

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

ANDRÉ LEAL TRINDADE

**MELHORIA DO LAYOUT DOS REFEITÓRIOS DO CAMPUS I DA UFPB,
VISANDO A OTIMIZAÇÃO DOS ESPAÇOS E O APERFEIÇOAMENTO DOS
SERVIÇOS AOS USUÁRIOS**

**JOÃO PESSOA
2018**

ANDRÉ LEAL TRINDADE

**MELHORIA DO LAYOUT DOS REFEITÓRIOS DO CAMPUS I DA UFPB,
VISANDO A OTIMIZAÇÃO DOS ESPAÇOS E O APERFEIÇOAMENTO DOS
SERVIÇOS AOS USUÁRIOS**

Trabalho de Conclusão de Curso para a obtenção da Graduação
em Engenharia de Produção Mecânica, do Centro de
Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba.

Orientador (a): Prof. Me. Alessandra Berenguer de Moraes.

**JOÃO PESSOA
2018**

T833m Trindade, André Leal

Melhoria do layout dos refeitórios do campus I da UFPB, visando a otimização dos espaços e o aperfeiçoamento dos serviços aos usuários. / André Leal Trindade. – João Pessoa, 2018.

52f. il.:

Orientador: Prof. Me. Alessandra Berenguer de Moraes.

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

ANDRÉ LEAL TRINDADE

**MELHORIA DO LAYOUT DOS REFEITÓRIOS DO CAMPUS I DA UFPB,
VISANDO A OTIMIZAÇÃO DOS ESPAÇOS E O APERFEIÇOAMENTO DOS
SERVIÇOS AOS USUÁRIOS**

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 13/06/2018, obtendo o conceito de Aprovado, sob avaliação da banca avaliadora a seguir:

Alessandra Berenguer de Moraes

Prof. Me. Alessandra Berenguer de Moraes

Orientadora – UFPB/CT/DEP

Antônio Gualberto Filho

Prof. Dr. Antônio Gualberto Filho

Examinador – UFPB/CT/DEP

Jailson Ribeiro de Oliveira

Prof. Me. Jailson Ribeiro de Oliveira

Examinador – UFPB/CT/DEP

**JOÃO PESSOA
2018**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por mais essa conquista.

A minha mãe Teresa, amorosa, cuidadora, insubstituível, que sempre batalhou para proporcionar a mim e aos meus irmãos o melhor, exemplo de pessoa e de profissional.

Ao meu pai Francisco por todo carinho, cuidado, atenção e ensinamentos sobre a vida que sempre me deu.

Ao meu melhor amigo, que conheci no ventre da minha mãe, meu irmão gêmeo Eduardo, que está comigo em todas as horas, sempre me ouvindo e aconselhando.

Ao meu irmão menor Gabriel, que se espelha em mim e Eduardo.

Aos meus avós, pelos cuidados e por sempre me colocar em suas orações.

A minha namorada Natália, pelo seu amor, por sua paciência, que sempre acredita na minha capacidade, me trazendo momentos inesquecíveis de felicidade.

Aos meus amigos de curso pela amizade e por terem enfrentado comigo todos os obstáculos.

Aos professores do curso de Engenharia de Produção Mecânica da UFPB, pelos ensinamentos que foram passados durante o curso.

Ao professor Antônio Gualberto, onde tive o prazer de trabalhar junto na monitoria de Empreendedorismo.

A minha orientadora, Alessandra Berenguer, pelas orientações dadas para conclusão desse trabalho.

Ao Professor Claudio Ruy Portela, por abrir as portas do restaurante universitário para realização desse trabalho.

A todos os familiares e amigos, que sempre estão presentes na minha vida.

“A única pessoa que você está destinado a se tornar é a pessoa que você decide ser.”

Ralp Emerson

TRINDADE, André Leal. **Melhoria do layout dos refeitórios do campus I da UFPB, visando a otimização dos espaços e o aperfeiçoamento dos serviços aos usuários**, 2018. 49p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção Mecânica). UFPB/CT/DEP. João Pessoa/PB.

RESUMO

As pessoas vêm comendo fora de casa cada vez mais, isso não é diferente na comunidade acadêmica, que vem aumentando sua população a cada semestre. As Universidades têm que proporcionar restaurantes de boa qualidade para os seus usuários, com isso foi observado o layout dos dois refeitórios do Restaurante Universitário da Universidade Federal da Paraíba, do campus I em João Pessoa. Foi constatado nos dias de maiores movimentos a falta de infraestrutura para acomodar seus usuários, isso ocorre devido aos refeitórios que foi perceptível que estavam sendo mal utilizados, ocorrendo perda de espaço, com mesas dispostas sem planejamento, aproveitando mal seu espaço disponível, gerando diversos transtornos para os usuários, nessa situação o referente trabalho tem a função de otimizar e melhorar, de forma organizacional, o layout dos refeitórios I e II. Para isso, foram utilizadas duas ferramentas, o método de Guerchet e o programa SketchUp, dimensionando seu espaço e fazendo diversas simulações para o layout ficar da melhor forma possível, aumentando o número de assentos dos refeitórios de forma a respeitar a norma de acessibilidade. Por conseguinte, observou-se o SketchUP como melhor opção e mais condizente com a realidade, no qual, como resultado, foi alcançado um ganho de 75% a mais de assentos no refeitório I, 54,5% no refeitório II, consequentemente 61,76% no restaurante, gerando diversos benefícios para o Restaurante e seus usuários.

Palavras-chave: Layout. Refeitórios. Restaurante Universitário. Acessibilidade. Otimização de espaços.

TRINDADE, André Leal. **Improvement of the layout of UFPB campus I refectories, aiming at the optimization of spaces and improvement of services to users**, 2018. 49p. Course Completion Work (Bachelor of Mechanical Production Engineering). UFPB / CT / DEP. João Pessoa / PB.

ABSTRACT

People are eating out more and more, this is no different in the academic community, which is increasing its population every semester. Universities have to provide good quality restaurants for their users, with this we observed the layout of the two dining rooms of the University Restaurant of the Federal University of Paraíba, campus I in João Pessoa. It was observed in the days of major movements the lack of infrastructure to accommodate its users, this is due to the dining rooms that were perceived that they were being misused, occurring loss of space, with tables arranged without planning, barely taking advantage of their available space, generating several disorders for users, in this situation the work referent has the function of optimizing and improving, in an organizational way, the layout of the dining rooms I and II. For this, two tools were used: the Guerchet method and the SketchUp program, dimensioning its space and making several simulations for the layout to be in the best possible way, increasing the number of seats in the canteens, but respecting the standard of accessibility. As a result, a 75% increase in seats in the refectory I was achieved, 54.5% in the refectory II, consequently 61.76% in the restaurant, generating several benefits for the Restaurant and its users.

Keywords: Layout. Canteens. University Restaurant. Accessibility. Space optimization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- <i>Layout</i> do refeitório II	13
Figura 2- <i>Layout</i> do refeitório I.....	14
Figura 3- <i>Layout</i> posicional.....	17
Figura 4- <i>Layout</i> funcional	18
Figura 5- <i>Layout</i> por produto	19
Figura 6- <i>Layout</i> celular	20
Figura 7- Deslocamento de pessoas em pé.....	22
Figura 8- Pessoas em pé	23
Figura 9- Área do refeitório I	30
Figura 10- Área do refeitório II.....	31
Figura 11- Ilustração da nova mesa.....	36
Figura 12- Ilustração da nova cadeira	37
Figura 13- Mudança da linha de alimentação.....	42
Figura 14- Nova linha de alimentação.....	42
Figura 15- Distância de uma mesa de lado com cadeiras para a parede	43
Figura 16- Distância de duas mesas com lado sem cadeira.....	43
Figura 17- Distância de duas mesas de lado com cadeiras.....	44
Figura 18- Alocação das mesas e cadeiras do refeitório I para o II.	45
Figura 19- Alocação das mesas e cadeiras do refeitório I para o II, com as mesas novas.	46
Figura 20- Alocação das mesas e cadeiras novas para o refeitório I.....	47
Imagen 1- Cadeira de plástico	31
Imagen 2- Cadeira de madeira.....	32
Imagen 3- Mesa de plástico	32
Imagen 4- Mesa de madeira.....	33
Imagen 5- Mesa acoplada.....	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Fatores de K	26
Quadro 2- Quantitativo de mesas e cadeiras	34
Quadro 3- Quantitativo de assentos	35
Quadro 4- Cálculo de espaço dos componentes	38
Quadro 5- Dimensionamento da área dos componentes dos refeitórios I e II	39
Quadro 6- Cálculo de espaço dos componentes novos	40
Quadro 7- Dimensionamento da área das mesas e cadeiras dos refeitórios I e II, com novas mesas e cadeiras.....	40
Quadro 8- Resultados obtidos	49

