo governo.

As políticas de assistência estudantis na educação superiores têm a finalidade de destinar recursos e mecanismos para que os alunos possam permanecer na universidade e concluir seus estudos de modo eficaz. Sendo assim, tais políticas devem se voltar não só para as questões de ordem econômica, como auxílio financeiro para que o indivíduo realizar as atividades diárias na instituição, mas também de ordem pedagógicas e psicológicas. (COSTA, 2009).

O restaurante universitário faz parte do Plano Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) apoia a permanência de estudantes de baixa renda matriculados em cursos de graduação presencial das instituições federais de ensino superior (IFES). O objetivo é viabilizar a igualdade de oportunidades entre todos os estudantes e contribuir para a melhoria do desempenho acadêmico, a partir de medidas que buscam combater situações de repetência e evasão (MEC, 2009).

O restaurante universitário é uma unidade que tem como propósito oferecer refeições de alto valor nutricional a população acadêmica. A elaboração das refeições precisam seguir normas que garantam a qualidade higiênico-sanitária e deve ocorrer de

forma a garantir a produção do alimento seguro, com qualidade e sem desperdício de insumos. O ambiente deve atender as expectativas dos clientes internos (funcionários do restaurante) e externos (alunos), de forma a garantir conforto e segurança. O principal foco de um restaurante deve ser a qualidade de suas refeições, ou seja, oferecer alimentos frescos garantindo a higiene na sua produção, porém existem outros fatores que possuem grande importância na parte operacional de um restaurante.

O setor de Alimentação Coletiva compreende aquele em que são desenvolvidas “atividades de Alimentação e Nutrição realizadas nas Unidades de Alimentação e Nutrição, como tal entendidas as empresas fornecedoras de serviços de alimentação coletiva, serviços de alimentação autogestão, restaurantes comerciais e similares, hotelaria marítima, serviços de *buffet* e de alimentos congelados, comissárias e cozinhas dos estabelecimentos assistenciais de saúde, atividades próprias da Alimentação Escolar e da Alimentação do Trabalhador” (Resolução do Conselho Federal de Nutricionistas - CFN nº 380/2005).

Para oferecer um produto de qualidade as Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN) deve ter um grande controle na elaboração das refeições nestes estabelecimentos, no que diz respeito a procedimentos que devem ser adotados por serviços de alimentação a fim de garantir a qualidade higiênico-sanitária e a conformidade dos alimentos com a legislação sanitária.

Para atingir este objetivo a instalação física da UAN, tem uma importância vital no processo, pois ela determina o posicionamento dos equipamentos em uma cozinha e no refeitório, o local do armazenamento dos alimentos e o descarte dos alimentos não próprios para o consumo. Sendo assim a construção e a montagem de uma UAN deve seguir um planejamento físico adequado para atender as expectativas de clientes cada vez mais exigentes e cientes de seus direitos, assim como dos profissionais que trabalham no estabelecimento.

O planejamento físico-funcional das UAN não envolve apenas a construção de uma edificação e suas instalações, mas também deve ser voltado para os processos de trabalho a serem desenvolvidos e para os fluxos de manipulação dos alimentos, funcionários e clientes, caracterizando uma preocupação com o arranjo físico-funcional (SANT’ANA, 2012).

Segundo Colenghi (1997), em sua grande maioria, os projetos de construção civil e/ou reforma e ampliação refletem, essencialmente, uma preocupação muito acentuada com o fator estético, ignorando muitas vezes as atividades que precisarão ser desenvolvidas, o fluxo dos processos administrativos e operacionais, ou seja, o *layout* ou arranjo físico e funcional.

## 2.4 ARRANJO FÍSICO

O arranjo físico de uma operação produtiva preocupa-se com o posicionamento físico dos recursos de transformação. Colocado de forma simples, definir o arranjo físico é decidir onde colocar todas as instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção. O arranjo físico é uma das características mais evidentes de uma operação produtiva porque determina sua “forma” e aparência. Também determina a maneira segundo a qual os recursos transformados – materiais, informação e cliente – fluem pela operação (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Em uma unidade produtiva pequenas mudanças no posicionamento de máquinas, equipamentos, podem afetar diretamente o fluxo de materiais e pessoas por meio da operação, em consequência pode atingir os custos e a eficácia geral da produção.

Se o arranjo físico está errado, pode levar a padrões de fluxo longos ou confusos, estoque de materiais, filas de clientes formando-se ao longo da operação, inconveniências para os clientes, tempos de processamentos longos, operações inflexíveis, fluxos imprevisíveis e altos custos (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2002).

Segundo Corrêa e Corrêa (2012), decisões sobre arranjo físico não são tomadas exclusivamente quando se projeta uma nova instalação, mas dadas as implicações que o arranjo físico pode ter no próprio desempenho da operação, as decisões devem ser reavaliadas e eventualmente refeitas sempre que:

- Um novo recurso “consumidor de espaço” é acrescentado ou retirado ou se decide pela modificação de sua localização;
- Há uma expansão ou redução de área da instalação;
- Ocorre uma mudança relevante de procedimentos ou de fluxos físicos;

- Ocorre uma mudança substancial dos mix relativos de produtos que afetem substancialmente os fluxos; ou
- Ocorre uma mudança substancial na estratégia competitiva da operação (por exemplo, a operação enfatizando menos a produção de produtos com custo baixo, passando a enfatizar customização).

Para os autores Corrêa e Corrêa (2012) um bom projeto de arranjo físico pode visar tanto eliminar atividades que não agreguem valor, como enfatizar atividades que agreguem:

- Minimizar os custos de manuseio e movimentação interna de materiais;
- Utilizar o espaço físico disponível de forma eficiente;
- Apoiar o uso eficiente da mão de obra, evitando que esta se movimente desnecessariamente;
- Facilitar comunicação entre as pessoas envolvidas na operação, quando adequado;
- Reduzir tempos de ciclo dentro da operação, garantindo fluxos mais linearizados, sempre possível e coerente com a estratégia;
- Facilitar a entrada, saída e movimentação dos fluxos de pessoas e de materiais;
- Incorporar medidas de qualidade (por exemplo, respeitando distâncias entre setores que façam produtos que possam ser contaminados um pelo outro) e atender a exigências legais de segurança no trabalho (por exemplo, mantendo isolados setores que possam necessitar de proteção especial do trabalhador);
- Facilitar manutenção dos recursos, garantindo fácil acesso;
- Facilitar acesso visual às operações, quando adequado;
- Encorajar determinados fluxos (por exemplo, os arranjos físicos de alguns supermercados podem induzir fluxos de clientes de forma a aumentar a exposição dos produtos a eles);

- Auxiliar na criação de determinadas percepções nos clientes (os arranjos físicos de alguns restaurantes favorecem que o cliente “participe” ou acompanhe o preparo de seus pratos).

Pra projetar o arranjo físico de uma instalação é necessário saber o tipo de processo produtivo adotado por ela.

Tubino (2007) classifica em quatro os tipos de processos produtivos segundo o tipo de operação que sofre o produto e o nível de demanda que são: o.

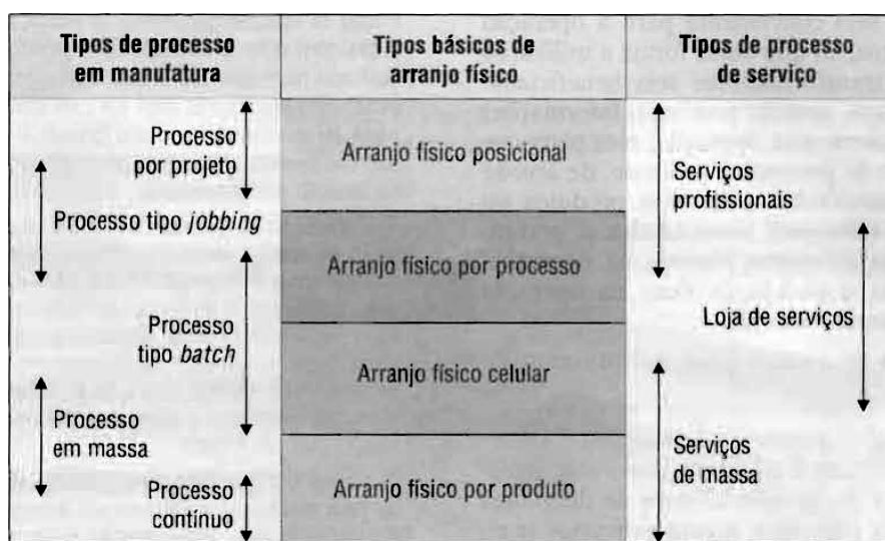
- Processos contínuos: são empregados quando existe uma alta uniformidade na produção e demanda de bens ou serviços, fazendo com que os produtos e processos produtivos sejam totalmente interdependentes, favorecendo a sua automatização. É chamado contínuo porque não se consegue facilmente identificar e separar dentro da produção uma unidade de produto das demais que estão sendo feitas.
- Processos em massa: são aqueles empregados na produção em grande escala de produtos altamente padronizados, exigindo participação de mão de obra especializada na transformação do produto.
- Processos em lotes: caracteriza-se pela produção de um volume médio de bens ou serviços padronizados em lotes, sendo que cada lote segue uma série de operações que necessita ser programada à medida que as operações anteriores forem sendo realizadas.
  - Processos sob encomenda: tem como finalidade a montagem de um sistema produtivo voltado para o atendimento de necessidades específicas dos clientes, com demandas baixas, tendendo para a unidade. O produto tem uma data específica negociada com o cliente para ser fabricado e, uma vez concluído, o sistema produtivo se volta para um novo projeto.

#### **2.4.1 Tipos de arranjo físico**

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), a maioria dos arranjos físicos, na prática, deriva de apenas quatro tipos básicos de arranjo físico:

- Arranjo físico posicional: também é conhecido como arranjo físico de posição fixa, onde materiais, máquinas, equipamentos e pessoas, recursos transformadores se deslocam para o produto, recursos transformados em processo de fabricação. Ocorre em situações em que o produto seja muito grande ou ser muito delicado para serem movimentados.
- Arranjo físico por processo: neste arranjo, processos similares (ou processos com necessidades similares) são localizados juntos um do outro. Diferentes produtos ou clientes terão diferentes necessidades e, portanto, percorrerão diferentes roteiros na operação. Por essa razão, o padrão de fluxo na operação poderá ser bastante complexo.
- Arranjo físico celular: utiliza a filosofia da tecnologia de grupo procura obter vantagens da similaridade das peças fabricadas em pequenos lotes, tratando-as em conjunto, como se fosse uma produção em massa. Segundo Tubino (2007), neste arranjo físico a produção é feita num conjunto de células que pode fisicamente estar agrupada em uma chamada mini-fábrica focalizando a produção, ao invés de departamentos, produzindo os itens como se fosse um processo contínuo.
- Arranjo físico por produto: é também chamado de arranjo físico em fluxo ou linear, pois a disposição física das máquinas e equipamentos coincide, em certa medida, com fluxo do processo produtivo.

**Figura 5 - Associação tipos de Processo com tipos de arranjo físico**



Fonte: Slack, Chambers e Johnston (2002)

Na Figura 5 é possível visualizar a relação entre os tipos de processo produtivo com os tipos de arranjo físico.

Schmenner *apud* Mello... [et al] (2010) destaca alguns passos fundamentais na concepção de arranjos físicos para o setor de serviços:

a) Examinar o fluxo do processo: Existe um fluxo dominante? Qual é ele? Quais são as limitações de arranjo físico impostas pelo próprio processo?

b) Avaliar a extensão e a importância dos fluxos: Quanto material e informação trafega de um elemento para outro do processo? Quais fluxos são tão importantes a ponto de determinar a absoluta necessidade de sua proximidade?

c) Determinar necessidade de espaço: Qual é o espaço requerido por operações ou departamentos específicos? Há alguma limitação especial a observar, como as estruturas existentes, por exemplo?

d) Configurar o arranjo físico: Que tipos de arranjos físicos satisfazem a natureza e a extensão dos fluxos contidos no processo e ao mesmo tempo se mantêm dentro dos limites de espaço especificados? Quais podem ser mais flexíveis ou talvez mais simplificados que outros?

e) Determinar os fluxos de tráfego: Quais são os padrões de tráfego vigentes em torno ou dentro do processo? Eles se entrecruzam ou de alguma forma ameaçam causar congestionamento ou comprometer a segurança? Os padrões de tráfego aumentam as oportunidades de vendas?

A elaboração do arranjo físico é composta por várias etapas, começando com a análise do local de forma macro, ou seja, projetar o arranjo físico geral, em seguida passa-se para a elaboração de arranjos físicos detalhados por meio de uma pesquisa do ambiente, terminando com a análise e seleção da melhor alternativa. Cada projeto terá restrições específicas, seja de espaço físico, custos de equipamentos ou locomoção e fluxo de materiais ou clientes, para atingir o objetivo desejado o analista utiliza ferramentas que ajudam a escolher a melhor solução.

Segundo Moreira (2012), desde a década de 1960, modelos matemáticos e heurísticos para o projeto do arranjo físico por processo têm se tornado comuns. Como o exemplo do modelo carga/distância, método que parte de um arranjo inicial e vai



sendo melhorado paulatinamente em função de algum critério, que pode ser custo de movimentação ou distâncias percorridas, entre os mais comuns.

De acordo com Aligleri e Kruglianskas (2016), o planejamento do arranjo físico podem compreender ainda a simulação de arranjos com algoritmos para otimizar as soluções, destacando-se, entre eles:

- *Computerized Relative Allocation of Facility Technique* (Craft) – melhoramento de uma solução inicial por meio da troca de posições entre pares de departamentos que tenham a mesma área útil ou sejam vizinhos.
- *Computerized Relationship Layout Planning* (Corelap) – utiliza relações qualitativas apresentadas na Carta de Relações Preferenciais para estabelecer as posições relativas dos departamentos.
- *Automated Layout Design Program* (Aldep) – modelo construtivo e qualitativo que minimiza a distância entre departamentos.
- *Plant Layout Analysis and Evaluation Technique* (Planet) – usa dados de fluxo da carta “de/para”.
- *Distance Assignment Problem* (DAP) – atribui distância para pares de departamentos a um custo mínimo.

Existem outros métodos para a elaboração do arranjo físico que não se baseia apenas em modelos matemáticos, que tem uma abordagem quantitativa. De acordo com Moreira (2012), nem sempre é possível a quantificação do fluxo de carga ou de pessoas e, além disso, outros critérios podem ser igualmente importantes. O Planejamento Sistemático de Layout (SLP) método desenvolvido por Muther (1978) permite que julgamentos subjetivos formem a base para o arranjo físico, ou seja, possui uma abordagem qualitativa.

## 2.5 O SISTEMA SLP

Em busca de uma abordagem estruturada, o Planejamento Sistemático de Layout (*Systematic Layout Planning* - SLP) representa uma metodologia que tem uma grande aplicabilidade no projeto e no reprojeto de layout, especialmente em layouts funcionais.

Embora tenha sido proposto há bastante tempo por Muther (1978), o sistema SLP ainda apresenta uma grande aplicabilidade nos modernos sistemas de produção e serve de referência para projetos de instalações produtivas e também para pesquisas na área. (SANTOS; GOHR; LAITANO, 2012).

De acordo com Muther (1978), o SLP é composto por uma estruturação de fases, um modelo de procedimentos e uma série de convenções para identificação, avaliação e visualização dos elementos e das áreas envolvidos no planejamento.

A estruturação das fases do SLP representa o nível de detalhamento que se deve adotar no projeto do arranjo físico da produção. Esse nível de detalhamento é dividido da seguinte forma:

**Fase I: Localização.** Nesta fase deve-se determinar a área geográfica a ser utilizada para o planejamento das instalações do novo layout;

**Fase II: Arranjo físico geral.** Representa a organização geral entre as diversas áreas. Nesta fase são definidos os fluxos e as inter-relações entre as áreas, resultando no que se chama de arranjo de blocos (*block layout*);

**Fase III: Arranjo físico detalhado.** No planejamento detalhado é estabelecida a localização relativa das máquinas e equipamentos, assim como toda a infraestrutura física necessária para a produção do produto;

**Fase IV: Implantação.** Esta é a fase na qual se executa o que foi planejado anteriormente. De maneira concreta, faz-se aqui a movimentação de maquinário, equipamentos e recursos para a instalação da operação.