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa.....	13
1.2 Objetivos	14
1.2.1 Objetivos Gerais.....	14
1.2.2 Objetivos Específicos.....	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Layout	15
2.1.1 Definição	15
2.1.2 Objetivos do Layout	15
2.1.3 Tipos de Layout.....	16
2.1.3.1 Layout Posicional	16
2.1.3.2 Layout Funcional.....	17
2.1.3.3 Layout por Produto.....	18
2.1.3.4 Layout Celular	19
2.1.4 Layout do Refeitório	20
2.2 Acessibilidade	20
2.2.1 Acessibilidade nos Restaurantes	21
2.3 SketchUp.....	23
2.4 Método de Guerchet	25
3 METODOLOGIA.....	27
3.1 Caracterização da Empresa	28
3.2 Coleta dos Dados.....	29
3.3 Espaço Físico dos Refeitórios	30
3.4 Quantitativo de Mesas e Cadeiras dos Refeitórios I e II	31
4 RESULTADOS	35
4.1 Número de Assentos Total	35
4.2 Qualitativo de mesas e cadeiras	35
4. 3 Método de Guerchet	37
4.3.1 Viabilidade de Alocação de Mesas e Cadeiras do Refeitório I para o II	38
4.3.2 Viabilidade de Alocação de Mesas e Cadeiras do Refeitório I para o II, Levando em Consideração as Novas Mesas e Cadeiras.....	39
4.4 SketchUp.....	41
4.4.1 Simulações	42
4.4.1.1 Viabilidade das Mesas e Cadeiras do Refeitório I para o II	44

4.4.1.2 Viabilidade de Alocação de Mesas e Cadeiras do Refeitório I para o II, levando em Consideração as Novas Mesas e Cadeiras	46
4.4.1.3 Alocação de Mesas e Cadeiras Novas para o Refeitório I.....	47
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
5.1 Limitações da Pesquisa.....	50
5.2 Sugestões de Pesquisas Futuras	50
REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO

O número de restaurantes vem crescendo a cada ano no Brasil. Mesmo nos momentos de dificuldade no país, esse ramo não deixa de crescer, segundo a Associação Brasileira de Bares e Restaurantes, ABRASEL (2018), o seguimento representa cerca de um milhão de empresas e é muito importante para a economia criando cerca de seis milhões de empregos diretos.

Os brasileiros estão deixando de lado o hábito de comer fora de casa apenas no final de semana ou em datas comemorativas. Com a praticidade de comer fora, pouco tempo de intervalo no trabalho, grande congestionamento no trânsito, são um dos diversos fatores que contribuem para essa procura dos restaurantes.

Temos diversos fatores que influenciam o sucesso dos restaurantes, um deles é em relação ao layout e suas instalações, de acordo com o Sebrae (2018), “ter um ambiente bem planejado, com boa estrutura de funcionamento, espaço suficiente para circulação de funcionários e conforto para os clientes é importante para o sucesso do negócio”.

Diante desse cenário de crescimento, os restaurantes devem se preparar para receber mais clientes, a primeira ideia que vem é em aumentar seu espaço físico para melhor acomodação e suprir a demanda, não obstante deve haver um planejamento, um estudo do seu layout para possíveis mudanças do seu espaço interno, otimizando esse espaço, sem a necessidade de aumentar fisicamente a área, consequentemente reduzindo diversos custo que vinha a ocorrer.

A otimização é dada pela busca à primazia, é tornar algo essencial, empregando técnicas de diversos conhecimentos, para achar soluções e alcançar certos objetivos, em busca do melhor aproveitamento com o melhor rendimento possível. Nos restaurantes essa otimização vai ocorrer no planejamento do seu espaço interno, melhorando sua distribuição de mesas e cadeiras, de uma forma a aproveitar todo esse espaço, respeitando a circulação de clientes e funcionários de uma forma geral.

Para melhor compreensão do presente trabalho, é necessário conhecer o *layout*. O termo está relacionado com arranjo ou disposição física do equipamento, pessoas, materiais, área de trabalho e de estocagem, organizando, de forma geral, os serviços de uma empresa. Dessa forma, o layout busca, através do planejamento dentro do espaço disponível, relacionar e integrar os diversos setores para otimizar a produtividade.

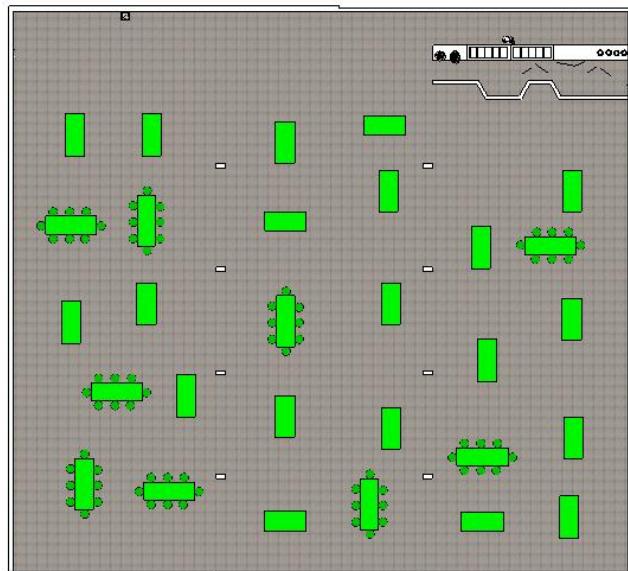
1.1 Justificativa

A comunidade universitária vem crescendo a cada semestre e consequentemente o número de usuários do restaurante, o restaurante universitário do campus I da Universidade Federal da Paraíba possui dois refeitórios para comportar todos os usuários. Nos dias de maior movimentação ficou perceptível a falta de infraestrutura para acomodar os usuários, onde há uma grande espera para fazer a refeição, isso gera vários problemas como grandes filas, tempo de espera elevado, reclamações, decadência da qualidade do atendimento, entre outros.

Observando os refeitórios, foi perceptível a perda de espaço que vem ocorrendo, com mesas dispostas de forma aleatória e intuitiva, sem nenhum planejamento, em uma grande área, sendo mal aproveitado o espaço disponível dos refeitórios, como mostra a figura 1 e 2.

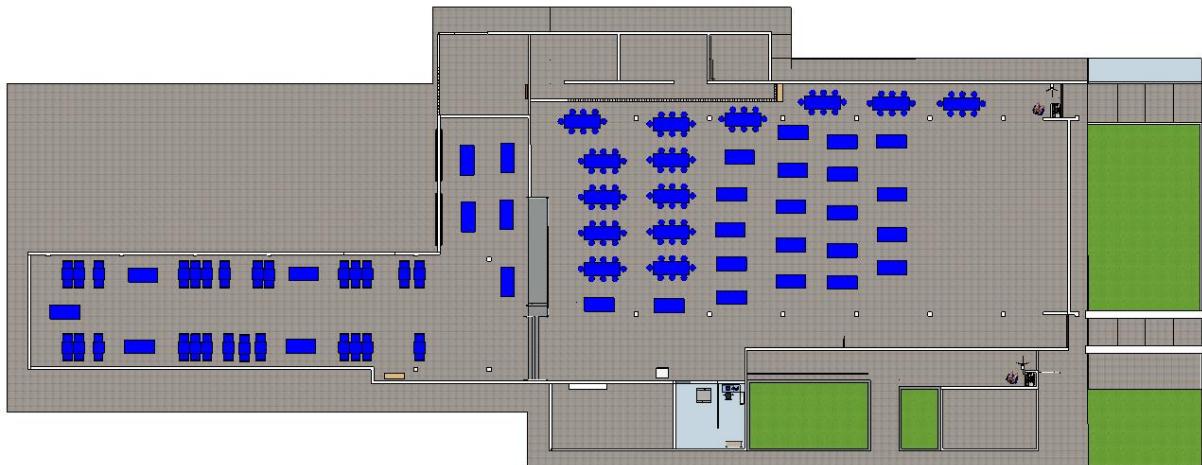
Diante disso, o trabalho irá propor uma restruturação do espaço dos refeitórios, melhorando seu *layout* de forma organizacional e otimizando o número de mesas e cadeiras, contribuindo para o melhor atendimento do restaurante e satisfação dos seus usuários.

Figura 1- Layout do refeitório I



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 2- Layout do refeitório II



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos Gerais

O referente trabalho de conclusão de curso tem a finalidade de otimizar e melhorar, de forma organizacional, o layout dos refeitórios I e II do Restaurante Universitário do campus I da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

1.2.2 Objetivos Específicos

- Analisar a viabilidade de alocação de mesas e cadeiras do refeitório I para o II.
- Propor a substituição das mesas e cadeiras atuais por novas.
- Analisar a viabilidade de alocação de mesas e cadeiras do refeitório I para o II, levando em consideração a substituição por mesas e cadeiras novas.
- Alocação de mesas e cadeiras novas para o refeitório I.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Layout

2.1.1 Definição

O termo layout é de origem inglesa e a tradução significa disposição, esquema, composição, traçado (MICHAELIS 2000). No ramo industrial o termo é sinônimo de arranjo físico, apesar de muitos autores e na área acadêmica usa a palavra em inglês.

Para Reis (1978) “Layout ou Arranjo Físico de fábrica compreende a disposição física do equipamento, pessoas, materiais, área de trabalho e de estocagem e, de um modo geral, a disposição racional dos diversos serviços de uma fábrica”.

Dessa forma, o layout relaciona toda a área física das muitas atividades que a empresa realiza, dentro dessa área estão os trabalhadores, máquinas, ferramentas, bancadas de trabalho, produtos, dentre outros. De acordo com Villar (2014) o layout alcança o estudo do espaço físico atual ou em planejamento, procurando uma boa relação e integrando todos setores da organização que a fazem funcionar.

Já para Olivério (1985), layout é o estudo rigoroso para alcançar um equilíbrio das instalações industriais dentro do seu espaço disponível, gerando uma otimização dentro da meta a ser alcançada.

O layout deve estar sempre em transformação, de acordo com as exigências do mercado e dos clientes, que ditam como deverá ocorrer sua mudança, contribuindo assim para melhoria da organização em geral.

2.1.2 Objetivos do Layout

O objetivo essencial do layout é estar de acordo com o planejamento estratégico para operação, alinhando suas características físicas ao layout proposto e as prioridades de melhorias da empresa (CORRÊA; CORRÊA, 2008).

Portanto, o layout tem que estar ajustado com a finalidade do objetivo programado, podendo ser mudado a qualquer momento, dependendo das mudanças das organizações, exigências de mercado, testes de produtividade, entre diversos fatores.

Um layout bem planejado pode trazer diversos objetivos, Villar (2014) cita alguns deles:

- Melhores condições de trabalho;
- Melhora no fluxo de produção;

- Redução do tempo de espera e manufatura;
- Aproveitamento adequado do espaço;
- Redução do manuseio e matéria prima em processo;
- Crescimento da utilização de máquinas, mão de obra e serviços;
- Aumento do espaço disponível;
- Redução dos custos.

Para alcançar esses objetivos a organização tem que estar empenhada, a partir do seu planejamento inicial, com a gerência estudando possíveis mudanças e a prática, com os demais trabalhadores colocando em execução tudo que foi passado, com toda empresa trabalhando de forma entrosada para que tudo venha a sobrevir de maneira correta.

2.1.3 Tipos de Layout

Existem diversas maneiras para posicionar a mão de obra, máquinas e matéria prima de uma organização, esse posicionamento está ligado ao tipo de processo encontrado, que deve escolher um layout correto para aquele tipo de produção. Assim, para essa escolha, Martins; Laugeni (2006) definem:

“São necessárias informações sobre especificações e características do produto, quantidades de produtos e de materiais, sequências de operações e de montagem, espaço necessário para cada equipamento, incluindo espaço para movimentação do operador, estoques e manutenção, e informações sobre recebimento, expedições, estocagem de matérias-primas e produtos acabados e transportes.”

De acordo com Corrêa e Corrêa (2008), existem quatro tipos básicos de layout:

- Layout Posicional;
- Layout Funcional;
- Layout por Produto;
- Layout Celular.

2.1.3.1 Layout Posicional

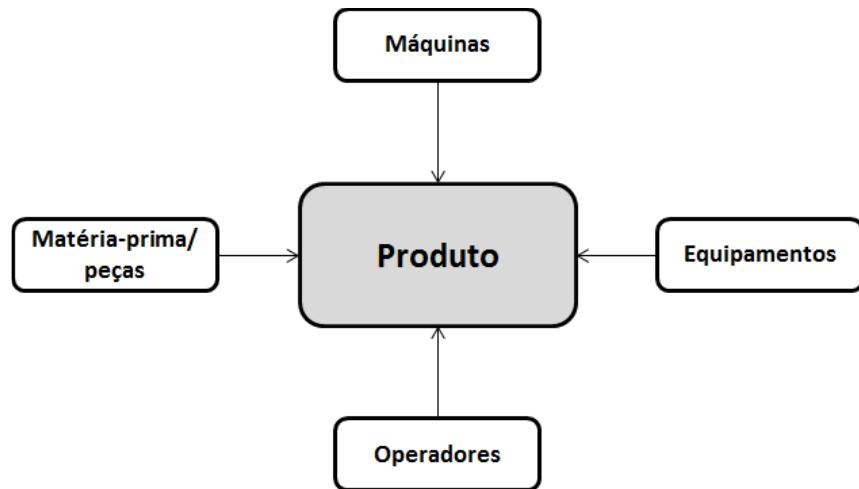
Esse tipo de layout na sua maioria para produtos de grande porte ou que permanecem imóveis, como exemplo temos uma construção de um prédio, navio, avião, etc. Perceba que pela dimensão desses produtos seria inviável movê-los e por isso ele fica estável, onde as máquinas e a mão de obra trabalham ao seu redor, do começo ao fim de sua produção (SLACK; CHAMBERS E JOHNSTON, 2007).

Conforme Martins e Laugeni (2005), o layout posicional tem características:

“Para um produto único, em quantidade pequena ou unitária e em geral, não repetitiva. É o caso da fabricação de navios, grandes transformadores, pontes rolantes, grandes prensas, balanças rodoviárias e outros produtos de grandes dimensões físicas.”

Suas vantagens são: produto ou cliente imóvel, alta flexibilidade em geral, diferentes tarefas para mão de obra. Já as desvantagens são: alta movimentação de equipamentos, layout muito complexo, forte necessidade de supervisão.

Figura 3- Layout posicional



Fonte: Neumann & Scalice (2015).

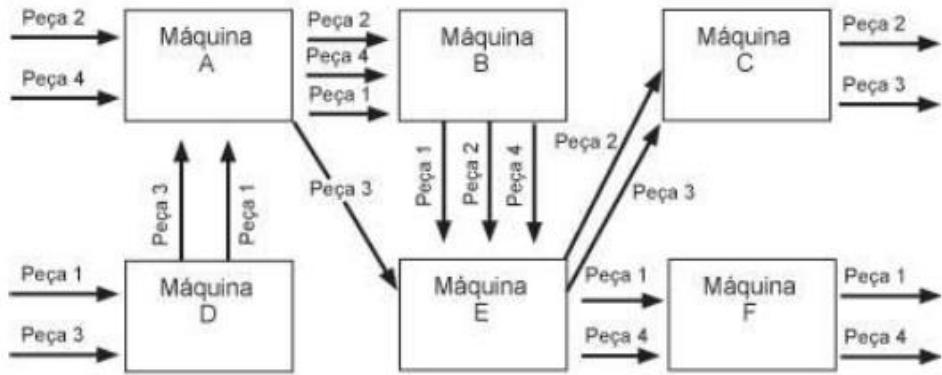
2.1.3.2 Layout Funcional

O layout funcional relaciona mão de obra, equipamentos e operações iguais, colocando – as em um mesmo espaço físico, onde o produto passar por todos eles até ficar pronto. Segundo Neumann & Scalice (2015), esses mesmo espaços físicos onde ficam as operações semelhantes, são denominadas de departamento ou setores.

Como exemplo, temos: uma fábrica de sapato, indústria mecânica, de aço, de roupas, entre outras, tendo todas elas diversas etapas de produção diferentes, onde cada uma será alocada em um departamento.

As vantagens são: as falhas não prejudicam o andamento da produção, fácil adaptação a diferentes produtos, fácil supervisão dos departamentos. Desvantagens: tempo maior do lead time de produção, formação de filas na entrada das máquinas do departamento, aumento do estoque de material em processo.

Figura 4- Layout funcional



Fonte: Moreira (2004)

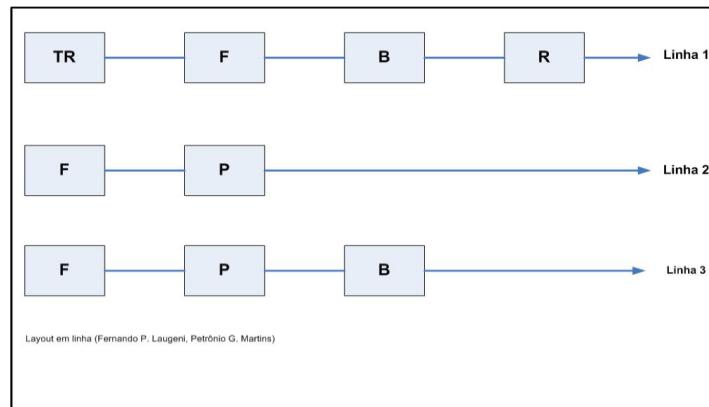
2.1.3.3 Layout por Produto

Também conhecido por layout linear, pois o produto tem seu caminho estabelecido previamente em linhas de produção, onde ele vai gerando valor no decorrer da linha, passando por diversos processos de forma continua, se tornando um produto acabado ao chegar no final da linha de produção. Esse tipo de layout requer alto investimento em máquinas e equipamentos, feito para produtividade em massa, com pouca flexibilidade de produção (BULGACOV, 1999).

Exemplo de layout por produto: fábrica de carros, eletrônicos em geral, produtos cerâmicos, alguns setores alimentícios e etc.

Suas vantagens são: fluxo ininterrupto, alta produtividade, pouca movimentação dos trabalhadores. Desvantagens: grande investimento com máquinas e equipamentos, trabalho repetitivo, qualquer problema pode interromper toda produção.