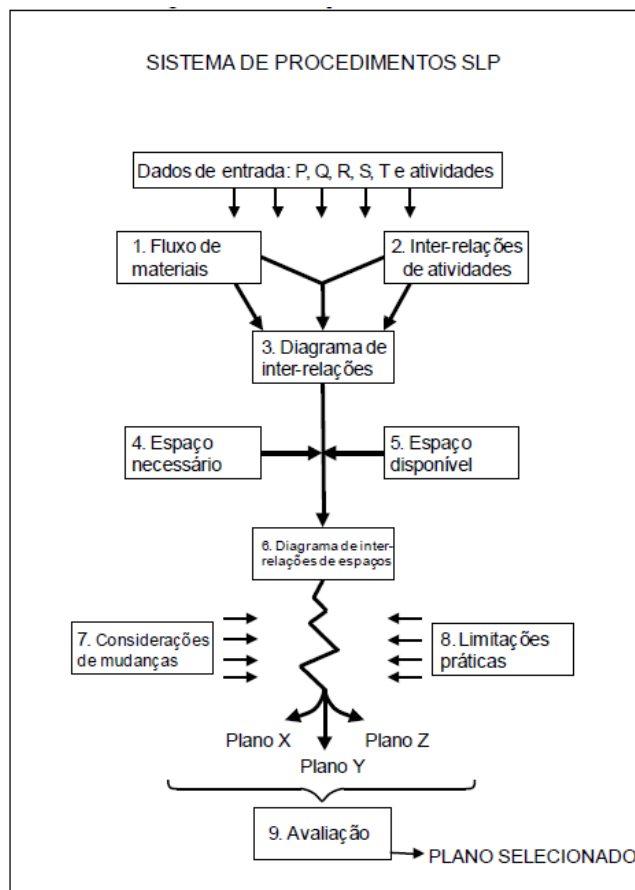
A Fase II (Arranjo físico geral) e Fase III (Arranjo físico detalhado) constituem o projeto do arranjo físico propriamente dito, e nessas duas fases o modelo de procedimentos a ser seguido é o mesmo. Todo arranjo se baseia em três conceitos fundamentais (MUTHER, 1978):

- a) Inter-relações – grau relativo de dependência ou proximidade entre as atividades;
- b) Espaço – quantidade, tipo e forma ou configuração dos itens a serem posicionados;

c) Ajuste – arranjo das áreas e equipamentos da melhor maneira possível.

Esses três princípios são a essência de qualquer planejamento de arranjo físico e serve de base para o modelo SLP, que segue os procedimentos determinados na Figura 6.

**Figura 6 - Método SLP**



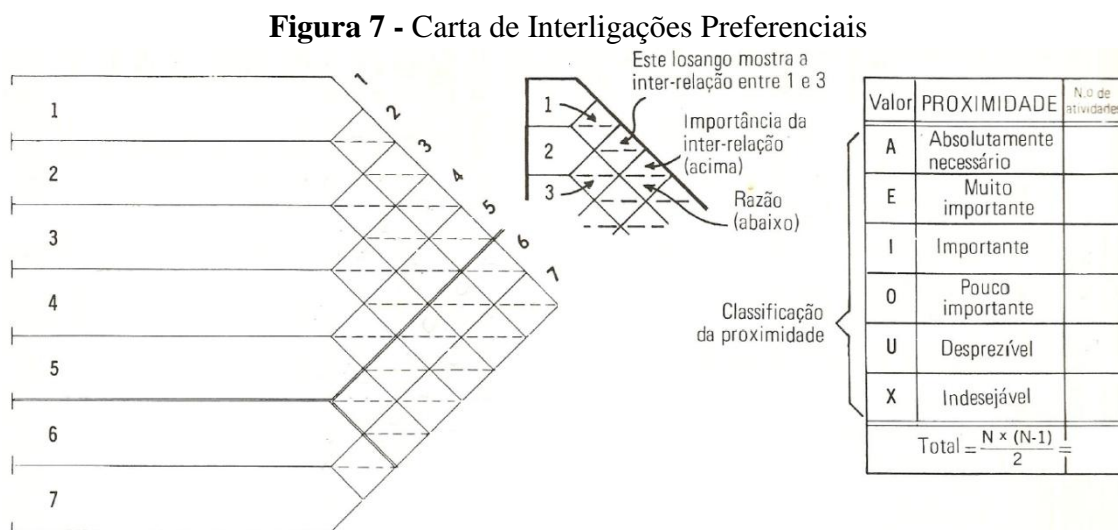
Fonte: Muther (1978)

**Dados de entrada.** A preparação dos dados para os vários quadros de procedimentos do SLP é feita a partir de cinco elementos básicos. Esses elementos, direta ou indiretamente, são responsáveis por todas as características, fatores e condições do planejamento. É necessário, portanto coletar os fatos, estimativas e informações sobre esses elementos. A maioria dos cálculos necessários ao planejamento do arranjo físico é guiada pela sequência PQRST, que significam: produto (P), quantidade ou volume de produção (Q), roteiro ou sequência do processo de produção (R), serviços de suporte (S) e tempos envolvidos na produção (T) (MUTHER, 1978).

**Fluxo de materiais.** O fluxo de materiais quase sempre se torna o fator predominante de decisão no projeto do arranjo físico. Para o planejamento do arranjo

físico, deve-se estabelecer um arranjo progressivo através da área ou áreas envolvidas baseadas na sequência e intensidade do material deslocado. Há diversos métodos para a análise de fluxo de materiais, os principais são: fluxograma, carta de processos múltiplos, carta “de-para”, mapofluxograma (MUTHER, 1978).

**Inter- relações de atividades.** Esta é uma análise mais qualitativa, que procura identificar a importância da proximidade relativa entre as áreas. A carta de interligações preferenciais (Figura 7) é a ferramenta utilizada para registrar de maneira organizada os resultados desta análise. Será usada uma classificação das vogais A, E, I, O e U em ordem decrescente de valor; X será empregado para uma inter-relação indesejável. Colocaremos a vogal correspondente na metade superior do losango que mostra a inter-relação entre cada par de atividades. Além disso, vamos codificar a “razão pela qual” tal grau de proximidade é necessário, colocando números na parte inferior do losango. Numa seção separada do formulário é explicado o código de números. Dessa forma cada inter-relação entre todos os pares de atividades será classificada, justificada e registrada (MUTHER, 1978).



Fonte: Muther (1978)

**Diagrama de inter-relações.** Nesta etapa buscamos uma visualização dos dados, cálculos e análises feitas até este ponto. Devemos transformar essas informações sobre a sequência de atividades e proximidades relativas em um esboço de localização. A preparação do diagrama de inter-relações se inicia com a utilização de círculos para representar as atividades, que são numeradas para a identificação, e cada par de atividades é ligado por linhas paralelas que correspondem aos índices da carta de interligações preferenciais. As inter-relações em mais alto grau (A) são representadas

por quatro linhas paralelas; as classificadas por E e I terão três e duas linhas, respectivamente. O diagrama é então redesenhado para melhor arrumação das inter-relações e as classificações O e são colocadas. As inter-relações com classificação X são representadas por linhas sinuosas. O diagrama pode ser reconstruído mais duas ou três vezes para melhor arranjo das inter-relações (MUTHER, 1978).

**Espaço necessário.** É a determinação do espaço requerido para alocação de máquinas e equipamentos utilizados na produção e dos serviços envolvidos e devem estar balanceados com o espaço disponível.

**Espaço disponível.** É a análise do espaço disponível para a instalação de máquinas e equipamentos;

**Diagrama de inter-relações de espaços.** Nesta fase, o resultado do balanceamento entre o espaço disponível e o espaço necessário é intergrado com os dados obtidos do diagrama de fluxo e/ou inter-relações. Com isto, o diagrama de inter-relações de espaços representará um arranjo físico prévio que necessita ser modificado e ajustado ao se levar em conta as considerações de mudança (MUTHER, 1978).

**Considerações de mudanças.** Nesta etapa ocorrem os ajustes necessários, levando-se em consideração fatores relativos a tipos de processos, métodos de movimentação de materiais, recursos de estocagem, fatores relativos ao terreno e a construção, necessidades de pessoal, serviços auxiliares, suprimentos, controles e procedimentos (MUTHER, 1978).

**Limitações práticas.** O desenvolvimento do projeto do arranjo físico e a escolha da melhor opção deve-se passar por uma análise a viabilidade dos projetos de layout, cada consideração de mudança que houver deve ser comparada com as limitações práticas referentes a custos, segurança, códigos de construção, edifícios já existentes, energia disponível etc..

**Avaliação de alternativas.** Concluídas as fases anteriores, estaremos de posse de dois, três, quatro ou cinco projetos alternativos. O próximo passo será determinar qual deles será selecionado, o que é feito por meio de análises de custos e fatores intangíveis (MUTHER, 1978).

O SLP pode ser aplicado em conjunto com outros métodos com a finalidade de aperfeiçoar o sistema desenvolvido por Muther, como por exemplo, a análise de decisão multicritério - AHP (*Analytic Hierarchy Process* ou Processo Hierárquico Analítico) que, segundo Tortorella e Fogliatto (2008), é uma ferramenta de apoio à tomada de decisão que permite identificar a melhor alternativa em um grupo de candidatas, tendo em vista critérios predefinidos de seleção, é utilizado especialmente na fase final do SLP, de seleção das alternativas de *layout*. Outro método é a aplicação do SLP em conjunto com técnicas de modelagem da teoria de filas, que pode atuar na fase de seleção de um projeto de *layout*, com a finalidade de estudar o ambiente e analisar as esperas e os gargalos que possam ocorrer nos cenários projetados, ou na fase de pesquisa onde observa o comportamento dos fluxos de materiais e pessoas de um arranjo físico em operação, permitindo identificar os locais que proporcionam gargalos e esperas excessivas e assim possibilitar a correção de possíveis falhas que afetam o sistema.

De acordo com Muther (1978), o modelo de procedimentos do SLP pode ser aplicado tanto na elaboração do arranjo físico geral quanto na elaboração do arranjo físico detalhado (fases II e III da estrutura do SLP). Por sua abrangência, o modelo de procedimentos representa um roteiro completo de aplicação do SLP no projeto e na análise de layouts.

O escopo do projeto pode ser delimitado em apenas uma ou duas fases, especialmente quando o SLP é aplicado no reprojeto de layouts existentes, que possuem necessidades mais específicas de melhoria. Nesse caso, ainda deve ser mantida a hierarquia das fases, que define a ordem de aplicação quando mais de uma fase é executada (SANTOS; GOHR; LAITANO, 2012).

## **2.6 GESTÃO DE PROCESSOS**

Identificar os processos é importante para definir a organização dos indivíduos e dos demais recursos da instituição. Trata-se de um conceito fundamental na projeção dos meios pelos quais a instituição pretende entregar seus produtos ou serviços aos clientes. Um processo, em essência, representa uma sequência de atividades a serem realizadas para a obtenção de um produto final (bem ou serviço). Para Cruz (2003), “Processo de Negócio é o conjunto de atividades que tem por objetivo transformar

insumos (entradas), adicionando-lhes valor por meio de procedimentos, em bens ou serviços (saídas) que serão entregues e devem atender aos clientes” (PRADELLA; FURTADO; KIPPER, 2016).

Nas empresas de serviços, por exemplo, o conceito de processo é de fundamental importância, uma vez que a sequência de atividades nem sempre é visível, nem pelo cliente, nem pelas pessoas que realizam essas atividades (Gonçalves, 2000). Para o pessoal das empresas de serviços, os processos são sequências de atividades que são necessárias para realizar as transações e prestar o serviço (Ramaswamy, 1996). (GONÇALVES, 2000b).

As estruturas organizacionais convencionais apresentam algumas características indesejáveis que comprometem o desempenho das empresas: elas priorizam as funções (áreas verticais) em detrimento dos processos essenciais e exageram nas divisões de tarefas, pois adotam o critério da otimização do funcionamento das áreas funcionais, o que leva hiperespecialização. Nessa situação, as empresas têm estruturas hierárquicas rígidas e pesadas, repletas de caixinhas que executam pedaços fragmentados de processos de trabalho (GONÇALVES, 2000b).

A organização orientada por processos pressupõe que as pessoas trabalhem de forma diferente. Em lugar do trabalho individual e voltado a tarefas, a organização por processos valoriza o trabalho em equipe, a cooperação, a responsabilidade individual e a vontade de fazer um trabalho melhor (GONÇALVES, 2000b).

Tentar enxergar o funcionamento das empresas do ponto de vista dos processos é a maneira mais eficaz de escapar da abordagem das chaminés. De acordo com essa ideia, as empresas organizam-se geralmente como conjuntos de unidades funcionais verticais isoladas umas das outras, operando em paralelo, sem muita interligação. Nesse modelo, os processos precisam atravessar as fronteiras entre as chaminés funcionais, com sensível perda de tempo, qualidade e capacidade de atendimento (GONÇALVES, 2000b).

Existem três categorias básicas de processos empresariais: os processos de negócio (ou de cliente) são aqueles que caracterizam a atuação da empresa e que são suportados por outros processos internos, resultando no produto ou serviço que é recebido por um cliente externo; os processos organizacionais ou de integração organizacional são centralizados na organização e viabilizam o funcionamento

coordenado dos vários subsistemas da organização em busca de seu desempenho geral, garantindo o suporte adequado aos processos de negócio; e os processos gerenciais são focalizados nos gerentes e nas suas relações (Garvin, 1998) e incluem as ações de medição e ajuste do desempenho da organização (GONÇALVES, 2000a).

A gestão por processos se baseia, portanto, nos elementos básicos dos processos (Lipnack, 1997): tarefas executadas, reuniões realizadas, decisões tomadas, metas alcançadas e resultados produzidos pelo processo (GONÇALVES, 2000b).

A ideia de hierarquia é fundamental para a identificação dos processos essenciais e para a análise sistêmica das organizações. De acordo com essa ideia, os processos podem ser agregados em macroprocessos e subdivididos em subprocessos ou grupos de atividades, e o nível de agregação mais adequado dependem do tipo de análise que se pretende fazer (GONÇALVES, 2000b).

Todo macroprocesso ou subprocesso é composto por um determinado número de atividades que acontecem dentro de cada um dos processos. Essas atividades são as ações necessárias para produzir um resultado em particular, que, dependendo da complexidade do macroprocesso ou processo, podem ser divididas em tarefas que corresponderão ao passo a passo para realização de cada atividade. No entanto, embora a maioria das organizações ainda esteja estruturada funcionalmente, seus processos permeiam entre os departamentos, seções, setores, ou seja, horizontalmente (ARAÚJO; GARCIA; MARTINES, 2017).

Segundo Gonçalves (2000b), a análise dos processos nas empresas implica a identificação das diversas dimensões desses processos: fluxo (volume por unidade de tempo), sequência das atividades, esperas e duração do ciclo, dados e informações, pessoas envolvidas, relações e dependências entre as partes comprometidas no funcionamento do processo.

A análise dos processos é de fundamental importância para compreender o processo produtivo completo e auxiliar a implantação e controle de gestão por processos em uma empresa, para isso deve-se primeiro estudá-lo em um nível global, antes que se tente efetuar uma investigação detalhada de uma determinada operação. Segundo Slack, Chambers e Johnston (2002), em um sistema de produção podem existir três tipos de fluxo: fluxo de materiais, fluxo de informações e fluxo de clientes. De acordo com SLP,



que é baseado na manufatura, uma das primeiras análises é feita no estudo do fluxo de materiais, porém em operações de serviço o foco será no fluxo de clientes que estão intrinsecamente relacionados com este tipo de processo.






Para a análise do comportamento do fluxo de clientes e materiais, é necessário elaborar dois recursos esquemáticos que são bastante utilizados na elaboração de arranjo físico que são: gráfico do fluxo do processo, o fluxograma de serviços e mapofluxograma.