Figura 5- Layout por produto



Fonte: Martins; Laugeni, (2006)

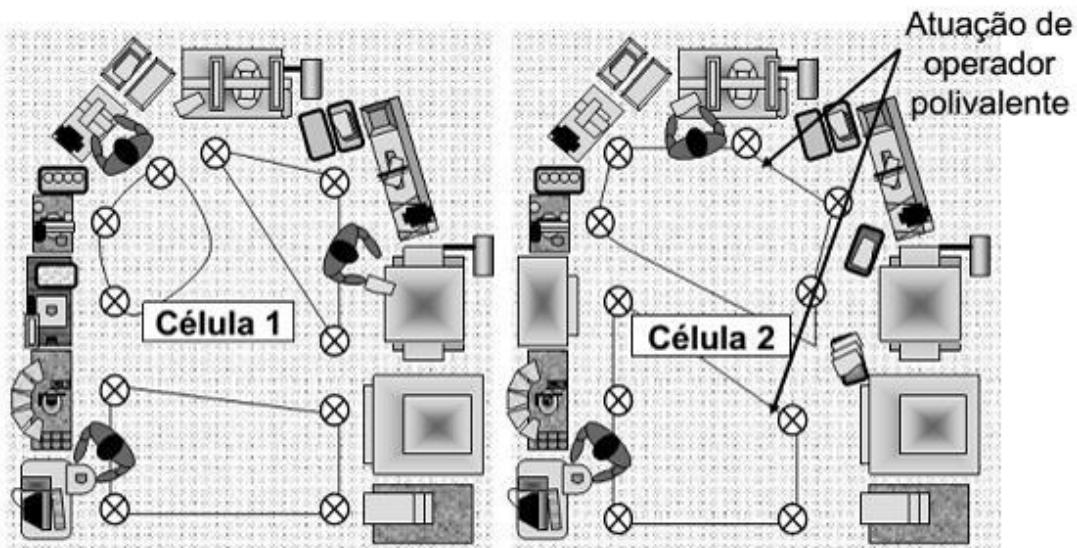
2.1.3.4 Layout Celular

O layout celular separa diferentes máquinas em um só local chamado célula, normalmente são dispostas no formato de U, alocando um grupo ou famílias de produtos, que ao passar pela célula são feitos completamente, ficando prontos ao fim dela. Esse tipo de layout tem semelhança com o do tipo funcional sendo com mais flexibilidade e a continuidade do layout por produto (GAITHER e FRAZIER, 2001).

Esse tipo é encontrado por exemplo em fábricas de carros, eletrônicos, customização de produtos, maternidade, entre outros.

Entre suas vantagens estão: redução do lead time de produção, diminuição do estoque de materiais em processo, fácil supervisão. Já nas desvantagens é possível observar: aumento do custo de treinamento com trabalhadores polivalentes, maior exigência de qualidade, compartilhamento de máquinas por trabalhadores podendo gerar conflitos.

Figura 6- Layout celular



Fonte: Reis (2014)

2.1.4 Layout do Refeitório

Com o avanço das mudanças de mercado e a competitividade das empresas, somente um tipo de layout citados não suprem suas necessidades de produção, por isso muitas usam mais de um tipo de layout fazendo uma combinação (NORUMA, 2013). Esse layout é chamado por alguns autores de layout misto fazendo uma junção dos tipos básicos de layout.

No layout dos refeitórios do trabalho pode dizer que ele é misto, enquadrado tanto no layout posicional que é em relação as mesas onde seus clientes ficam parados, quanto o layout por produto na linha de alimentação. A mudança será feita em relação ao arranjo de mesas e cadeiras, aproveitando da melhor forma seu espaço físico, mas mantendo suas características principais, como também levando em consideração a questão da acessibilidade no restaurante.

2.2 Acessibilidade

A acessibilidade é o conjunto de medidas que possibilita que pessoas que possuam alguma necessidade especial possam acessar tudo aquilo que é utilizado no dia a dia sem dificuldade pela sua limitação. Segundo o decreto 5.296/2004 é a:

“Condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida”.

Essas pessoas foram deixadas de lado por muito tempo pelas autoridades que nada faziam para melhorar suas condições de vida, isso se refletia na sociedade em geral, espaços urbanos, mobílias, carros, restaurantes, diversos objetos, entre outras coisas comuns, nada tinham para um ideal acesso e utilização desse público, dependendo sempre de ajuda por outra pessoa.

Em relação as pessoas com deficiência, para a Lei 13.146/2015:

“Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas”.

No decorrer do tempo esse número de pessoas foram aumentando, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) cerca de 650 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência e no Brasil de acordo com o censo de 2012 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é quase 24% da população com alguma deficiência, seja ela auditiva, motora, visual ou intelectual.

Diante dessa situação os olhares para esse tema foi mudando tanto internacionalmente como nacionalmente, para todos possuírem condições de utilizar tudo que o mundo proporciona, isso se refletiu na parte legislativa, diversas leis, decretos, normas foram criados abrangendo os diretos desse público.

2.2.1 Acessibilidade nos Restaurantes

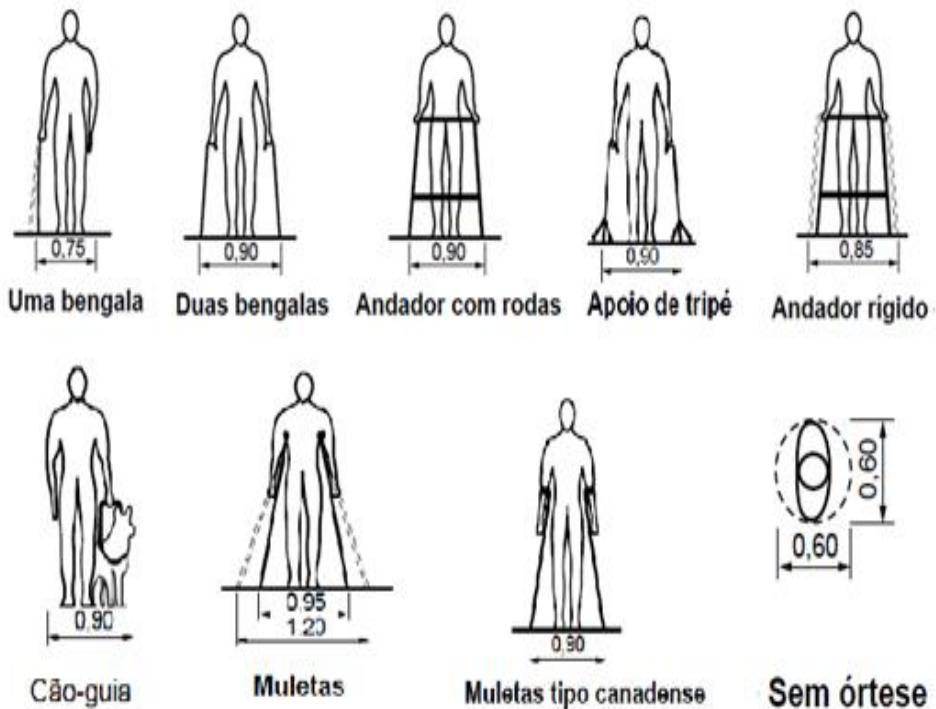
Como já mencionado anteriormente um diferencial de um bom restaurante é seu espaço físico, confortável e agradável para seus clientes, isso abrange as pessoas com necessidades especiais, onde os restaurantes são obrigados a serem acessíveis para receber de forma correta todos as pessoas. Existem várias normas, mas para finalidade desse trabalho, será utilizada a NBR 9050/2004 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, que fala de muitas formas de acessibilidade para os restaurantes, entretanto, a fundamentação será limitada a área para circulação no espaço físico.

De acordo com a NBR 9050/2004, os restaurantes, refeitórios e bares devem ter pelo menos 5% do total de mesas, com no mínimo uma, acessíveis para pessoas com cadeira de rodas, essas mesas devem ser interligadas a rotas acessíveis para todos os locais do ambiente.

A NBR 9050/2004 traz diversas medidas frontais de pessoas em deslocamento em linha reta que usam algum acessório para minimizar sua deficiência, como cadeira de rodas,

bengalas, cão guia, apoio de tripés, muletas, andador e sem órtese, como mostra as figuras abaixo, todas com dimensões em metros (m):

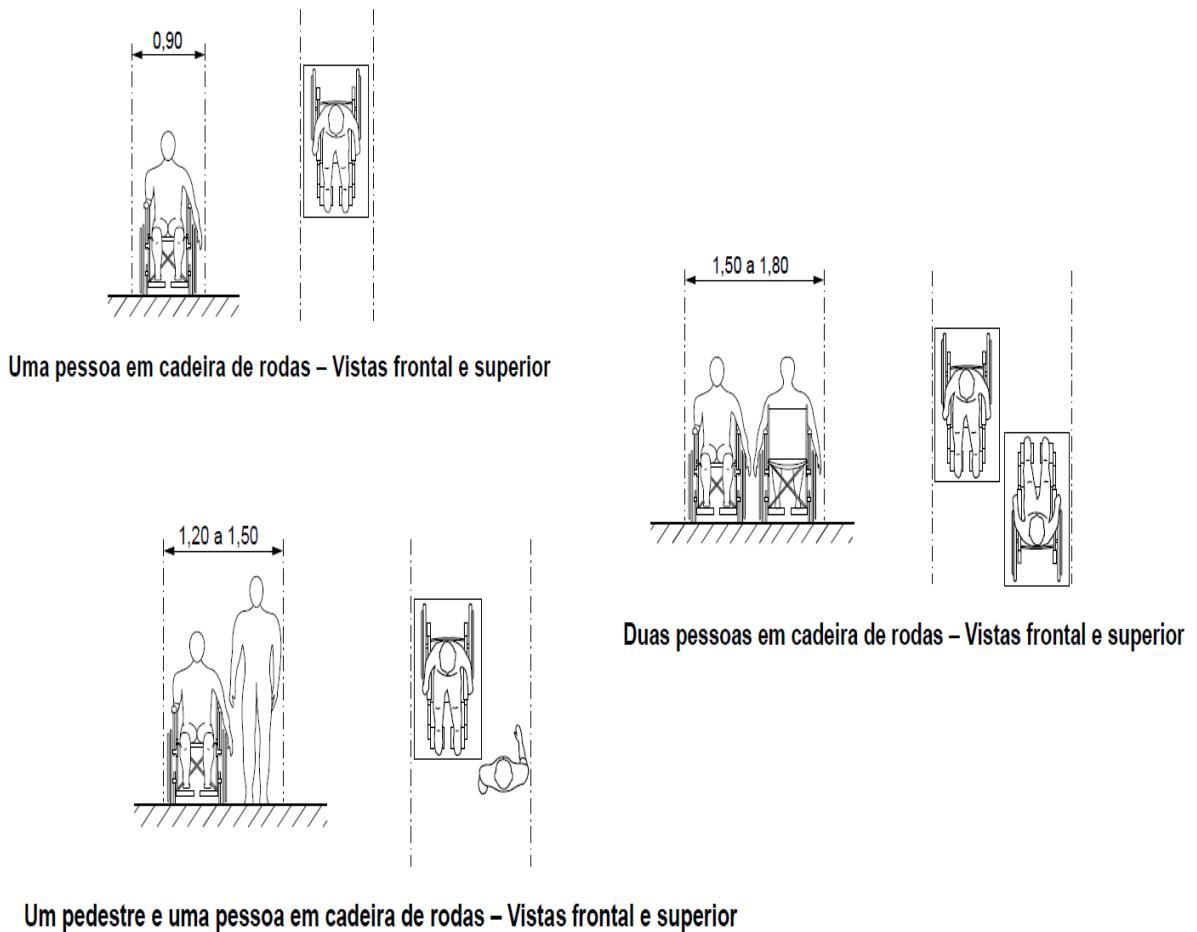
Figura 7- Deslocamento de pessoas em pé



Fonte: NBR 9050/2004

Distâncias: uma bengala 0,75 m, duas bengalas 0,90 m, andador com rodas 0,90 m, apoio de tripé 0,90 m, andador rígido 0,85 m, cão – guia 0,90 m, muletas 0,95 a 1,20 m, muletas tipo canadense 0,90 m e sem órtese 0,60 m.

Figura 8- Deslocamento de pessoas cadeirantes



Fonte: NBR 9050/2004

Distâncias: uma pessoa em cadeira de rodas 0,90 m, duas pessoas em cadeira de rodas 1,50 a 1,80 m, um pedestre e uma pessoa em cadeira de rodas 1,20 a 1,50 m.

Essas distâncias serão importantes quando for planejar o layout dos refeitórios como referência para distâncias de mesas e cadeiras, deixando os corredores de circulação acessíveis.

2.3 SketchUp

Até algum tempo atrás os criadores de projetos arquitetônicos, de peças, objetos, carros, arranjos físicos, entre outros, utilizavam os desenhos feitos a mão para representar sua

criação. No passar do tempo com o avanço da tecnologia e inovação isso vem mudando, dando origem a programas computacionais altamente eficientes, superando o tradicional modo de projetar, modelar as ideias.

Para Ferreira (2017) é preciso se atualizar, conhecer e utilizar os programas o qual sua área de atuação está exigindo, com isso ele não irá ficar desatualizado e atrás dos colegas que já se adequaram a essa nova tecnologia. Essa mudança é indispensável, e é preciso o profissional estar preparado, fazendo cursos e aprendendo continuamente, para acompanhar a velocidade que acontece no mundo profissional.

O SketchUp é um programa que foi criado no ano 2000, desenvolvido pela Last D Software, com seu grande sucesso foi logo comprado pela Google em 2006, porém foi novamente vendido em 2012 adquirido pela empresa Trimble que até hoje vem atraindo um número alto de pessoas que cresce em ascensão (TORRES, 2014).

O programa é utilizado como ferramenta normalmente por engenheiros e arquitetos com o intuito de elaborar projetos arquitetônicos, ambiente e entre outros, em modelo tridimensional, no modo 3D. Por sua facilidade de aprender o programa, diversos materiais de ensino gratuito e sua forma intuitiva para utilizar as diversas ferramentas que possui, atrai milhares de usuários em todo o mundo (PAIXÃO, 2015).

Para Oliveira (2015):

“O SketchUp é o software de modelagem tridimensional mais acessível e versátil disponível no mercado. Tanto na sua versão gratuita quanto na versão profissional (paga), o usuário encontrará um poderoso instrumento auxiliar para criação, desenvolvimento e apresentação de projetos arquitetônicos.”

Não são apenas os arquiteto e engenheiros que utilizam esse programa, ele também atende os profissionais de: paisagismo, design de jogos, design interiores, carpintaria, artesões, estudantes, pessoas que tenham algum interesse no assunto, entre outros. As vantagens de sua utilização são inúmeras: facilidade no seu uso, gerando ganho de tempo para realização de tarefas complexas com comparação a fazer a mão ou a outros programas, diferenciação no mercado de trabalho por ter conhecimento de um programa que é utilizado por muitas empresas, facilidade para adquirir no seu próprio site com versão gratuita indicada para estudantes, até a versão profissional.

Segundo Furtado (2010), independente da tecnologia utilizada é preciso testá-la, diante sua relevância para finalidade do seu propósito, sua utilidade no trabalho em questão e se valera a pena sua aquisição para realização da tarefa.

Diante disso, foi adotado o uso dessa ferramenta, devido a sua baixa complexidade de manipular o software, possibilitando ao máximo, obter maior agilidade na tomada de decisão referente disposição do mobiliário do restaurante universitário. A representação gráfica do refeitório foi recriada nessa ferramenta, com suas medidas corretas, tanto no espaço físico quanto no mobiliário, almejando assim uma percepção mais realista.

2.4 Método de Guerchet

No dimensionamento dos espaços necessários foi utilizado o método de Guerchet, para Oliveira (apud VILLAR, 2014, p.66) ele considera a superfície total (St) de um componente com sendo a soma de três áreas, são elas: superfície estática (Se), superfície de utilização (Su) e superfície de circulação (Sc).

- Superfície estática (Se): a área efetivamente ocupada pelo equipamento ou bancada de trabalho. Suas medições são feitas diretamente na máquina ou com a utilização de catálogos de fabricantes.
- Superfície de utilização (Su): a área necessária em torno do posto de trabalho para o operário realizar a tarefa e para depósito de matéria prima para realização das operações. Ela é calculada multiplicando a superfície estática (Se) pelo número de lados utilizados pelo operador (N), então:

$$Su = N \times Se$$

- Superfície de circulação (Sc): a área necessária para que o fluxo de materiais consiga fluir de forma correta entre os postos de trabalho. Ele é calculado pela seguinte fórmula:

$$Sc = K (Su + Se)$$

Onde K é o coeficiente de circulação que pode variar de 0,05 a 3, dependendo do equipamento utilizado para o transporte do produto, material, dos trabalhadores e etc. E a superfície total (St) é definida da seguinte fórmula:

$$St = Se + Su + Sc = Se (1 + N) (1 + K)$$

Em relação ao coeficiente de circulação, foram estabelecidos alguns valores como mostra a tabela abaixo:

Quadro 1- Fatores de K

Tipo de indústria	Valores típicos de K
Grandes industrias, movimentação com ponte rolante	0,05 a 0,15
Linhas com movimentação mecânica	0,10 a 0,25
Fiação	0,05 a 0,25
Tecelagem	0,50 a 1,00
Joalheria, relojoaria	0,75 a 1,00
Pequena indústria mecânica	1,50 a 2,00
Indústria mecânica em geral	2,00 a 3,00

Fonte: Adaptado de Olivéiro (1985)

3 METODOLOGIA

De acordo com os objetivos de uma pesquisa, segundo Ganga (2012), o estudo de caso pode ser enquadrado de acordo com seu propósito, se classificando como explicativo, no qual o objetivo é explicar a ocorrência dos eventos; descritivo, cujo o objetivo é descrever as intervenções realizadas no objeto de pesquisa e; exploratório, que investiga as intervenções já realizadas e descreve o porquê das intervenções não possuírem um conjunto único e claro de resultados.