### **2.6.1 Gráfico do fluxo do processo ou fluxograma**

Segundo Souto (2004), o gráfico do fluxo do processo é uma técnica para se registrar um processo de forma compacta, a fim de tornar possível sua compreensão e posterior melhoria. O gráfico representa os diversos passos do processo produtivo. Inicia, usualmente, com a entrada da matéria-prima na fábrica e a segue em cada um dos seus passos, tais como transportes, armazenamentos, inspeções, montagens, etc., até que ela se torne ou um produto acabado ou parte de um subconjunto. Este gráfico deve ser elaborado de acordo com o problema em consideração. Por exemplo, poderá mostrar a sequência das atividades de uma pessoa ou, então, os passos a que é submetido o material. O gráfico deve ser do tipo homem ou do tipo produto e os dois tipos não devem ser combinados.

A expressão gráfica desta concepção básica consta de linhas de fluxo de um item-tipo sobre as quais são desenhados os símbolos gráficos identificados das atividades, dispostas segundo a sequência de processamento. Em outras palavras a sequência lógica das atividades produtivas constituintes do processo, é apresentada no fluxograma listando-se os símbolos identificadores segundo a ordem de ocorrência e ligando-os por segmentos de reta, que representam o fluxo do item. Vários anos atrás, os Gilbreth criaram um conjunto de 40 símbolos usados na preparação dos gráficos do fluxo do processo. Recentemente, *American Society Mechanical Engineers (ASME)* introduziu como padrão, apenas cinco símbolos que são descritos no Quadro 2 (Souto, 2004):

**Quadro 2 - Simbologia da ASME**


SÍMBOLO	ATIVIDADE	DEFINIÇÃO DA ATIVIDADE
	Operação (produz ou realiza)	Ocorre quando o material sofre uma mudança intencional de qualquer de suas características químicas ou físicas; quando for montado ou desmontado, acoplado ou retirado de outro material; ou preparado para outra operação, transporte, inspeção ou armazenamento.
	Inspeção (verifica)	Identificação ou comparação de alguma característica de um objeto com um padrão de qualidade ou de quantidade.
	Transporte (movimenta)	Movimento de um objeto de um local para outro, fora o movimento inerente a uma operação ou inspeção.
	Espera (interfere)	Ocorre quando no final de uma operação, transporte, inspeção ou armazenamento a próxima atividade prevista não inicia imediatamente; o objeto então permanece estocado no local de trabalho ou em um lugar próprio, e para ser remoído não necessita autorização ou controle formal.
	Armazenamento (retém)	Retenção de um objeto em um determinado local, para cuja remoção há necessidade de autorização ou controle formal.

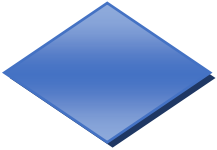


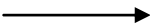
Fonte: Souto (2004)

### 2.6.2 Fluxograma de Serviços

Os fluxogramas de serviços são definidos por Fitzsimons e Fitzsimons (2005) como uma representação gráfica que apresenta uma sequencia de atividades desenvolvidas em uma operação real. Essa representação é feita através de um diagrama que utiliza diversos símbolos, cada um com um significado. O Quadro 3 apresenta os diversos símbolos utilizados na construção do fluxograma de serviços, como também seus significados (COUTINHO, 2011).

**Quadro 3 - Símbolos utilizados no diagrama de serviços**

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DEFINIÇÃO
	Ação	Geralmente é explicitada a partir de um verbo no infinitivo + objeto desta ação.

	Decisão	Ponto do processamento que segue mediante uma resposta a uma indagação. Geralmente respondida com SIM ou NÃO. Caso sim, o procedimento continua seu fluxo de atividades, caso contrário, volta-se a algum ponto anterior ou realiza-se outro fluxo de atividades.
	Terminador	Utilizado para indicar o início e o término do procedimento
	Documentar	Ação de documentação de algo seja por meio impresso ou digital.
	Conector	Liga as diversas atividades da operação em sua sequência.

Fonte: Pinto e Nóbrega *apud* Coutinho (2011)

### 2.6.3 Mapofluxograma

Segundo Souto (2004), o mapofluxograma representa a movimentação física de um item através dos centros de processamento dispostos no arranjo físico de uma instalação produtiva, seguindo uma sequência ou rotina fixa.

A trajetória ou rota física do item, que pode ser produto, material formulário ou pessoa, é desenhada, por meio de linhas gráficas com indicação de sentido do movimento, sobre a planta baixa em escala da instalação envolvida.

O mapofluxograma permite estudar em conjunto, as condições de movimentação física que se segue um determinado processo produtivo, os espaços disponíveis ou necessários e as localizações relativas dos centros de trabalho. O modelo fornece uma visão compacta e global do processo, existente ou proposto, em termos de sua ocupação física na instalação produtiva.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta o método utilizado para a realização da pesquisa, introduzindo informações sobre o tipo de pesquisa oferecida, os instrumentos de coleta e tratamento de dados utilizados e a caracterização da amostra.

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa científica é uma atividade racional que busca explicações para uma realidade (fatos/fenômenos) que não se apresenta da mesma forma como o pesquisador quer explicar ou quer compreender (FARIAS FILHO; ARRUDA FILHO, 2015).

O procedimento metodológico deste trabalho se constitui como uma pesquisa com natureza aplicada, com estudos transversais, pois representa apenas um determinado momento, com abordagem qualitativa, quanto aos objetivos mais gerais pode ser classificada como explicativa, onde o procedimento técnico é bibliográfico e estudo de caso. Segundo Farias Filho e Arruda Filho (2015), o estudo de caso ocorre quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento. É mais usado na construção de hipóteses e na reformulação de problema. Na maioria das vezes não permite generalização dos resultados. Pode utilizar um conjunto de técnicas diferentes e possibilita o estudo de mais de um caso (multicaso); coloca-se mais ênfase em uma análise contextual completa de poucos fatos, elementos, entidades ou objeto, por meio de fontes múltiplas de informações. Por isso, em estudos de caso são necessárias várias fontes de evidência, porque é um estudo profundo de uma ou poucas unidades de estudo.

Para Gil (1995), o estudo de caso não aceita um roteiro rígido para a sua delimitação, mas é possível definir quatro fases que mostram o seu delineamento: primeiro a delimitação da unidade-caso; segundo a coleta de dados; terceiro a seleção, análise e interpretação dos dados; e por fim a elaboração do relatório.

### 3.2 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para orientar o pesquisador na utilização do método de estudo de caso é interessante a elaboração de um protocolo de pesquisa. Segundo Yin (2001), o protocolo é uma das táticas principais para se aumentar a confiabilidade e a validade da pesquisa de estudo de caso (MARTINS; MELLO; TURRIONI, 2014).

O desenvolvimento e protocolo de pesquisa aplicado seguem as estruturas das fases do SLP, na unidade de análise a Fase III deste método era a mais apropriada e ela determina o arranjo físico detalhado de um departamento de produção, que define a localização e organização entre os equipamentos e máquinas no espaço e a circulação necessária entre as áreas, ou seja, um estudo do *microlayout* do restaurante universitário.

Nesta pesquisa o instrumento de coleta de dados foram os propostos pelo SLP vistos no Quadro 4, utilizando documentos como a planta baixa do restaurante, entrevistas semi estruturadas encontradas no Apêndice B com o superintendente e funcionários, e observação participante indireta para registrar o processo e fluxo de materiais e clientes.

**Quadro 4 - Variáveis de pesquisa**

<b>Etapas propostas</b>	<b>Elementos correspondentes do SLP</b>	<b>Atividades</b>	<b>Instrumentos de coleta e análise de dados</b>
1. Mapeamento do fluxo	- Fluxo de materiais	- Desenhar o layout atual; - Registrar sequência do processo de acordo com o fluxo de pessoas;	- Planta baixa do layout atual; - Fluxograma; - Mapofluxograma;
2. Análise qualitativa	- Inter-relações de atividades	- Identificar o grau de importância da proximidade entre os setores. - Identificar o tipo de fluxo entre os setores.	- Carta de interligações Preferenciais.
3. Elaboração do diagrama de	- Diagrama de inter-relações	- Representar graficamente a relação	- Diagrama de

inter-relações		entre os setores.	interrelações
4. Avaliação de alternativas	- Avaliação de alternativas	- Simular diferentes configurações do diagrama de inter-relações. - Projetar diferentes arranjos de blocos.	- Plantas baixas de <i>layouts</i> alternativos.
5. Proposição do layout	- Plano selecionado	- Escolher o layout mais adequado ao fluxo existente.	- Planta baixa do layout proposto.

**Fonte:** Adaptado Santos, Gohr e Laitano (2012)

### 3.3 TRATAMENTO DOS DADOS

Para alcançar os objetivos da pesquisa relativa ao arranjo físico no setor de serviços de alimentação em um restaurante universitário, foi selecionado o modelo do SLP desenvolvido por Murther (1978). Os dados coletados a partir da Fase III do SLP que corresponde ao arranjo físico detalhado serão utilizados seguindo a sequência de seis passos e suas ferramentas que são determinadas pelo modelo. No planejamento detalhado é estabelecida a localização relativa das máquinas e equipamentos, assim como toda a infraestrutura física necessária para a produção do produto.

Para iniciar a aplicação do método SLP e suas ferramentas, deve-se obter dados primários que são relacionados ao produto oferecido na unidade e a quantidade (ou volume) do serviço ofertado, no caso do restaurante seriam a quantidade de usuários e as refeições produzidas, como o acesso da cozinha e das demais áreas que compõem a produção das refeições não era possível, a pesquisa então foi relacionada ao processo do serviço dos clientes dentro do refeitório II do RU, sendo assim os dados coletados eram relacionados ao fluxo de clientes e funcionários que faziam o reabastecimento. Os dados foram obtidos através da observação direta do processo no ambiente, entrevista semi-estruturada com o superintendente do RU para ter um conhecimento geral do funcionamento do restaurante, com a funcionária que controla o acesso dos clientes no refeitório para entender o processo de entrada dos usuários no refeitório, com o funcionário que realiza a reposição dos alimentos na linha de distribuição para conhecer

a atividade de reposição. Outro dado importante é a área do refeitório, que assim permite representar o projeto em escala e fazer as modificações necessárias no ambiente, que foi obtido pela planta baixa disponibilizada pelo arquivo da SRU. Todos esses dados foram utilizados para mapear o processo.

A partir destas informações coletadas inicia-se a aplicação das ferramentas do SLP através dos seis passos que o compõe. O passo 1 corresponde a análise do fluxo do serviço no local e uma das adaptações necessárias para aplicação deste método está relacionada ao tipo do fluxo observado que ao invés do fluxo de materiais foco original do método SLP, no setor de serviços fica em função do fluxo dos clientes. Depois de feito o mapeamento dos fluxos, os dados coletados são utilizados para a elaboração do layout atual com representação em escala através do *software SketchUp 2017* possibilitando a visualização do comportamento do processo, e com o auxílio do mapofluxograma a identificação dos pontos críticos que requer modificação.

O passo 2 é referente a carta de interligações preferenciais que define qualitativamente a importância da proximidade entre os setores do local, nele foram definidos os departamentos que compõem o refeitório e foram determinadas as suas localizações de acordo com o grau de proximidade que segue um critério ou razão de seguir sequência do processo, que neste caso foi determinado pela pesquisadora.

No passo 3, os dados obtidos da etapa dois são utilizados para criar o diagrama de inter-relações que permitirá simular novos cenários de layout, assim várias combinações são formadas com características diferentes de disposição dos equipamentos.

No passo 4 é realizada uma representação preliminar dos cenários obtidos na etapa 3, representados pelo *layout* em blocos que permite visualizar de uma forma geral a disposição dos equipamentos dentro da área do refeitório.

O passo 5 corresponde a avaliação dos arranjos físicos alternativos, que podem seguir vários critérios, sendo que os principais são custos de implantação e melhoria do fluxo do serviço. Neste estudo foi determinado pela pesquisadora que o critério de melhor projeto seria o que melhorasse o fluxo do serviço.

O passo 6, caracteriza a fase final que é a representação detalhada da alternativa do arranjo físico selecionado. O arranjo será redesenhado em escala que representará

todos os equipamentos, áreas de circulação cujas distâncias estão de acordo com a NR24 encontrada no Anexo A, onde novamente foi utilizado o *software* de desenho computacional o *SketchUp 2017*. Para uma melhor visualização das modificações realizadas no refeitório e o impacto no fluxo do serviço foi criado o mapofluxograma que permitiu ver a diminuição das quantidades de cruzamentos do fluxo.

### 3.4 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

As coletas foram realizadas do dia 3 de Abril de 2017 à 25 de Abril de 2017, onde se caracterizava pela observação não participativa do fluxo de pessoas e de materiais do serviço do refeitório e por entrevistas não estruturadas com os funcionários do refeitório e do superintendente do restaurante universitário.

Para uma melhor análise, a coleta dos dados era feita seguindo a intensidade do fluxo de atendimento, iniciando antes do horário de atendimento para verificar a disposições dos equipamentos e realizar medições da ocupação física destes no local, e observar o deslocamento do fluxo dos funcionários no ambiente sem o fluxo de clientes. A observação continuava acompanhando o local em pleno funcionamento onde apresentava a maior taxa de ocupação do refeitório, encerrando com o declínio do fluxo próximo ao horário de fechamento do refeitório. Os dados eram coletados em cerca de duas horas por dia, sendo realizada em dias úteis e horários alternados.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados da pesquisa proveniente dos dados coletados que seguem uma série de procedimentos metodológicos, eles serão avaliados, interpretados com o objetivo de responder a pergunta foco da pesquisa.

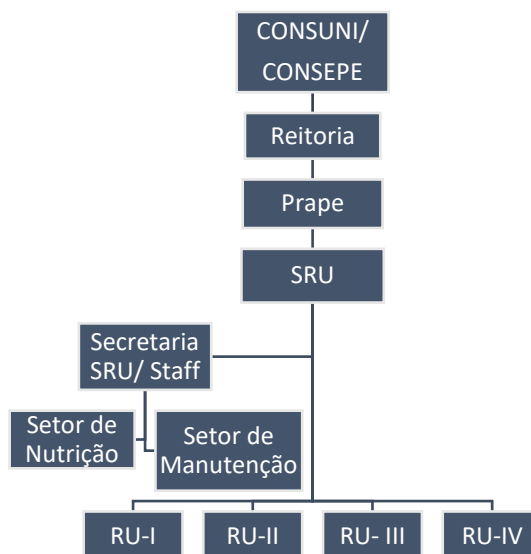
### 4.1. CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DE PESQUISA

A unidade caso selecionada foi o Restaurante Universitário (RU), localizado na sede da UFPB, no Campus I, em João Pessoa. O restaurante universitário do campus I existe desde 1974, atualmente possui dois refeitórios, onde o refeitório II foi inaugurado em 2009. O restaurante possui uma capacidade diária de atendimento de 3.154 refeições.

A organização do restaurante universitário é feita por cerca de 26 funcionários gerenciados pela Superintendência de Restaurantes Universitários (SRU), um órgão vinculado à Pró-Reitoria de Assistência e Promoção ao Estudante – PRAPE/UFPB.

A produção das refeições do restaurante é feita por uma empresa terceirizada, sendo esta responsável pela organização, limpeza e manutenção dos equipamentos do restaurante, onde a empresa possui total autonomia em suas atividades dentro do restaurante. Na figura 5 vemos o organograma da estrutura organizacional do restaurante universitário:

**Figura 8** - Organograma geral dos Restaurantes Universitários



**Fonte:** Elaborado pela autora (2017)

O restaurante dispõe de quatro tipos de serviços, desjejum, almoço, jantar e ceia. Onde o desjejum e a ceia são restritos aos residentes, oferecendo 470 refeições cada. A unidade possui uma capacidade diária de atendimento de 2000 refeições no almoço e 1000 refeições no jantar, iniciando o serviço do almoço às 10h30min terminando às 13h30min e o serviço do jantar começa às 16h30min até as 18h00min. O restaurante é classificado como uma loja de serviço, pois apesar de possuir uma grande demanda que o caracterizaria como massa, o seu período de atendimento é de curta duração.