Diante disso, pode-se dizer que a pesquisa em questão é um estudo de caso, com objetivos principalmente descritivo e exploratório. TRIVIÑOS (1987) define o primeiro como uma pesquisa que exige do pesquisador um conjunto vasto de informações sobre o que se deseja investigar. Além disso, pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade, observados por ele.

Já GIL (2007) define o segundo como uma pesquisa que tem como objetivo promover maior conhecimento e intimidade com o problema, para torná-lo mais explícito ou para gerar hipóteses. Essas pesquisas envolvem, em sua essência, levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e; análise de exemplos que estimulem a compreensão.

O trabalho foi realizado em um restaurante Universitário, depois de diversas observações, chegou à conclusão que o seu espaço físico dos refeitórios estava sendo mal utilizados, e que as pessoas utilizavam mais o refeitório II, devido a linha de alimentação do refeitório I está inutilizada, com isso elas só vão para o refeitório I quando as mesas do II estão cheias, com isso, houve uma conversa com o Superintendente do restaurante e foi definido trabalhar em relação ao layout dos refeitórios, levando toda demanda do restaurante para o refeitório II e posteriormente reestruturar o layout dos refeitórios.

Foi pedido a planta do restaurante cujo estaria presente as medições dos refeitórios abordados, depois foi observado todo funcionamento dos refeitórios, fluxo de pessoas e materiais presentes para possível ajuste no seu espaço físico, foi feito um levantamento para o quantitativo de mesas e cadeiras dos dois refeitórios, calculando o número de assentos atuais e com auxílio de uma trena foi feita medições dessas mesas e cadeiras, que seriam usadas nas ferramentas utilizadas posteriormente.

Em seguida foi realizado por meio de observação visual o qualitativo dessas mesas e cadeiras, vendo seu estado físico em geral, para que pudesse ainda ser aproveitada no novo layout dos refeitórios ou se seria substituída por novas mesas e cadeiras.

Terminada essa etapa de observações, entraria na utilização das ferramentas para simulações de um novo layout para os refeitórios, foram feitas visitas em restaurantes do mesmo seguimento para observações de fluxo de pessoas e espaçamento entre as mesas para definir como seria o arranjo da mesa, espaços para cadeirantes, distância de uma mesa a outra e distância das mesas para as paredes.

Por fim para analisar a otimização e viabilidade de alocação das mesas e cadeiras do refeitório I para o II e restruturação do layout em geral dos refeitórios, foram utilizadas duas ferramentas, o método de Guerchet e simulação no SketchUp, para melhorar a infraestrutura do Restaurante.

3.1 Caracterização da Empresa

O trabalho foi em uma autarquia federal, a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), que é uma instituição de ensino superior, criada em 1955 por uma Lei Estadual com o nome Universidade da Paraíba, após cinco anos obteve sua federalização e foi transformada em UFPB.

De acordo com o site da UFPB está estruturada da seguinte forma: Campus I, na cidade de João Pessoa, compreendendo os seguintes Centros: Centro de Ciências Exatas e da Natureza (CCEN); Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes (CCHLA); Centro de Ciências Médicas (CCM); Centro de Ciências da Saúde (CCS); Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA); Centro de Educação (CE); Centro de Tecnologia (CT); Centro de Ciências Jurídicas (CCJ); Centro de Biotecnologia (CBiotec); Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional (CTDR); Centro de Comunicação, Turismo e Artes (CCTA); Centro de Informática (CI) e Centro de Energias Alternativas Renováveis (CEAR); o Campus II, na cidade de Areia, compreendendo o Centro de Ciências Agrárias (CCA); o Campus III, na cidade de Bananeiras, abrangendo o Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) e o Campus IV, nas cidades de Mamanguape e Rio Tinto, com o Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCAE).

A universidade possui cinco restaurantes universitários, o primeiro é o Restaurante Universitário I, localizado no Campus I, em João Pessoa, o segundo, Restaurante Universitário II, localizado no Campus II, em Areia, o Restaurante Universitário III, localizado no Campus III, na cidade de Bananeiras e os Restaurante Universitários IV e V, localizados no Campus IV do Litoral Norte, sendo o IV em Rio Tinto e o V em Mamanguape. Dentre os restaurantes citados, apenas o de Mamanguape encontra-se desativado e sua demanda é atendida pelo Restaurante Universitário de Rio Tinto.

Os Restaurantes Universitários são administrados pela Superintendência de Restaurantes Universitários, atualmente a prestação de serviço e fornecimento de refeições, é realizada por uma empresa terceirizada, incluindo o transporte, produção e distribuição, onde as duas últimas etapas são realizadas nas dependências do Restaurante Universitário. O acesso aos restaurantes é prioritário aos estudantes cadastrados no Plano Nacional de Assistência Estudantil (Pnaes), mas além dos alunos cadastrados, atendem alunos cotistas, alunos do Programa de Estudantes convênio de Graduação (PECG), Escola Técnica de Enfermagem da UFPB, Diretório Central dos Estudantes (DCE), alunos não cadastrados e eventos.

O referente trabalho é em relação ao Restaurante Universitário do campus I da Universidade Federal da Paraíba, enquadrando-se como microempresa atuante no ramo alimentício, está localizado na cidade de João Pessoa - Paraíba, no bairro do Castelo Brando, instalado ao lado do Centro de Vivência da UFPB, onde são servidas quatro refeições diárias, café da manhã, almoço, jantar e lanche noturno. Possui trinta funcionários em seu quadro dentre eles nutricionistas, cozinheiros, auxiliares de cozinha e serviços gerais, para atender os usuários.

3.2 Coleta dos Dados

O Restaurante do campus I da UFPB oferece refeições para a comunidade universitária, são em média cerca de 3.200 (três mil e duzentas) refeições diárias, divididas em café da manhã, almoço, jantar e lanche noturno, a custo zero para seu corpo discente. A capacidade máxima do restaurante é de 2000 (duas mil) refeições para o almoço e 1300 (mil e trezentas) para o jantar em média. Os seus usuários são divididos em cadastrados (tem o auxílio) e não cadastrados, onde estes só usufruem do serviço caso a capacidade máxima de refeições não tenha sido ultrapassada. Atualmente são cerca de 4.000 (quatro mil) cadastrados.

A quantidade de refeições fornecidas pelo Restaurante do campus I sofre variações que dependem do dia da semana e dos horários das refeições, com isso a produção é sempre acima da média, para possíveis reposições imprevistas. As únicas demandas diárias fixas são as do café da manhã (servida nas residências a partir das 6 horas da manhã) e do lanche noturno tendo um valor total de 470 (quatrocentos e setenta) refeições, independente do dia da semana. Já a demanda diária do almoço oscila entre, aproximadamente, 1350 (mil trezentas e cinquenta), em dias de baixa, a 2000 (duas mil), em dias de alta demanda. As refeições de almoço são servidas a partir das 11 horas da manhã até a 13:30 horas da tarde. O consumo no horário do jantar, servido das 16:30 até as 18:30 horas da noite, em dias de baixa é

aproximadamente 800 (oitocentas) refeições, já nos dias de alta é 1300 (mil trezentas). Dessas refeições apenas o almoço e jantar é feito no restaurante, café da manhã e lanche noturno são destinados aos residentes da UFPB.

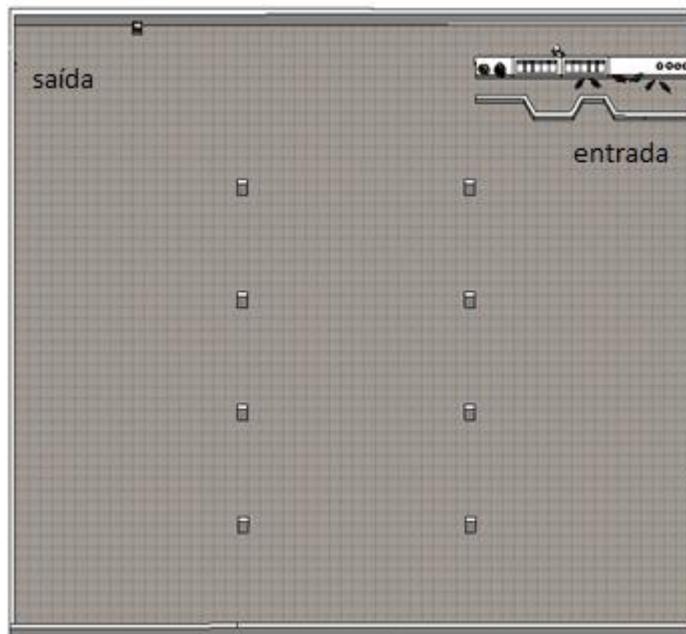
3.3 Espaço Físico dos Refeitórios

Para realização do trabalho era preciso as plantas dos refeitórios estudados, foi pedido para Superintendência dos Restaurantes Universitários (SRU), que solicitou um arquivo da planta de todo restaurante, contendo todas as informações necessárias.

Os espaços para o fluxo de clientes e trabalhadores foram respeitados e serão visualizados nas simulações apresentadas no trabalho em questão. O fluxo de trabalhadores para repor o alimento se faz sempre pela lateral das mesas até chegar na linha de alimentação. Isso ocorre em ambos refeitórios. Já o fluxo de clientes acontece por todo o refeitório, porém mais intenso na área das mesas.