Os usuários do RU estão divididos em estudantes cadastrados, pessoas que passaram por um processo de seleção para a obtenção do auxílio, e estudantes não cadastrados no sistema. A quantidade de alunos cadastrados que possuem acesso ao restaurante está em torno de 4000 pessoas e a cada semestre são cadastrados novos alunos, com este aumento da demanda surgem problemas para os usuários, como aumento de filas e tempo de espera, problemas nos fluxos internos (deslocamentos) e à acomodação (número de lugares e ambiente para a refeição).

A pesquisa foi delimitada no estudo do *microlayout* de um departamento, no caso o refeitório II, deve-se pelo fato que é o local onde possui uma maior capacidade de atendimento e por ser um ambiente em que os clientes de serviço têm o contato e participação direta no processo, percebendo eventuais problemas que afetam diretamente na qualidade do serviço e também por ser o único setor com acesso livre para o desenvolvimento e análise do estudo.

## **4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO SLP AO ESTABELECIMENTO**

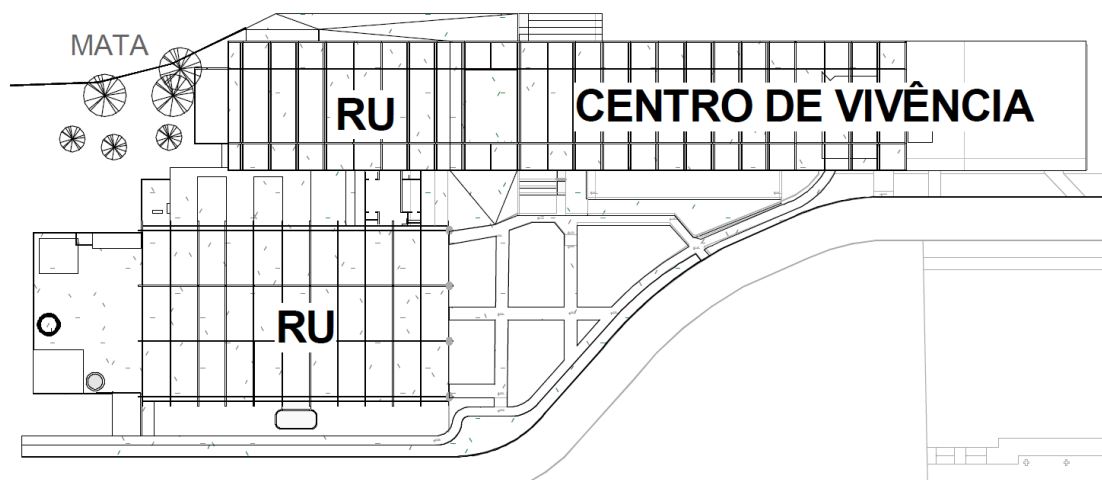
### **4.2.1. Fase I – Localização**

Deve-se determinar a área geográfica a ser utilizada para o planejamento das instalações do novo layout. Nesta pesquisa será utilizado o espaço físico atual para alteração do layout, pois não se tem a possibilidade expansão da área atual, onde recentemente foi realizada uma reforma como este objetivo.

A unidade está localizada em uma área de reserva de Mata Atlântica, na cidade de João Pessoa, que tem clima quente e úmido, do tipo intertropical. A temperatura do ar é, predominantemente, elevada sendo isotérmica de 26,6°C. A amplitude térmica fica

em torno de 8° C, tendo oscilações de 22°C a 30°C. Na Figura 9 é possível observar a vizinhança limítrofe da instalação, que no limite superior faz fronteira com a mata e na inferior com a rua e na direita fica a área do centro de vivência.

**Figura 9 - Localização do RU**



**Fonte:** Superintendência do Restaurante Universitário (2011)

A localização geográfica da unidade de pesquisa já está fixada no local descrito anteriormente e um estudo para expansão territorial da instituição não está no planejamento da organização, uma vez que houve recentemente uma reforma com este propósito, onde foram expandidos o refeitório II e algumas áreas destinadas para o suporte dos funcionários.

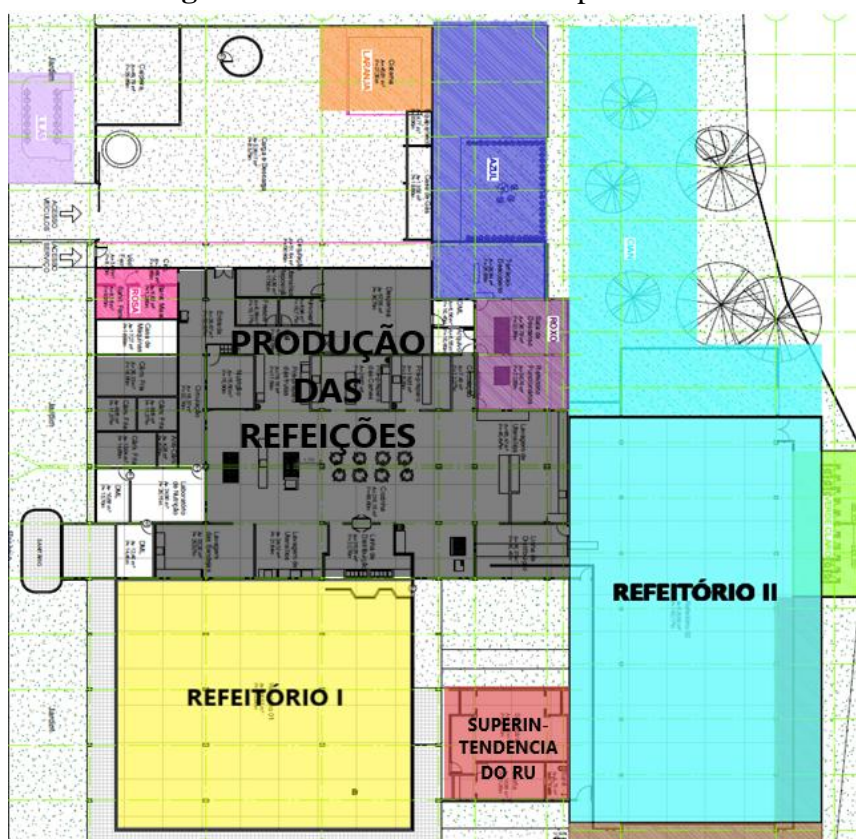
#### **4.2.2. Fase II – Arranjo Físico Geral**

Representa a organização geral entre as diversas áreas. Nesta fase são definidos os fluxos e as inter-relações entre as áreas, ou seja, o estudo do *macrolayout*.

O restaurante universitário do campus I possui 2087,11 m<sup>2</sup> de área construída, os principais setores do restaurante são: o setor de produção das refeições, que é composto pela cozinha, pré- preparo de carnes, frutas, vegetais e cereais, lavagem de utensílios, câmaras fria, despensa e laboratório de nutrição; o setor do refeitório; o setor de gerência da superintendência do RU. A Figura 10 apresenta a demarcação desses setores, onde a cor cinza representa o setor de produção das refeições, a cor vermelha a

superintendência do RU e o setor dos refeitórios estão representados pelas cores amarela e ciano, no Quadro 5 vemos as áreas dos respectivos setores.

**Figura 10** Planta Baixa RU Campus I



Fonte: Superintendência do Restaurante Universitário (2011)

**Quadro 5** - Estudo das áreas

ESTUDO DAS ÁREAS		
ÁREA TOTAL: 2807,11 m <sup>2</sup>		
SETOR	ÁREA (m <sup>2</sup> )	% ÁREA TOTAL
Produção das Refeições	663,49	23,63
Refeitórios	1306,12	46,53
Superintendência do RU	73,53	2,62

Fonte: Elaborado pela autora (2017)

Para o estudo do arranjo físico geral é necessário o conhecimento detalhado de todo o fluxo do processo, para que assim seja possível determinar as interligações entre as áreas, ou seja, para o projeto de um novo *layout* identificar quais setores devem ficar próximos um do outro e quais devem ficar afastados.

Na unidade de pesquisa não foi possível o acesso total da instalação para o acompanhamento de todo o processo, pois o setor da produção das refeições era restrito

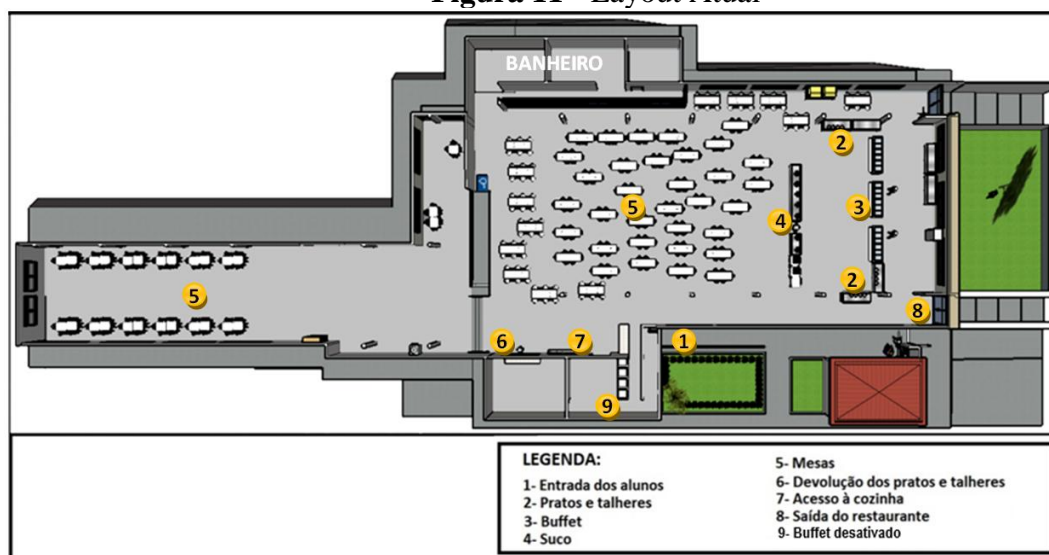
a funcionários da empresa terceirizada prestadora do serviço de refeições. Portanto a pesquisa foi realizada apenas no setor dos refeitórios, tornando inviável o estudo das inter-relações entre as áreas e o estudo da capacidade de produção da unidade.

#### 4.2.3. Fase III: Arranjo físico detalhado

No planejamento detalhado é estabelecida a localização relativa das máquinas e equipamentos, assim como toda a infraestrutura física necessária para a produção do produto. Na unidade de pesquisa, o objeto de estudo foi o setor do refeitório que representa 46,53% da área total da instalação, este é o único setor que possui contato direto com os clientes.

O setor de refeitório é composto pelo refeitório I e o refeitório II. O refeitório I tem uma área de 460,53 m<sup>2</sup> e o refeitório II possui uma área de 845,59 m<sup>2</sup>. O refeitório I é menor e não possui problemas em relação à disposição dos seus equipamentos. O refeitório II possui uma maior capacidade de atendimento e em consequência um maior fluxo e apresenta problemas em relação à disposição das mesas e equipamentos utilizados para o serviço das refeições, afetando a qualidade do serviço causando reclamações entre os usuários, sendo esta a unidade de pesquisa.

**Figura 11 - Layout Atual**



**Fonte:** Elaborado pela autora (2017)

Atualmente o refeitório II tem capacidade para 390 lugares, na Figura 11 podemos observar o seu *layout* atual, o espaço de alimentação no projeto original era

destinado apenas para acomodar mesas e cadeiras e o ponto de distribuição da refeição se localizava próximo à cozinha e separado do salão de alimentação (no ponto 9 da Figura 11), porém houve uma modificação no ponto de distribuição dos alimentos. Com o aumento da demanda de usuários foram inseridos novos pontos de atendimento e as linhas de distribuição foram para dentro do salão de refeição (pontos 2,3 e 4 da Figura 11), a sua localização estava restrita a uma área situada próxima a entrada e saída do refeitório, devido à instalação elétrica necessária para conectar o *Hot Box*. Esta restrição do local de distribuição fez que o ponto de atendimento dos usuários se apresente distante da cozinha, causando grandes deslocamentos dos funcionários, que tem que atravessar até a extremidade do salão, cruzando com o fluxo de clientes que entram e saem do refeitório, e também com a fila de usuários a espera de atendimento.

No refeitório II existe um grande espaço disponível, localizada na parte esquerda da Figura 11, no qual há poucas quantidades de mesas e cadeiras no local, o que possibilita expandir a capacidade de lugares.

O refeitório II possui três *Hot Box*, que estão localizadas as cubas para o *self service*, quatro mesas de inox para apoio dos pratos e talheres que estão distribuídas de acordo com o arranjo físico linear, e duas mesas de inox para o apoio das garrafas térmicas que servem o suco.

O refeitório II tem a quantidade de 47 mesas com capacidade de seis lugares e 27 mesas plásticas para refeições e 320 cadeiras de plásticos distribuídos, deste total de mesas 13 possuem assentos acoplados e muitas estão danificadas diminuindo a capacidade de ocupação do refeitório. As cadeiras de plástico são utilizadas em mesas que não foram projetadas para a altura destas, sendo assim elas não atendem as diretrizes ergonômicas e causam desconforto nos usuários, pois as pessoas ficam num nível mais baixo que a mesa e para contornar este problema os clientes empilham duas cadeiras para elevar a altura, o que diminui a quantidade de cadeiras disponíveis no ambiente, que em consequência algumas mesas não apresentam nenhuma cadeira para o usuário.

As mesas estão distribuídas no espaço de forma aleatória, em determinados locais estão muito próximas e em outros muito dispersos, dificultando a circulação entres as mesas, causando um esforço cognitivo desnecessário aos usuários, pois eles têm dificuldade de observar o ambiente e encontrar um lugar para sentar como também

torna mais difícil o deslocamento enquanto está com o prato cheio em mãos e outro problema é que não possibilita o acesso de cadeirante entre elas.

O ambiente não possui nenhum tipo de sinalização que delimite os espaços de circulação e os ambientes destinados aos equipamentos. A sinalização é fundamental para manter a ordem dos fluxos internos, como também por questão de segurança dos frequentadores. No horário de pico, a grande demanda de usuários acarreta na formação de filas, onde estas ficam localizadas no espaço de circulação, atrapalhando o fluxo interno, como também bloqueia a saída de emergência. Esta área de circulação também é utilizada pelos funcionários para fazer o transporte dos alimentos para o Buffet que fica localizado ao final deste corredor. Para fazer o transporte os funcionários utilizam um carrinho manual, este equipamento que tem 1 x 0,6 metros de dimensão ocupa metade do espaço disponível para circulação, o que torna uma tarefa muito difícil neste ambiente tomado por pessoas.

#### **4.2.3.1. Mapeamento do fluxo**

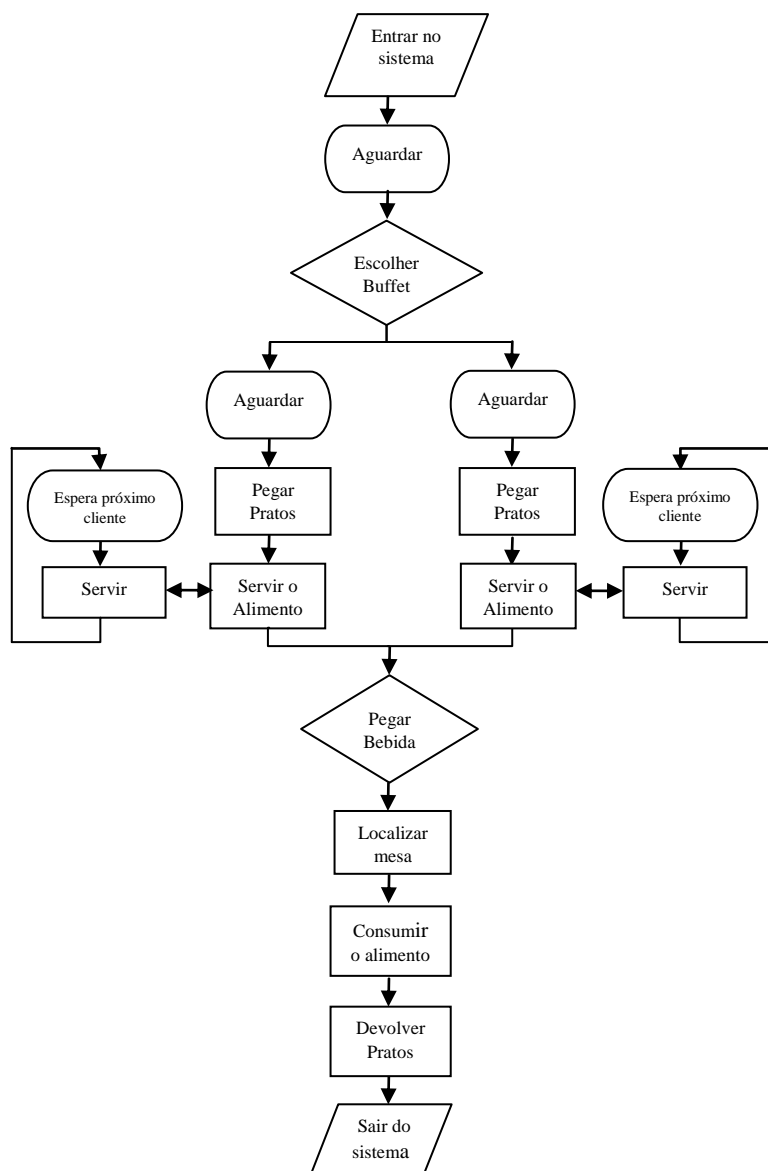
O Restaurante possui um sistema misto de distribuição. O sistema de distribuição de refeições aos usuários neste refeitório é do tipo combinado composto por dois tipos de distribuição: por cafeteria fixa (ou *Hot Box*) e por *self service* (Sistema de Fluxo Livre). Os balcões de distribuição estão em forma linear, com várias sessões pelas quais o cliente passa por todas obrigatoriamente.

O processo do cliente se inicia na entrada do refeitório, seguindo para a área do Buffet em que fará a seleção dos pratos e talheres, em seguida vem à seleção da salada e frutas, o próximo passo é a escolhas das guarnições e das proteínas com duas opções. Neste fluxo a apenas a proteína não é *self service* e é servida por um funcionário, ao final é possível escolher o suco. Os sucos estão localizados em uma zona de dispersão, que é o local no qual o cliente que termina de servir-se nos balcões e dirige-se para a mesa. Nesta região o usuário está com a atenção dividida entre carregar o prato e o suco, e procurar o local desejado para sentar, ocorre muitos cruzamentos de fluxos de pessoas que estão escolhendo os sucos e pessoas que estão a caminho das mesas. Depois de finalizar a refeição o cliente faz a devolução dos pratos e talheres para então sair do refeitório.

#### 4.2.3.1.1. Fluxograma

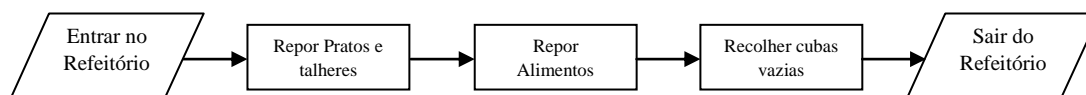
Depois de feito o detalhamento do arranjo físico atual, a aplicação prossegue para o mapeamento dos processos do refeitório, dando prioridade a análise do fluxo de pessoas, que engloba o fluxo de clientes e funcionários da empresa. O fluxo básico do processo de atendimento está representado na Figura 12 e utiliza a simbologia própria dos fluxogramas destinados à documentação organizacional, a análise foi feita de acordo com a ótica do cliente. A Figura 13 representa o fluxo dos funcionários.

**Figura 12 - Fluxo de clientes**



**Fonte:** Elaborado pela autora (2017)



**Figura 13 - Fluxo dos funcionários**

Fonte: Elaborado pela autora (2017)

#### 4.2.3.1.2. Mapofluxograma

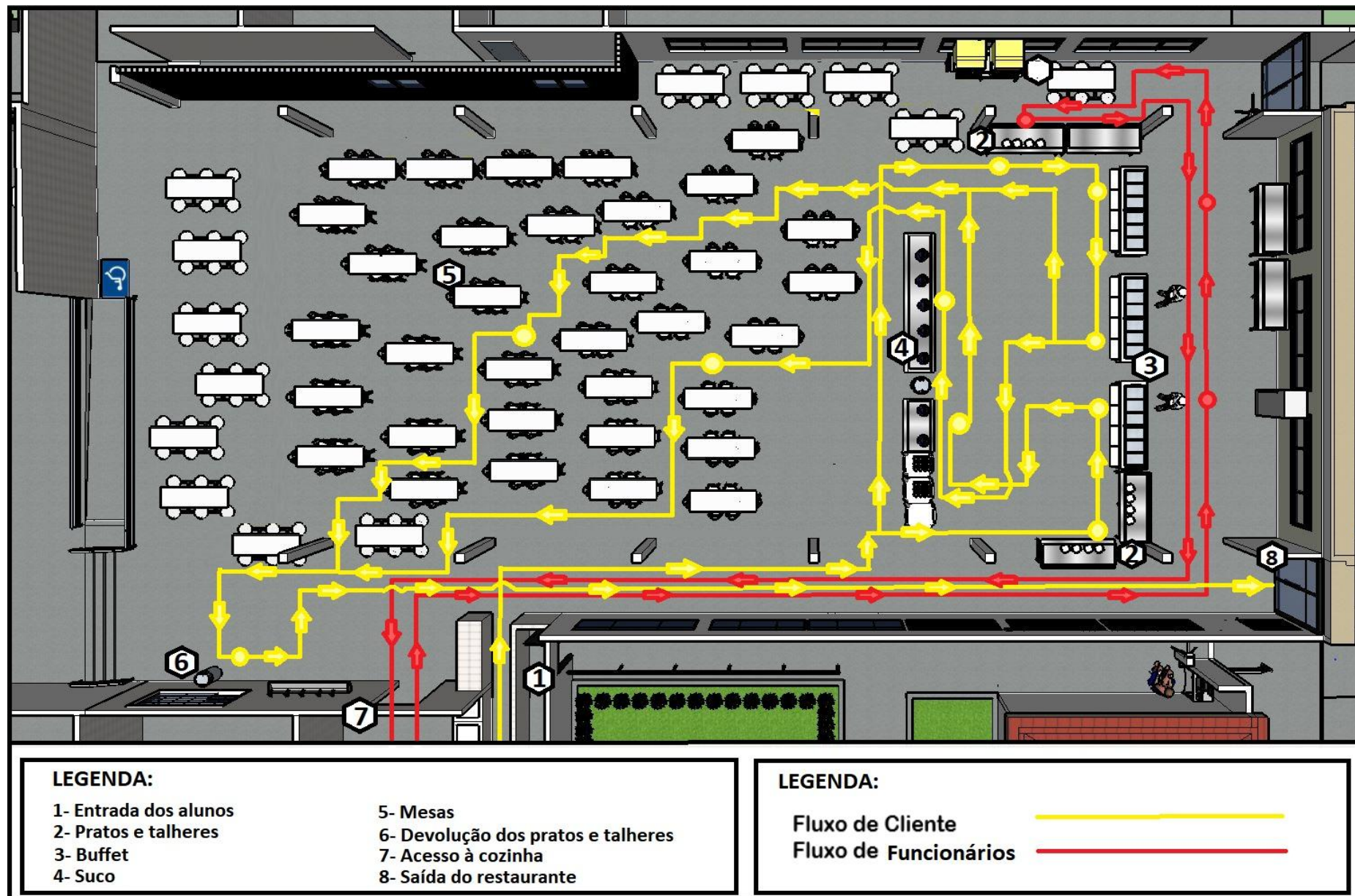
No mapofluxograma (Figura 14) podemos ver os fluxos como também a planta do refeitório e a disposição dos equipamentos utilizados. Podemos ver que a disposição das mesas não segue uma ordem, a área destinada para a distribuição dos alimentos ocupa quase um terço do salão de refeição. Na parte atrás do *Hot Box* há uma área restrita aos funcionários, este local deve ter um espaço o suficiente para fazer a troca das bandejas do *Hot Box* de forma segura, uma vez que o funcionário utiliza um carrinho de médio porte que transporta alimentos quentes, lá também utilizam o ambiente para colocar utensílios de suporte ao serviço, como bandejas e cubas com alimentos acondicionados em *Hot Box* para fazer a reposição, bandejas e cubas vazias, conchas e colheres.

Como dito anteriormente, dentro do refeitório há dois fluxos principais que são o dos funcionários e clientes. Observando o mapofluxograma podemos notar que o ponto crítico localiza-se entre os pontos um, seis e sete (entrada dos usuários no refeitório, saída dos funcionários da cozinha e devolução de pratos), e os pontos três e quatro (linha de autosserviço e seleção de sucos), nestes locais existem vários cruzamentos de fluxos que causam muitos gargalos internos.

Como a demanda de usuários é muito grande e atualmente há apenas dois pontos de distribuição dos alimentos, o que acarreta a formação de longas filas com grande tempo de espera, atualmente como não existe uma boa disposição de mesas e equipamentos, locais destinados à circulação interna são mínimos e um espaço destinado à acomodação das filas é inexistente. Como não existe tal lugar, as filas se formam no corredor destinado a saída de emergência, esse corredor é a principal circulação do refeitório, no qual tem o fluxo das pessoas que entram no refeitório, fluxo de pessoas que saem do refeitório e também é o espaço utilizado pelos funcionários que fazem o transporte de alimentos e equipamentos necessários ao serviço, que se deslocam entre a cozinha e o *Buffet*.

Um dos problemas causados pelo mau arranjo físico é que elevando o tempo de deslocamento dos funcionários, aumenta o *lead time* e a linha muitas vezes fica parada esperando a reposição dos alimentos e pratos, em consequência eleva o tempo de distribuição dos alimentos, eleva o tempo de espera na fila e o tamanho da fila. Na figura 14 vemos o mapofluxograma atual do refeitório II.

Figura 14 - Mapofluxograma Atual

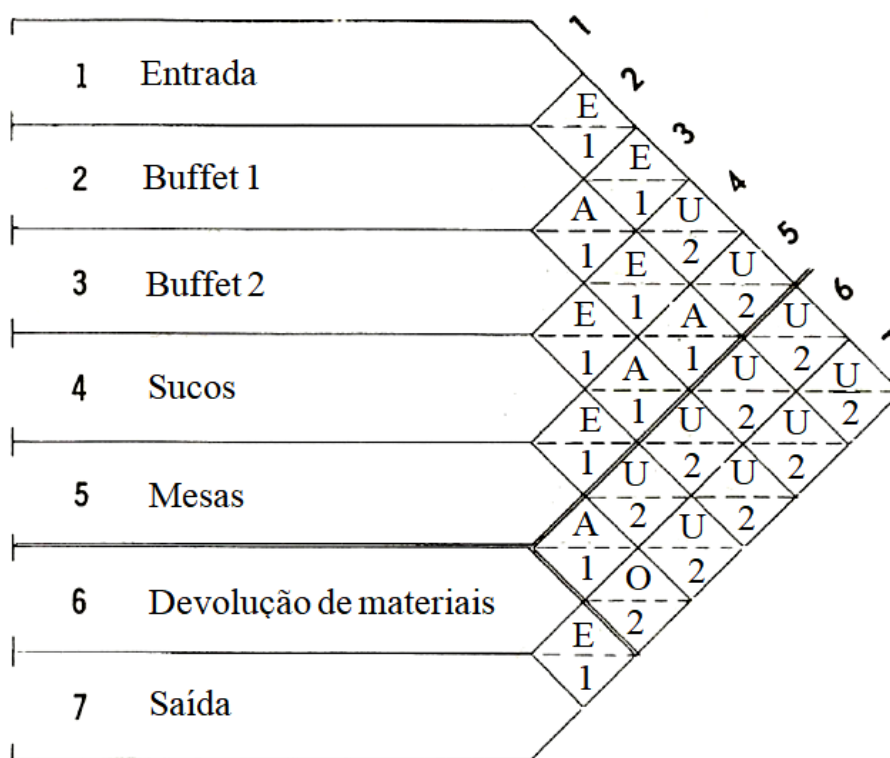


Fonte: Elaborado pela autora (2017)

#### 4.2.3.2. Análise Qualitativa – Carta de Interligações preferenciais

A carta de interligações preferenciais permite através de uma análise qualitativa definir o grau de proximidade entre setores, para que assim facilite a melhor organização dos equipamentos dentro de um ambiente. De acordo com o procedimento de utilização da ferramenta foram colocadas na primeira coluna todas as áreas que compõe o refeitório e quando ocorre o cruzamento das linhas de dois setores, atribui-se valores para a parte superior e inferior do losango formado. Na parte superior é colocado o grau de importância da relação de proximidade entre os setores, e na parte inferior é colocada a razão de proximidade entre eles. A razão de proximidade e a escala de importância estão definidas nos Quadros 6 e 7 respectivamente e foram determinados pela pesquisadora deste estudo, como também os setores que estão localizados no refeitório II que estão apresentados na carta de interligações preferenciais exposto na Figura 15.

**Figura 15 - Carta de Interligações preferenciais**



Fonte: Elaborado pela autora (2017)

**Quadro 6 - Razão de proximidade**

Valor	RAZÃO
1	Sequência do fluxo do serviço
2	Não segue sequência do fluxo de serviço

**Fonte:** Elaborado pela autora (2017)

**Quadro 7 - Escala de importância**

Valor	PROXIMIDADE	Nº de atividades
A	Absolutamente necessário	4
E	Muito importante	6
I	Importante	0
O	Pouco importante	1
U	Desprezível	10
X	Indesejável	0
Total = $\frac{N \times (N-1)}{2}$		21

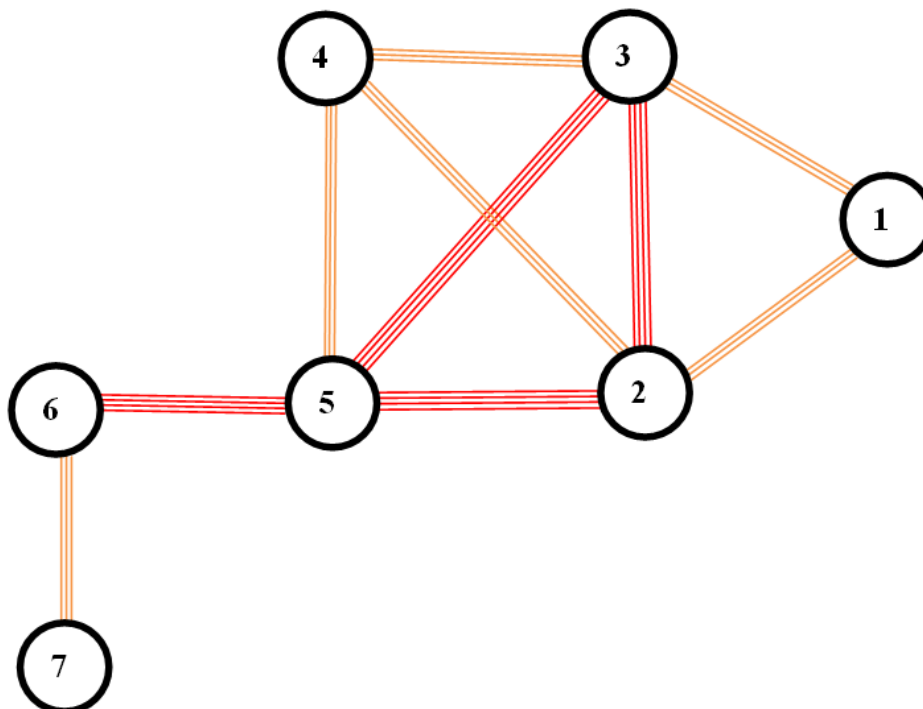
**Fonte:** Elaboração própria (2017)

#### 4.2.3.3. Diagrama de inter-relações (visualização apenas das relações fortes)

A partir da carta de interligações preferenciais pôde-se elaborar um diagrama de inter-relações, que permitiu a elaboração de três configurações.