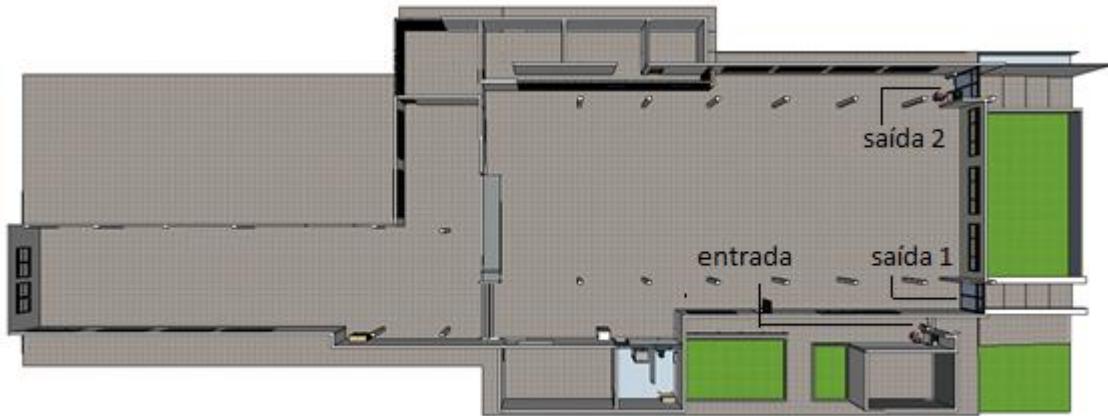
A área do refeitório I é de 460,53 metros quadrados e do refeitório II é de 796,24 metros quadrados, diante disso, foi feito uma modelagem no SketchUp dos refeitórios I e II, como mostra as figuras abaixo:

Figura 9- Área do refeitório I



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 10- Área do refeitório II



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

3.4 Quantitativo de Mesas e Cadeiras dos Refeitórios I e II

Em uma visita realizada ao restaurante foi possível fazer uma auditoria de forma visual, contando e anotando cada mesa e cadeira existente, e as medidas das mesmas feitas com auxílio de uma trena métrica.

As cadeiras encontradas são de dois tipos, de plástico e de madeira. As de plástico tem medidas de 56 centímetros de largura por 50 centímetros de comprimento, já as de madeira tem 54 centímetros de largura por 48 centímetros de comprimento. As cadeiras são ilustradas nas imagens abaixo:

Imagen 1- Cadeira de plástico



Fonte: Retirado do site google (2018)

Imagen 2- Cadeira de madeira



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Em relação as mesas foram encontradas três tipos: de plástico com medidas de 70 centímetros de largura por 70 centímetros de comprimento, as de madeira medindo de 85 centímetros de largura por 1,85 metro de comprimento e acoplada (com assento acoplado) com medidas de 1,60 metro de largura por 3 metros de comprimento, todas ilustradas abaixo:

Imagen 3- Mesa de plástico



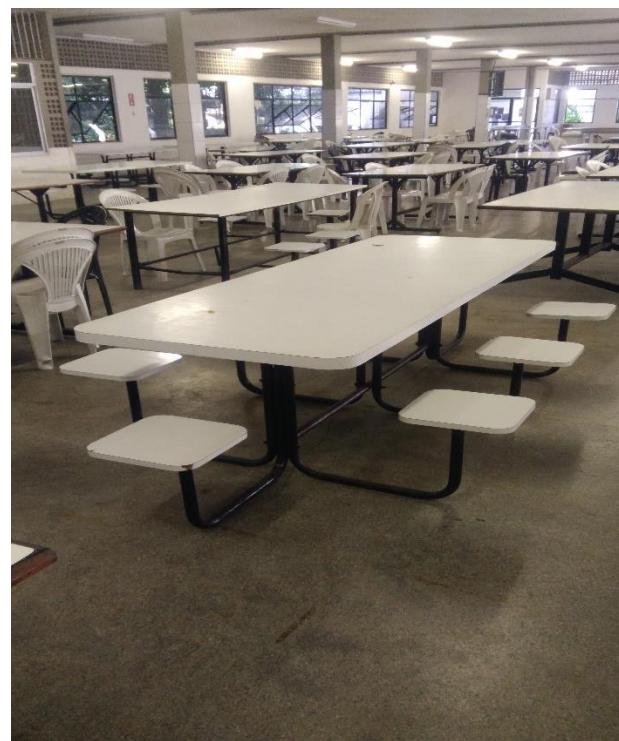
Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Imagen 4- Mesa de madeira



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Imagen 5- Mesa acoplada



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

A tabela abaixo apresenta o quantitativo das mesas e cadeiras dos refeitórios I e II:

Quadro 2- Quantitativo de mesas e cadeiras

Item	Mesas (tipo)	Quantidade	Cadeira (tipo)	Quantidade
Refeitório I	Mesa acoplada	9	Cadeira de madeira	55
	Mesa de madeira	20	Cadeira de plástico	65
Refeitório II	Mesa de plástico	27	Cadeira de plástico	240
	Mesa acoplada	14		
	Mesa de madeira	31		
Total		101		360

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

4 RESULTADOS

4.1 Número de Assentos Total

Para encontrar o número de assentos total, foi realizado de maneira simples, um somatório considerando apenas os números de assentos disponíveis em cada mesa, pegando a quantidade da mesa e multiplicando pelo seu respectivo número de assentos e depois somando o total de todas as mesas. Foi observado que a mesa de plástico tem disponibilidade para dois assentos, a de madeira sua disponibilidade é de seis assentos e a mesa acoplada possui número fixo o equivalente a oito assentos. Realizando o somatório foi constatado que o número de assentos atuais é de 544 lugares. Os dados sintetizados de cada refeitório podem ser visualizados na tabela 3.

Quadro 3- Quantitativo de assentos

Item	Mesas (tipo)	Quantidade	Assentos disponíveis	Total de assentos
Refeitório I	Mesa acoplada	9	8	72
	Mesa de madeira	20	6	120
Refeitório II	Mesa de plástico	27	2	54
	Mesa acoplada	14	8	112
	Mesa de madeira	31	6	186
Total		101		544

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

4.2 Qualitativo de mesas e cadeiras

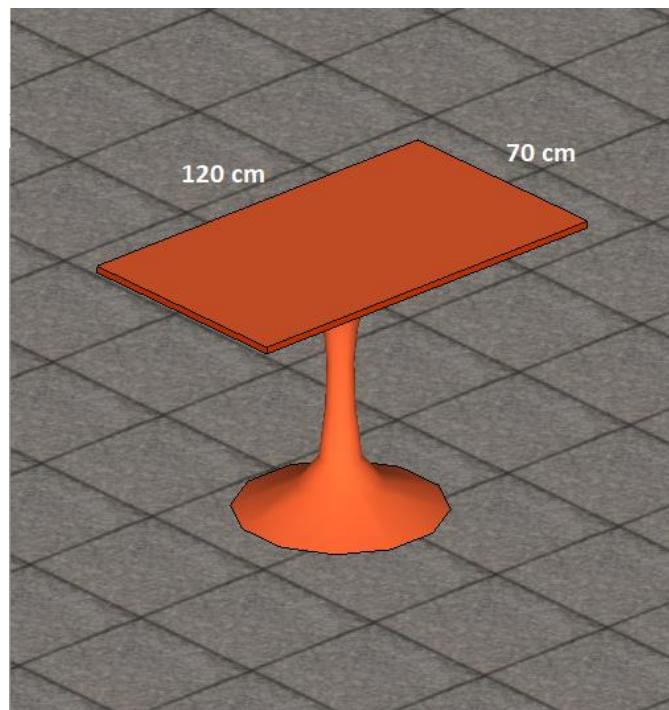
Houve observações em relação ao estado físico das mesas e cadeiras, e foi passado o resultado para o Superintendente, sendo que em uma conversa chegou ao seguinte proposto: em relação a substituição das mesas e cadeiras antigas pelas novas, primeiramente as mesas e cadeiras de plástico, todas seriam substituídas, pois seriam facilmente danificadas com o tempo e estavam ali temporariamente por uma questão de necessidade para suprir a falta de mesas e cadeiras.

As mesas e cadeiras de madeira também foram todas desconsideradas, as cadeiras por serem muito antigas e também são utilizadas por uma questão de necessidade. Já as mesas por serem ergonomicamente inviável para a função de restaurante, pois essas mesas são mais altas com 90 centímetros de altura, e são feitas para realizar função de escritório, com cadeiras especializadas com regulagem de altura.

As mesas acopladas serão aproveitadas a que estiverem em perfeito estado, com todos os assentos acoplados disponíveis, sem nenhuma oxidação e nenhum comprometimento na sua estrutura. Com isso, serão aproveitadas por estarem em perfeito estado 15 mesas acopladas, 7 do refeitório I e 8 do refeitório II, como cada mesa acoplada tem disponível 8 assentos, multiplicando o número de assentos pelo número de mesas, dá um total de 120 assentos. Portanto das mesas e cadeiras atualmente utilizadas, só serão aproveitadas 15 mesas acopladas, com disponibilidade de 120 assentos.

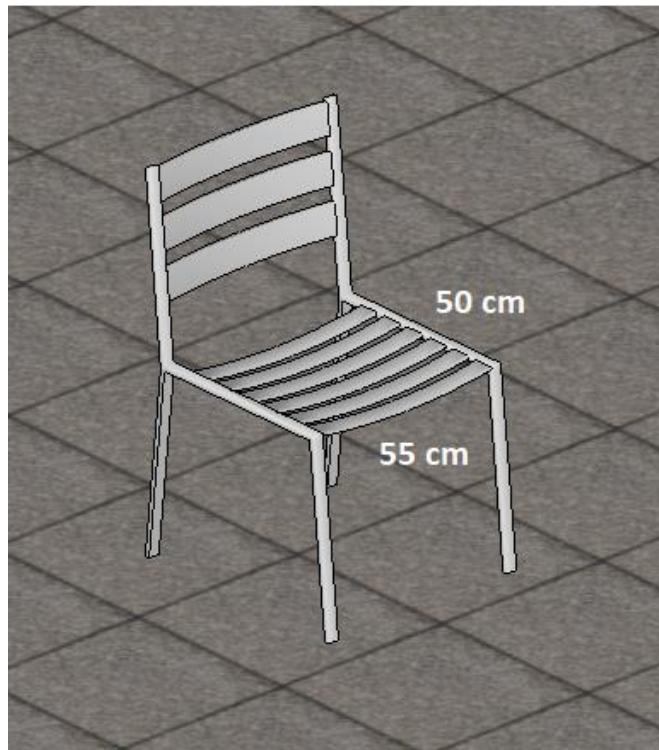
Diante disso, com o uso das ferramentas foram feitas duas situações, uma com as mesas e cadeiras atuais, e outra com a nova. As novas mesas e cadeiras foram simuladas no programa SketchUp. A nova cadeira terá medida de 50 centímetros de largura e 55 centímetros de comprimento. A nova mesa terá medida de 120 centímetros de largura e 70 centímetros de comprimento, com disponibilidade para 4 assentos. Para o novo layout do refeitório II será preciso pelos menos 106 mesas novas e 424 cadeiras, para suprir os 544 assentos total dos refeitórios.

Figura 11- Ilustração da nova mesa



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Figura 12- Ilustração da nova cadeira



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Essa proposta de modelo de mesas apresentam vantagens em relação à compactação, seu suporte único no meio é melhor para acomodação dos usuários, proporcionando uma estrutura confortável durante o horário de funcionamento do restaurante, principalmente para os cadeirantes, porque sua cadeira de roda se acoplam de maneira mais agradável na mesa, e a melhor formação de grupos de mesas ou de mesas unitárias, pois podem ser juntadas e separadas facilmente, valorizando o espaço, alocando mais mesas e deixando mais espaços nos corredores para os cadeirantes obedecendo as normas de acessibilidade. As cadeiras são simples, também compactas, mas sem nenhuma diferenciação, podendo ser trocadas como for conveniente.

4. 3 Método de Guerchet

Devido à falta de um valor específico, os coeficientes foram escolhidos de forma que o cálculo da superfície total resultasse um valor mais condizente com a realidade e dependendo da sua posição e circulação de pessoas em relação ao objeto, então nas mesas foram usadas um coeficiente de 0,05, as cadeiras e a estante de 0,5.

4.3.1 Viabilidade de Alocação de Mesas e Cadeiras do Refeitório I para o II

Com as medições de mesas e cadeiras feita anteriormente, foi possível calcular a superfície total de todos os componentes. A tabela 4 mostra os valores dos cálculos para cada componente dos refeitórios.

Quadro 4- Cálculo de espaço dos componentes

Componente	Dimensões		Se	N	Su	K	Sc	St
Cadeira de madeira	0,54	0,48	0,26	1	0,26	0,5	0,26	0,78
Cadeira de plástico	0,56	0,50	0,28	1	0,28	0,5	0,28	0,84
Mesa de plástico	0,70	0,70	0,49	2	0,98	0,05	0,0735	1,54
Mesa de madeira	1,85	0,85	1,60	2	2,20	0,05	0,19	3,99
Mesa acop.	3,00	1,60	4,80	1	4,80	0,05	0,48	10,08
Mesa de distribuição	2,10	0,70	1,47	1	1,47	0,05	0,147	3,087
Estante	1,20	0,35	0,42	1	0,42	0,5	0,42	1,26

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

No dimensionamento da área das mesas e cadeiras dos refeitórios I e II, considerou-se o conteúdo de cada refeitório e o valor da superfície total (St) característico de cada componente, multiplicado pelas suas respectivas quantidades. Logo, obteve-se o valor da área necessária.

Quadro 5- Dimensionamento da área dos componentes dos refeitórios I e II

UPE	Componente	Quantidade	St (componente)	Área Total (m ²)
Refeitório I	Cadeira de madeira	55	0,78	42,9
	Cadeira de plástico	65	0,84	54,6
	Mesa de madeira	20	3,99	79,8
	Mesa acoplada	9	10,08	90,72
Total Refeitório I				268,02
Refeitório II	Cadeira de plástico	240	0,84	201,6
	Mesa de plástico	27	1,54	41,58
	Mesa de madeira	31	3,99	123,69
	Mesa acoplada	14	10,08	141,12
	Mesa de distribuição	5	3,087	15,43
	Estante	1	1,26	1,26
Total Refeitório II				524,69
Total Refeitório I e II				792,65

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

4.3.2 Viabilidade de Alocação de Mesas e Cadeiras do Refeitório I para o II, Levando em Consideração as Novas Mesas e Cadeiras

Agora vamos fazer o mesmo método, mas realizando a substituição para as mesas e cadeiras pelas novas. A tabela 6 mostra o cálculo dos novos componentes:

Quadro 6- Cálculo de espaço dos componentes novos

Componente	Dimensões		Se	N	Su	K	Sc	St
Mesa acop.	3,00	1,60	4,80	1	4,80	0,05	0,48	10,08
Mesa nova	1,20	0,70	0,84	2	1,68	0,05	0,126	2,65
Cadeira nova	0,50	0,55	0,275	1	0,275	0,5	0,275	0,82
Mesa de distribuição	2,10	0,70	1,47	1	1,47	0,05	0,147	3,087
Estante	1,20	0,35	0,42	1	0,42	0,5	0,42	1,26

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Como já foi definido anteriormente serão necessárias 106 novas mesas e 424 cadeiras. Utilizando apenas 15 mesas acopladas que são usadas atualmente. Usando o mesmo raciocínio anterior para o cálculo da área necessária, utilizamos a tabela para demonstrar – lós:

Quadro 7- Dimensionamento da área das mesas e cadeiras dos refeitórios I e II, com novas mesas e cadeiras

UPE	Componente	Quantidade	St (componente)	Área Total (m ²)
Refeitório II	Cadeira nova	424	0,82	347,68
	Mesa acop.	15	10,08	151,2
	Mesa nova	106	2,65	280,9
	Mesa de distribuição	5	3,087	15,43
	Estante	1	1,26	1,26
Total Refeitório II				793,17

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

A área necessária pelo método foi de 792,65 metros quadrados para alocação levando em consideração as mesas e cadeiras atuais e 793,17 metros quadrados para a alocação com a mudança de mesas e cadeiras novas, nos dois casos os valores deram bem próximo dos 796,24 metros quadrados que dispõe o refeitório II, mas não foi ultrapassado, por isso concluímos que as duas alocações são viáveis.

4.4 SketchUp

Utilizamos o programa SketchUp para fazer simulações de como deverá ficar o novo layout dos refeitórios I e II, as simulações foram feitas em duas vertentes, primeiro com as mesas, cadeiras e linha de alimentação atuais e outra com as novas. Devemos considerar no layout que estarão as mesas e cadeiras novas, uma mudança na linha de alimentação do refeitório II, feita anteriormente por estagiários do Restaurante, que estudaram todo o fluxo e levaram em consideração que a mudança deveria ser feita. A linha antiga fica no ponto A, até o meio das primeiras pilastras da entrada do restaurante. A nova linha ficará no meio do Restaurante, sairá do ponto A para o B como mostra a figura 12, ela será em formato de célula U, possibilitará a formação de 4 filas para o atendimento aos usuários de forma simultânea no Restaurante Universitário.

A entrada as dependências internas do refeitório II, continuará sendo pelas catracas posicionadas em uma das laterais, lado esquerdo ou direito. E em seguida o usuário possui a opção de escolher uma das 4 filas existentes que dá acesso aos *Buffets*. Inicialmente seguindo uma delimitação no piso do refeitório, feito com fitas, os usuários conseguem ter acesso aos pratos e utensílios, e consequentemente se servem de saladas, frutas e guarnição, de acordo com o cardápio estabelecido pelas nutricionistas. Por último, as duas filas formadas em cada célula U, respectivamente, se unem com o intuito que o funcionário da empresa terceirizada, possa lhe servir com a proteína, ela é ilustrada na figura 13.

É importante levar em consideração essa mudança, para a alocação das mesas do refeitório I para o II, que a simulação será feita colocando a nova linha de alimentação.