Para uma melhor visualização, o diagrama mostrado nas Figuras 16, 17 e 18, apresentam apenas as relações fortes, que obtiveram grau de importância A e E na carta de interligações preferenciais, as relações mais fracas correspondem a setores que não seguem a sequência do fluxo do serviço. Na convenção do sistema SLP, as ligações entre setores representadas com quatro linhas correspondem às relações mais fortes, com alto grau de importância (Ver legenda nos Quadros 8 e 9).

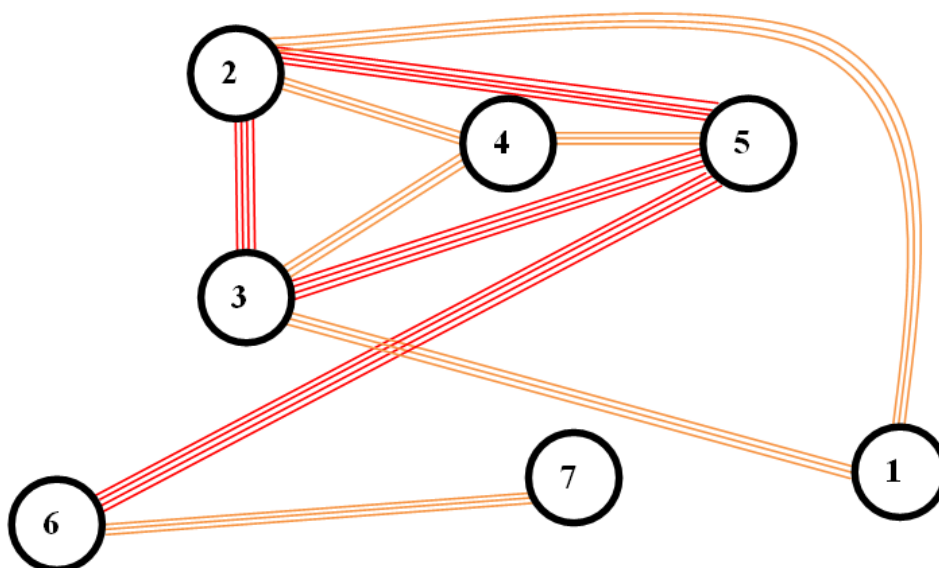
**Figura 16** - Configuração 1 do diagrama de inter-relações



**Fonte:** Elaborado pela autora (2017)

Na configuração 1 (Figura 16) os setores do *Buffet* (2 e 3) ficam mais próximos da entrada dos clientes (1), localizando-se na área direita da planta do refeitório diminuindo o deslocamento dos clientes, o processo continua seguindo o fluxo do serviço e a saída dos clientes (7) fica próxima a área de devolução dos pratos (6).

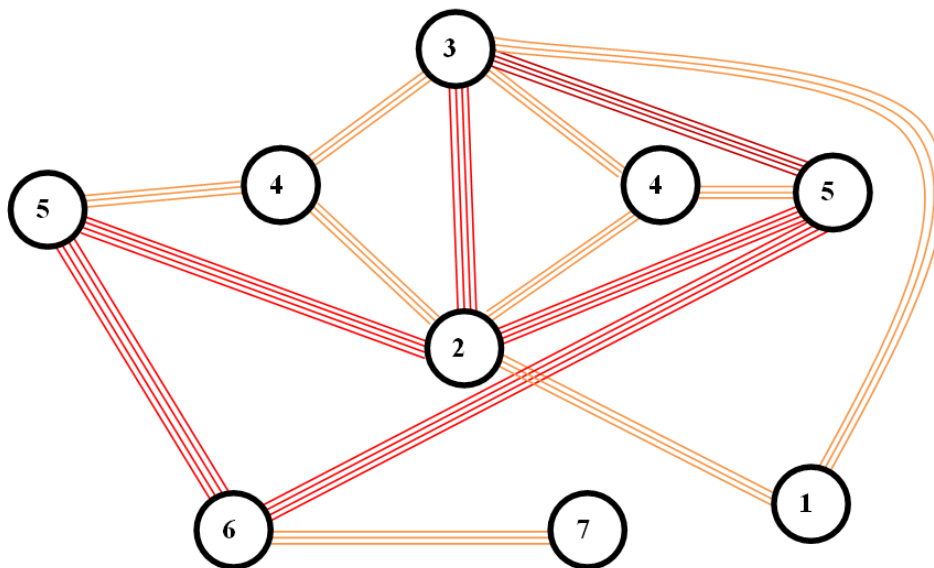
**Figura 17** - Configuração 2 do diagrama de inter-relações



**Fonte:** Elaborado pela autora (2017)

A configuração 2 (Figura 17), os *buffets* (2 e 3) se encontram mais próximos a área da devolução dos pratos (6), que fica na parte esquerda da planta do refeitório, tornando-a mais próxima a cozinha, diminuindo o deslocamento dos funcionários que fazem a reposição dos alimentos da linha de distribuição, as mesas ficam dispostas na parte direita da planta do refeitório e perto da entrada dos clientes, a saída fica colado ao setor de devolução dos pratos.

**Figura 18** - Configuração 3 do diagrama de inter-relações



Fonte: Elaborado pela autora (2017)

Na configuração 3 (Figura 18), os *Buffets* (2 e 3) estão posicionados na área central do refeitório, as mesas e sucos seriam divididos em duas áreas, localizados na parte esquerda e direita da planta do refeitório, nessa configuração os *Buffets* ficariam posicionados num ponto médio, mais próximo à cozinha diminuindo o deslocamento dos funcionários que fazem o reabastecimento.

**Quadro 8** - Legenda Diagrama de inter-relações

LEGENDA		
CLASSIFICAÇÃO	INTER-RELAÇÃO	COR
A	Absolutamente necessário	Vermelho
E	Muito importante	Laranja
I	Importante	Verde
O	Pouco importante	Azul
U	Desprezível	Branco
X	Indesejável	Marrom

Fonte: Muther (1978)

**Quadro 9** - Setores no diagrama de inter-relações

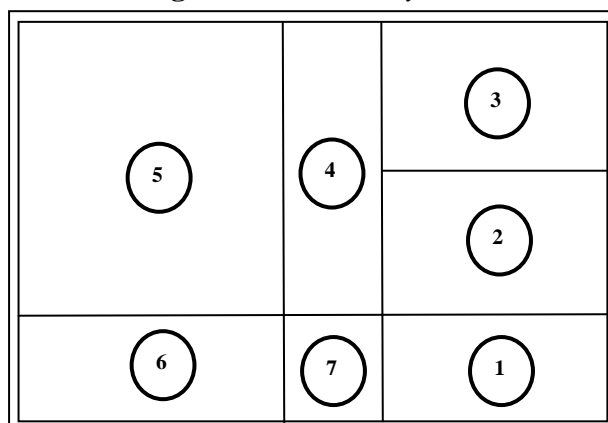
SETORES			
1	Entrada	5	Mesas
2	Buffet 1	6	Devolução dos Pratos
3	Buffet 2	7	Saída
4	Suco		

**Fonte:** Elaborado pela autora (2017)

#### 4.2.3.4. Avaliação de alternativas

Após a análise do diagrama de inter-relações, foram desenvolvidas as três alternativas num arranjos de blocos, que podem ser visualizadas através da representação do diagrama de blocos encontradas nas Figuras 19, 20 e 21.

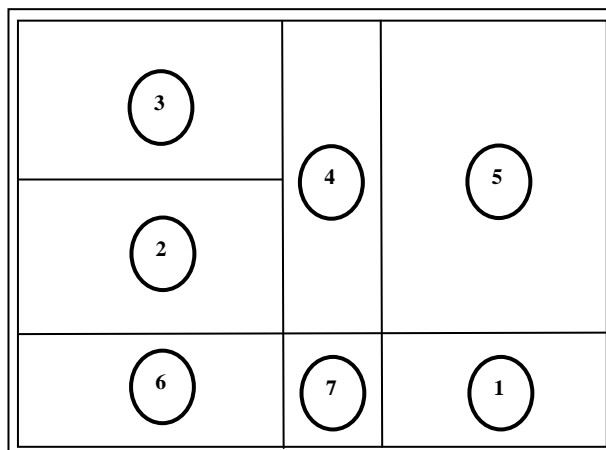
Na configuração 1 (Figura 19) os setores do *buffet* ficam próximos a entrada dos clientes, localizando-se na área direita da planta do refeitório, o processo continua seguindo o fluxo do serviço e a saída dos clientes se fica próxima a área de devolução dos pratos.

**Figura 19** - Block layout 1

**Fonte:** Elaborado pela autora (2017)

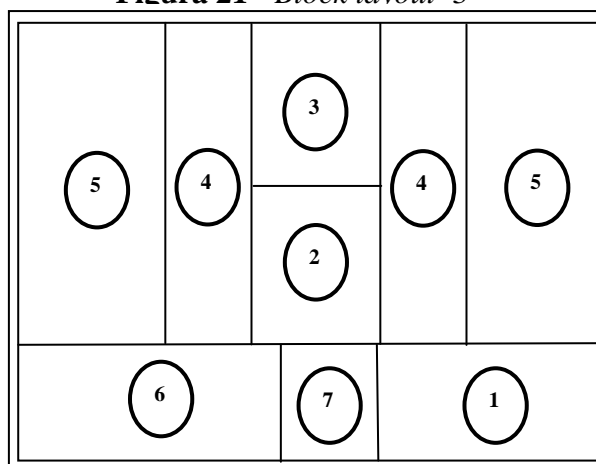
A configuração 2 (Figura 20), os *buffets* se encontram próximo a área da devolução dos pratos que fica na parte esquerda da planta do refeitório, tornado-a mais próxima a cozinha, as mesas ficam dispostas na parte direita da planta do refeitório e perto da entrada dos clientes, a saída fica colado ao setor de devolução dos pratos.



**Figura 20 - Block layout 2**

**Fonte:** Elaborado pela autora (2017)

Na configuração 3 (Figura 21), os *buffets* estão posicionados na área central do refeitório, as mesas e sucos seriam divididos em duas áreas, localizados na parte esquerda e direita da planta do refeitório, nessa configuração os *Buffets* ficariam mais próximo à cozinha diminuindo o deslocamento dos funcionários que fazem o reabastecimento.

**Figura 21 - Block layout 3**

**Fonte:** Elaborado pela autora (2017)

Analisando os cenários representados pelo *block layout* e também o diagrama de inter-relações, que representa o quão próximo um setor deve estar do outro a partir de suas ligações funcionais, vemos que a configuração 1 (Figura 16 e 19) apresenta a melhor alternativa, pois os setores que possuem relação mais fortes estão mais próximas

e como estão posicionados de acordo com a sequência do serviço, vemos que apresenta uma menor quantidade de cruzamentos quando comparados com as configurações 2 e 3.

#### 4.2.3.5 Proposição de *layout*

Com o auxílio da carta de Interligações preferenciais e do diagrama de inter-relações foi possível escolher uma melhor alternativa de *layout* (Figura 16 e 19), quando comparada com o *layout* atual possuem poucas diferenças, que são as localizações da entrada e saída dos clientes no refeitório, onde no *layout* atual a entrada fica próxima do setor de devolução dos pratos e na alternativa proposta esse acesso seria para a saída dos clientes. A entrada dos clientes ficaria onde atualmente é localizada a saída dos clientes.

Para a elaboração do novo arranjo físico foram considerados os principais fatores que causam os pontos críticos apresentados no *layout* atual, que eram poucos locais destinados para a circulação interna, altos cruzamentos dos fluxos internos, os problemas de fluxo e de circulação interna. Também se devem considerar os aspectos de qualidade em serviços, onde os clientes esperam que o ambiente ofereça conforto, segurança, limpeza e uma boa estética.

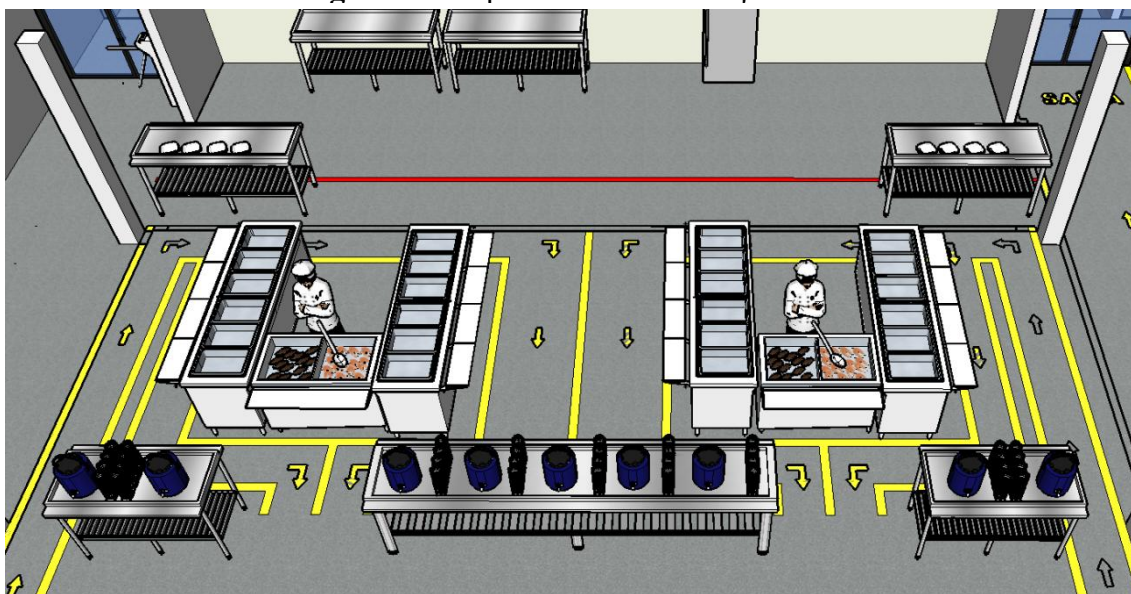
Um dos principais aspectos que afetam a percepção da qualidade em serviços pelo cliente é o tempo de atendimento, no qual sempre esperam que o atendimento do serviço ocorra com rapidez. Um estudo em teoria das filas realizado no restaurante universitário realizado por Silva (2017) mostrou que a quantidade dos canais de atendimento no restaurante é insuficiente sendo esta uma das causas para a grande formação de filas dentro do refeitório. Como a demanda de usuários é muito grande, os dois pontos de distribuição se mostram insuficientes para atender a todos e evitar formação de filas, então é necessário aumentar a quantidade de pontos de atendimento.

O refeitório utiliza três *Hot Box* com capacidade de cinco cubas, distribuídos de forma linear, configurando dois pontos de atendimento. A proposta seria duplicar a capacidade de atendimento, formando assim quatro pontos de distribuição, para atender a essa demanda será necessário aumentar a quantidade de *Hot Box*. Passaria para o total de quatro *Hot Box* com capacidade de cinco cubas e dois *Hot Box* com capacidade para duas cubas.

O serviço de distribuição é o *self service*, onde apenas a proteína é servida por um funcionário. O *Hot Box* precisa constantemente de reposição dos alimentos, para fazer a troca um funcionário se aproxima do *Hot Box* com um carrinho manual que possui 1 x 0,6 metros de dimensão, então deve existir um espaço hábil para a troca das bandejas.

Considerando os fatos citados, a proposta do novo arranjo físico do ponto de distribuição, seria colocar três *Hot Box* dispostos em forma de “U”, dois com a capacidade de cinco cubas e um com capacidade para duas cubas que esta última seria para a proteína. Uma célula formaria dois pontos de atendimento e para atender a proposta de dobrar a capacidade de atendimento, seriam colocadas duas células, uma ao lado da outra, que assim formariam os quatro pontos de atendimento. Na figura 22 vemos a distribuição dos balcões.

**Figura 22** Proposta do novo arranjo físico



**Fonte:** Elaboração própria (2017)

A composição do *Hot Box* em forma de “U” tem uma abertura que permite a reposição dos alimentos pela parte interna do balcão, sem que ocorra uma interrupção do serviço e também garante a segurança dos usuários e funcionários. O balcão onde ficam os pratos e talheres está localizado na parte de trás da célula, no ambiente que apenas os funcionários tem acesso, no layout atual estavam localizados ao lado do corredor de circulação em que sempre tinha pessoas próximo e dificultava a reposição do material.

Na Figura 23 observamos o mapofluxograma em que se verifica o comportamento dos fluxos de funcionários e clientes. No processamento de operações cruzamentos de fluxo são indesejáveis, e deveriam ser inexistentes, porém por restrições da infraestrutura do restaurante, a eliminação completa de cruzamentos não foi possível, entretanto o número de cruzamento de fluxos diminuiu e ocorre entre os locais da saída dos funcionários para o refeitório (ponto 7) e a saída dos clientes (ponto 8), e na entrada dos clientes (ponto 1) com o acesso dos funcionários no ponto 2. Os cruzamentos de fluxos acontecem no corredor que possui dois metros de largura que antes estava ocupado por pessoas na fila à espera do atendimento e que obstruíam a passagem, passará a ter apenas pessoas temporariamente em trânsito, deixando o deslocamento mais fluido.

No ponto de dispersão em que estava localizado o suco ocorria uma grande quantidade de cruzamento do fluxo de clientes, na nova proposta passa a ter um fluxo contínuo e sem cruzamentos. Os usuários entram no refeitório no ponto 1, depois seguem para o local demarcado para a fila que existe no lado direito e esquerdo do refeitório, iniciam o processo do serviço selecionando os pratos e talheres no ponto 2, em seguida no *Hot Box* no ponto 3 a fila se dividirá em duas, onde uma parte passará para o lado esquerdo e a outra para o lado direito do *Hot Box* em formação “U”, as duas filas se encontrariam na extremidade do “U” no local de distribuição das proteínas e logo ao final estão localizados as mesas com o suco no ponto 4, o próximo passo é procurar um lugar entre as mesas no ponto 5, para então no fim da refeição devolver os pratos e talheres no ponto 6, saindo do refeitório no ponto 8.

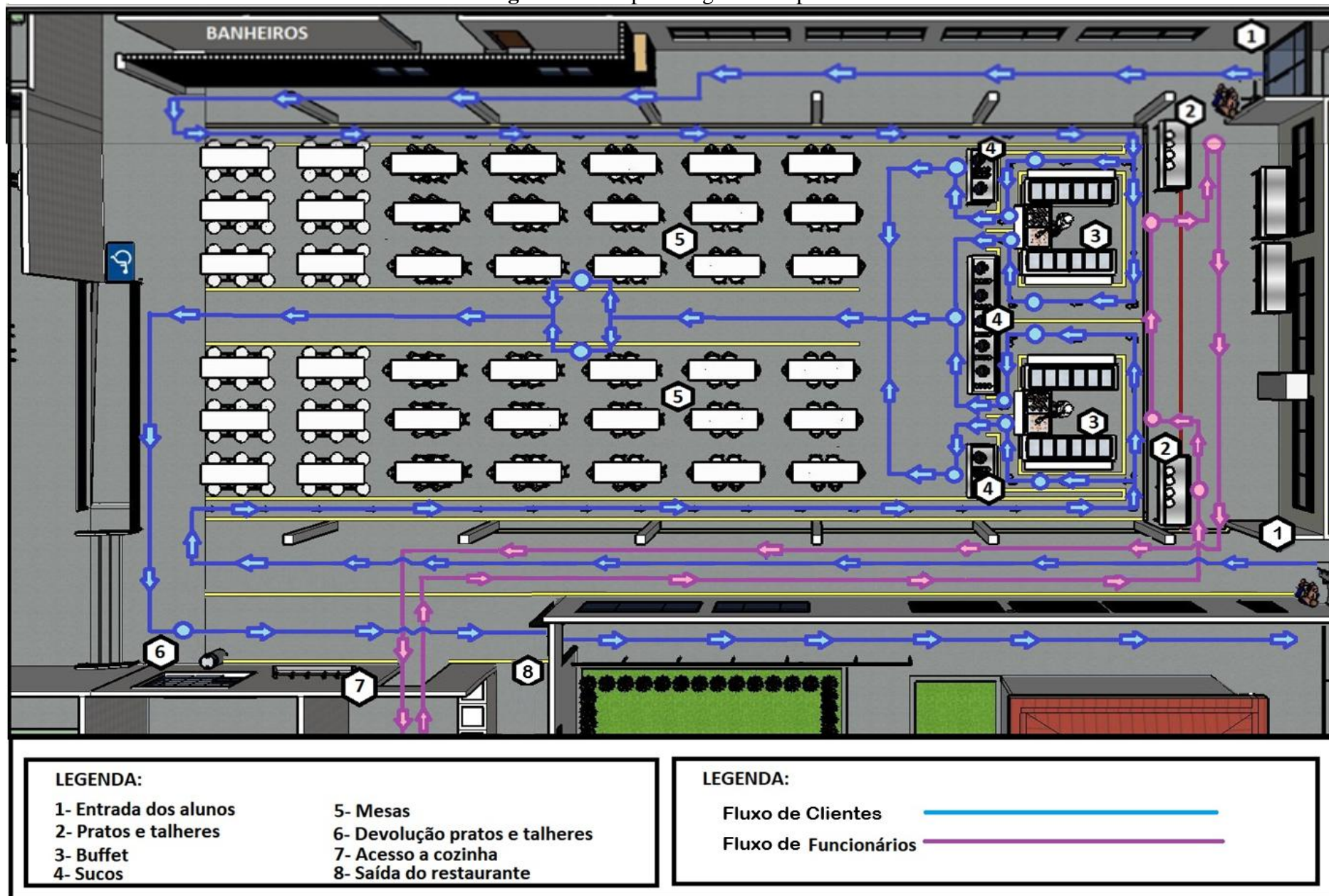
No novo arranjo físico, as circulações internas estão sinalizadas com uma faixa amarela demarcas no chão. Antes não existia uma circulação entre as mesas o que dificultava o acesso, principalmente para os cadeirantes, nesta proposta as mesas estão alinhadas e entre elas existe um espaço para a circulação, com uma distância de 1,5 metros. As filas que antes se localizavam no corredor de circulação estão demarcadas com uma distância de 0,7 metros, no lado interno das colunas deixando livre a área de circulação. As circulações principais que se localizam no lado esquerdo e direito do refeitório, também estão sinalizadas e possuem uma distância de dois metros.

Para execução desta proposta seriam necessárias intervenções na infraestrutura do restaurante que seriam: a instalação das catracas nas duas portas frontais de acesso ao

refeitório (ponto 1) e ampliação da porta para a saída do refeitório (ponto8). Para aumentar os pontos de atendimento deverão ser feitas aquisições de um *Hot Box* com capacidade de cinco cubas e dois *Hot Box* com capacidade de duas cubas. E fitas de sinalização para instalar no chão do refeitório.

Para a criação do projeto foram consideradas a NR 24 apresentada no Anexo A, que determina as condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho e possuem os valores mínimos necessários para as área de circulação para refeitórios. Foi também utilizado o *software* de desenho gráfico para a representação do local e simular a disposição dos equipamentos na planta do refeitório atual que no Apêndice A, é possível ver alguns detalhes do desenho do projeto em escala.

Figura 23 - Mapofluxograma Proposta I



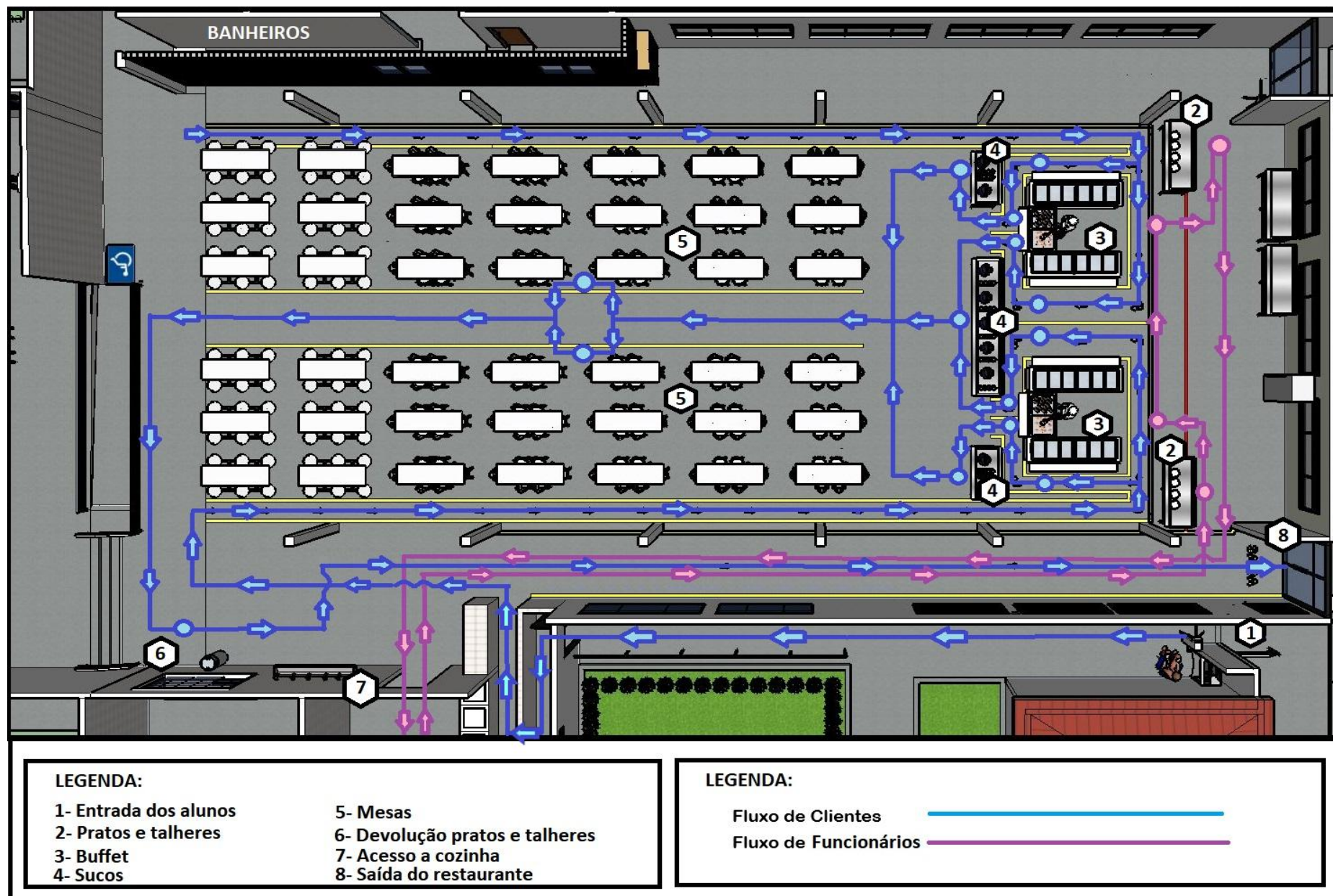
Fonte: Elaborado pela autora (2017)

Como a execução de obras e aquisição de equipamentos em uma instituição pública pode demorar em decorrência dos processos de licitação de verba, pequenas modificações já poderão ter efeito na melhoria da qualidade do atendimento.

Uma maneira de diminuir os custos seria manter a ampliação da capacidade de atendimento e não modificar a infraestrutura do restaurante, nesta alternativa os cruzamentos dos fluxos internos não ocorre uma queda muito grande, porém a formação de filas tende a ser menor e com as sinalizações demarcados no chão do refeitório contribuem para que o corredor de circulação principal não fique obstruído. O comportamento dos fluxos pode ser visualizado na Figura 24.

Outra proposta para seguir com uma quantidade mínima de intervenções e manter o valor baixo de investimento seria a reativação do balcão térmico físico que se encontra próximo à cozinha, não modificando a estrutura física da instalação, como também não comprando novos equipamentos. Dessa forma, o custo do investimento seria menor do que a proposta anterior e possibilitaria aumentar um pouco a capacidade de atendimento que cresceria para três pontos, dois pontos dos *Hot Box* atuais somados com o balcão térmico físico. Entretanto, essa proposta ainda teria a necessidade da instalação de uma nova entrada dos usuários como também não resolveria os problemas de cruzamentos de fluxo, que se tornariam até maiores, pois o fluxo que sairia da linha de distribuição do balcão fixo, se cruzaria com um fluxo dos funcionários entrando e saindo da cozinha, e com o fluxo dos usuários que entrariam pelo outro acesso e com o fluxo de usuários saindo do ponto de devolução dos pratos. Apesar de o custo ser menor o benefício provido por ela se tornaria baixo quando comparada com a proposta anterior, portanto, esta seria uma solução em curto prazo. O comportamento dos fluxos pode ser visualizado na Figura 25.

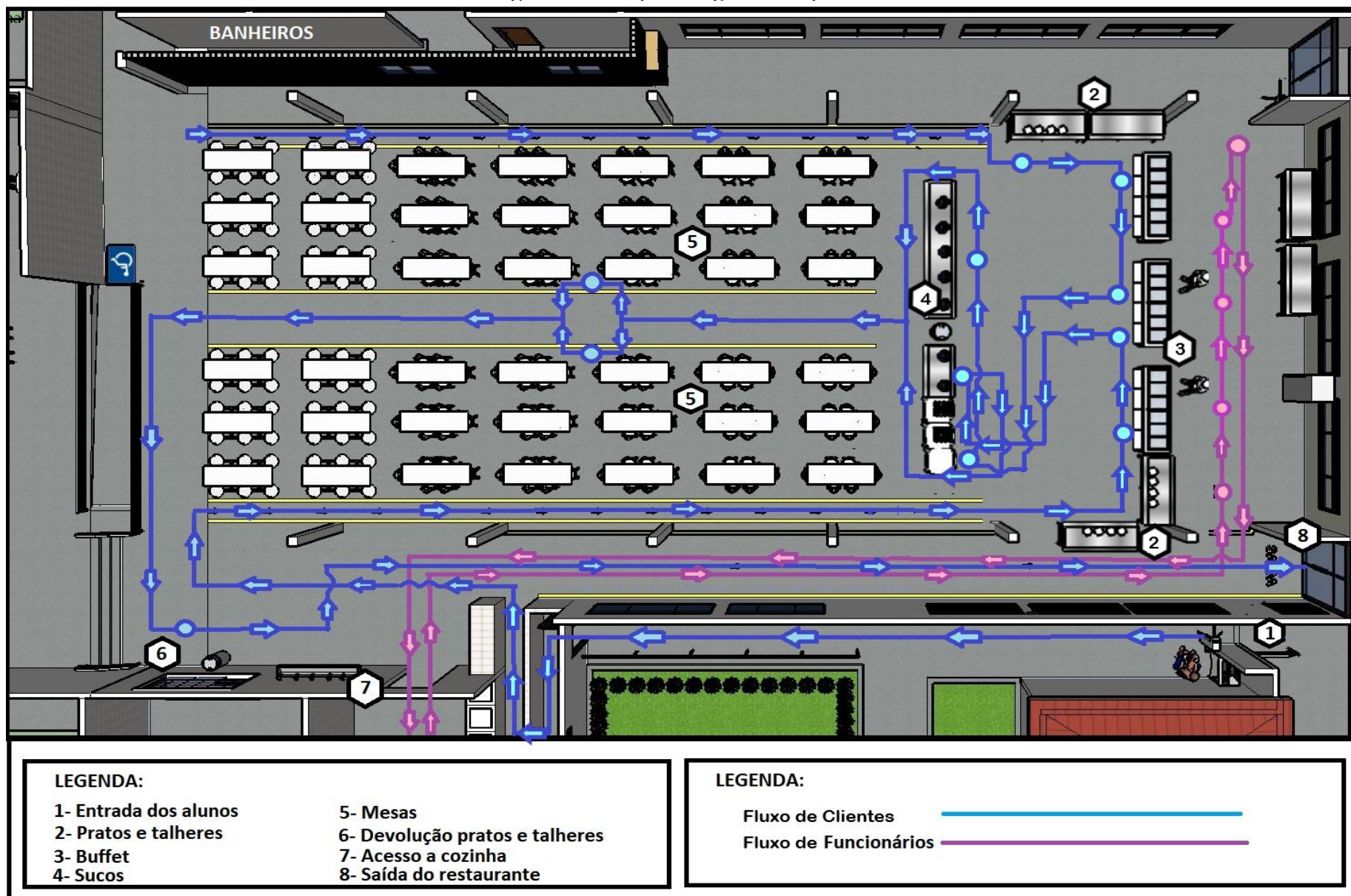
Figura 24 - Mapofluxograma Proposta II



Fonte: Elaboração própria (2017)



Figura 25 - Mapofluxograma Proposta III



Fonte: Elaboração própria (2017)

## 5 CONCLUSÃO

Este capítulo apresenta a conclusão deste estudo após a análise dos dados coletados na pesquisa e está subdividido em: considerações finais, recomendações para a empresa e recomendações para futuras pesquisas.

### 5.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada no Restaurante Universitário da UFPB teve como objetivo analisar a disposição de seu arranjo físico e identificar os seus pontos críticos. Portanto, para responder o problema definido no início deste trabalho, foi utilizado o SLP simplificado, no qual a Fase III foi a mais adequada para esta pesquisa no refeitório II do restaurante universitário, ela é orientada ao estudo do arranjo físico detalhado de um departamento.

Antes de se iniciar a aplicação das ferramentas que compõem o método SLP, foi analisado o comportamento do fluxo do serviço do restaurante através de observação direta, que permitiu obter dados primários que possibilitaram perceber cinco principais pontos que estão influenciando na qualidade do serviço no estabelecimento que são: Ausência de sinalização; Mesas distribuídas de forma aleatória; Poucas áreas de circulação; Obstrução das vias de circulação; Formação de filas de clientes.

Assim, foi possível perceber que o efeito da disposição atual das mesas e cadeiras provoca grande desconforto aos usuários, como também impossibilitam o livre acesso do refeitório por cadeirantes, elevam o nível de insegurança tanto para os clientes como para os funcionários, pois como a via de circulação está restrita a um único acesso, e que estão constantemente obstruídas, o transporte dos alimentos quentes que percorrem este acesso ficam em contato muito próximo com os usuários com um grande risco de um acidente, como também em caso de incêndio dificultaria a evacuação do local tornando esta uma falha grave do arranjo físico atual. Logo a sinalização do local irá delimitar o fluxo de clientes de forma que não obstrua as áreas de circulação e também permite que os clientes sigam o fluxo do serviço de maneira clara e rápida, no qual mesmo que o cliente entre no sistema pela primeira vez ele possa segui-lo sem dificuldades.

Com o uso das ferramentas da carta de interligações preferenciais e do diagrama de inter-relações, foi possível através de uma análise qualitativa identificar e propor uma disposição de arranjo físico do refeitório, que seguisse o fluxo do serviço, no qual considerava os níveis de importância de proximidade entre os setores que compõe o refeitório, assim as áreas para cada equipamento foram delimitadas, a circulação interna aumentou o número de canais e cada um deles está de acordo com a NR24, com isso o fluxo em cada via tende a ser menor e mais rápido. Em consequência ocorrerá uma melhoria do processo de reabastecimento, pois a área que o funcionário percorre está constantemente bloqueado pelo fluxo de clientes que entram e saem do refeitório, como também de clientes em espera da montagem do prato na linha de distribuição, outro fator que prejudica a atividade de reposição é que os usuários formam as filas muito próximo ao balcão em que estão os pratos e talheres o que dificulta a visualização do funcionário e acontece de faltar estes materiais, parando a linha de montagem formando um grande gargalo, que geram filas de clientes gigantes. Portanto, o aumento de áreas de circulação tende a melhorar a reposição de materiais o que leva a uma menor parada da linha de distribuição, consequentemente uma menor formação de filas.

O resultado da pesquisa foi um arranjo físico que priorizou uma melhoria do *layout*, que seguisse a o fluxo do serviço buscando eliminar os cruzamentos de fluxo, porém a eliminação total não foi possível decorrentes de limitações da estrutura física da unidade, assim a proposta principal não considerou a limitação em relação ao custo de implementação, contudo com base neste arranjo ideal foram apresentadas mais duas disposições do arranjo físico. No qual uma beneficia o atendimento na linha de distribuição que ocorreria de forma mais rápida levando a uma menor formação de filas, e a outra proposta seria para uma implementação de curto prazo com baixo custo que não possuiria tantos benefícios em relação a diminuição de filas, porém permitiria uma pequena melhoria no cruzamento de fluxos pois aumentaria as áreas de circulação. Portanto todas as propostas apresentam alguma melhoria do sistema atual e com um estudo de viabilidade do projeto do arranjo físico e a escolha da melhor opção para o RU teria maiores chances de êxito.

O nível de qualidade do serviço do restaurante aumentaria com a aplicação do projeto de arranjo físico proposto, ficando mais próximo das expectativas dos clientes referentes ao serviço de alimentação, em que os principais são a rapidez, conforto e segurança, acesso e atendimento.

Espera-se que os registros e documentos gerados pelo estudo forneçam uma base para melhoria do serviço oferecido pelo restaurante universitário e sirva de material de consulta para pesquisas futuras.

## 5.2. RECOMENDAÇÕES PARA EMPRESA

A empresa apresenta uma grande quantidade de mesas com acentos acoplados quebrados e a maioria das mesas não possui uma cadeira com tamanho adequado, o que levam os usuários a empilhar as cadeiras de plásticos existentes e assim diminuem a capacidade de lugares, em consequência mesas ficam inutilizadas no ambiente. Apesar deste problema os usuários não encontram problemas para achar um lugar para realizar as refeições, pois o tempo que os clientes passam na fila é o suficiente para uma pessoa realizar a sua refeição e sair do sistema desocupando um lugar, porém com a aplicação do projeto o atendimento das linhas de distribuição seria mais rápido e o tempo de espera da fila tende a cair, assim a quantidade de lugares seria insuficiente. Logo, é de fundamental importância no reparo destes equipamentos, como também a aquisição de novas mesas para a ocupação do ambiente que se encontra desocupado atualmente.

O local apresenta problemas na sua infraestrutura, como banheiros quebrados, infiltrações no teto, que em dias de chuva alagam o ambiente dificultando o serviço, algumas lâmpadas estão quebradas e prejudicam a iluminação do local, assim é necessária a correção e manutenção destes itens para a segurança dos usuários.

## 5.3. RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Diversas limitações impediram o aprofundamento da pesquisa na unidade de estudo. Neste trabalho só foi possível à aplicação do SLP simplificado, pois o tempo curto de estudo e a falta de acesso a toda a unidade impossibilitou o acompanhamento de todo o processo produtivo, assim a aplicação do método do SLP completo se tornou inviável, pois utilizam dados que derivam de análise de volume e variedades dos produtos, capacidade do serviço e intensidade do fluxo e materiais que requer uma grande quantidade de informações.

O estudo poderá avançar para a fase IV de implementação do projeto das propostas desta pesquisa. Seria enriquecedor que durante esta fase ocorra uma parceria

com outras áreas de pesquisa, como gestão da qualidade, ergonomia, pois muitos equipamentos não estão adequados ergonomicamente, como por exemplo, a altura das mesas para os clientes e as cadeiras de apoio dos funcionários que servem os alimentos não seguem a norma correta. O estudo de conforto ambiental também se faz necessário, em relação à iluminação do refeitório e com a temperatura interna do local. Um estudo em segurança e saúde do trabalho é importante, pois o ambiente apresenta deficiência na prevenção de incêndio, uma vez que o local não possui extintores.

## REFERÊNCIAS

- ABERC - Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletiva. **Mercado Real**. Disponível em: < <http://www.aberc.com.br/mercadoreal.asp?IDMenu=21>>. Acesso em: 06 nov. 2017.
- ALIGLERI, Lilian; ALIGLERI, Luiz Antonio; KRUGLIANSKAS, Isak. **Gestão industrial e produção sustentável**. São Paulo: Saraiva, 2016.
- ARAÚJO, Luis César. GARCIA, Adriana Amadeu. MARTINES, Simone. **G. de Gestão de processos: melhores resultados e excelência organizacional**. São Paulo: Atlas, 2017.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão da produção: uma abordagem introdutória**. Barueri, SP : Manole, 2014.
- COLENGHI, Vitor Mature. **O&M e Qualidade Total: uma integração perfeita**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.
- COOKE, C. S. **Gestão de serviços: proposição de um modelo para obtenção de vantagem competitiva através da fidelização do consumidor**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da USP, São Paulo.
- CORRÊA, H. L.; CAON, M. **Gestão de serviços: lucratividade por meio de operações e de satisfação dos clientes**. São Paulo: Atlas, 2002.
- CORRÊA, Henrique L, CORRÊA, Carlos A.. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços : uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2012.
- COUTINHO, Walton Pereira. **Mapeamento e Análise dos Processos de Negócios na companhia das docas da Paraíba**. João Pessoa: UFPB. 2011.
- FARIAS FILHO, Milton Cordeiro. ARRUDA FILHO, Emílio J. M.. **Planejamento da pesquisa científica**. São Paulo: Atlas, 2015.
- FERREIRA, Sérgio Leal; AVEGLIANO, Roseane Pagliaro; GONZAGA, Cibele Claire Teixeira. **Diretrizes para elaboração e avaliação de leiaute de refeitório de restaurante universitário**. Disponível em:< <http://www.iau.usp.br/ocs/index.php/sbqp2011/sbqp2011/paper/viewFile/320/127>>. Acesso em: 07 de junho de 2017.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.
- GONÇALVES, J. E. L. **As Empresas São Grandes Coleções de Processos**. RAE - Revista de Administração de Empresas. , v. 40, n.1, p. 6-19, Jan./mar. 2000a.
- GONÇALVES, J. E. L. **Processo, que Processo**. RAE - Revista de Administração de Empresas. , v. 40, n. 4, p. 8-19, out./dez. 2000b.

IBGE – Instituto Brasileiro em Geografia e Estatística. **Pesquisa Anual de Serviços 2015**. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/150/pas\\_2015\\_v17\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/150/pas_2015_v17_informativo.pdf). Acesso em: 06 nov. 2017.

KRAEMER, Fabiana Bom. **Guia de elaboração do manual de boas práticas para manipulação de alimentos**. Rio de Janeiro : Conselho Regional de Nutricionistas - 4ª Região, 2007.

LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Qualidade total em serviços: conceitos, exercícios, casos práticos**. São Paulo : Atlas, 2008.

MARTINS, Roberto Antonio. MELLO, Carlos Henrique Pereira. TURRIONI, João Batista. **Guia para elaboração de monografia e TCC em engenharia de produção**. São Paulo: Atlas, 2014.

MELLO, Carlos Henrique Pereira... [et al]. **Gestão do processo de desenvolvimento de serviços**. São Paulo: Atlas, 2010.

MINISTÉRIO DE TRABALHO. **NR24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho**. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR24.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2017.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. São Paulo : Cengage Learning, 2012.

MÜLLER, Cláudio José. **Planejamento estratégico, indicadores e processos: uma integração necessária**. São Paulo : Atlas, 2014.

MUTHER, Richard. **Planejamento do layout: Sistema SLP**. São Paulo, Edgar Blücher, 1978.

OHNO, T. **Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala**. Porto Alegre, Editora Bookman, 1997.

PALADINI, Edson Pacheco, BRIDI, Eduardo. **Gestão e avaliação da qualidade em serviços para organizações competitivas: estratégias básicas e o cliente misterioso**. São Paulo: Atlas, 2013.

PRADELLA, Simone. FURTADO, João Carlos. KIPPER, Liane Mählmann. **Gestão de processos: da teoria à prática**. São Paulo: Atlas, 2016.

SANT'ANA, Helena Maria Pinheiro. **Planejamento Físico-Funcional de Unidades de Alimentação e Nutrição**. Rio de Janeiro: Rubio, 2012.

SANTOS, L. C.; GOHR, C. F.; LAITANO, J. C. A. **Planejamento sistemático de layout: adaptação e aplicação em operações de serviços**. Revista Gestão Industrial, Paraná, v. 08, n. 01, 2012.

SILVA, Jordilainy Queiroz Brasilino. **Análise da dinâmica das filas do refeitório II do restaurante universitário da UFPB Campus-I**. João Pessoa: UFPB. 2017.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

SOUTO, Maria do Socorro Márcia Lopes. **Apostila CEPRO**. João Pessoa, 2004.

TORTORELLA, G. L.; FOGLIATTO, F. S. **Planejamento sistemático de layout com apoio de análise de decisão multicritério**. *Produção*, v. 18, n. 3, p. 609-624, 2008.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

VILLAR, Antônio Mello e NÓBREGA JÚNIOR, Claudino Lins. **Planejamento das Instalações Industriais**. Manufatura, 2004.



## APÊNDICE A – PROJETO DO REFEITÓRIO II

**Figura A 1 - Entrada do Refeitório II**



Fonte: Elaboração própria (2017)

**Figura A 2 - Área de Devolução dos Pratos e Saída do Refeitório**



Fonte: Elaboração própria (2017)

**Figura A 3 - Células de distribuição e Mesas**



Fonte: Elaboração própria (2017)

**APÊNDICE B - PONTOS ABORDADO NA ENTREVISTA  
SEMIESTRUTURADA**

- a) Ano de fundação do restaurante Universitário?
- b) Qual a estrutura organizacional do Restaurante Universitário?
- c) Qual o horário de abertura do Restaurante Universitário ao público?
- d) Qual o número de funcionários da universidade trabalhando no RU?
- e) Quem são os beneficiados com o RU?
- f) Quantos alunos em média utilizam diariamente o serviço de almoço no refeitório II?
- g) Quem são os responsáveis pela organização, limpeza e preparo das refeições no RU?
- h) Como e de que é composto os *buffets*?
- i) Como ocorre o processo de atendimento nos *buffets*?
- j) Quais as principais causas de erros de identificação dos alunos na catraca?
- k) Quais as consequências do longo tempo de espera nas filas?

## **ANEXO A – NR24 CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE CONFORTO NOS LOCAIS DE TRABALHO**

### 24.3 Refeitórios.

24.3.1 Nos estabelecimentos em que trabalhem mais de 300 (trezentos) operários, é obrigatória a existência de refeitório, não sendo permitido aos trabalhadores tomarem suas refeições em outro local do estabelecimento.

24.3.2 O refeitório a que se refere o item 24.3.1 obedecerá aos seguintes requisitos:

a) área de 1,00m<sup>2</sup> (um metro quadrado) por usuário, abrigando, de cada vez, 1/3 (um terço) do total de empregados por turno de trabalho, sendo este turno o que tem maior número de empregados;

b) a circulação principal deverá ter a largura mínima de 75 cm, e a circulação entre bancos e banco/parede deverá ter a largura mínima de 55 cm.

24.3.3 Os refeitórios serão providos de uma rede de iluminação, cuja fiação deverá ser protegida por eletrodutos.

24.3.4 Deverão ser instaladas lâmpadas incandescentes de 150 W/6,00 m<sup>2</sup> de área com pé direito de 3,00 m máximo ou outro tipo de luminária que produza o mesmo efeito.

24.3.5 O piso será impermeável, revestido de cerâmica, plástico ou outro material lavável.

24.3.6 A cobertura deverá ter estrutura de madeira ou metálica e as telhas poderão ser de barro ou fibrocimento.

24.3.7 O teto poderá ser de laje de concreto, estuque, madeira ou outro material adequado.

24.3.8 Paredes revestidas com material liso, resistente e impermeável, até a altura de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros).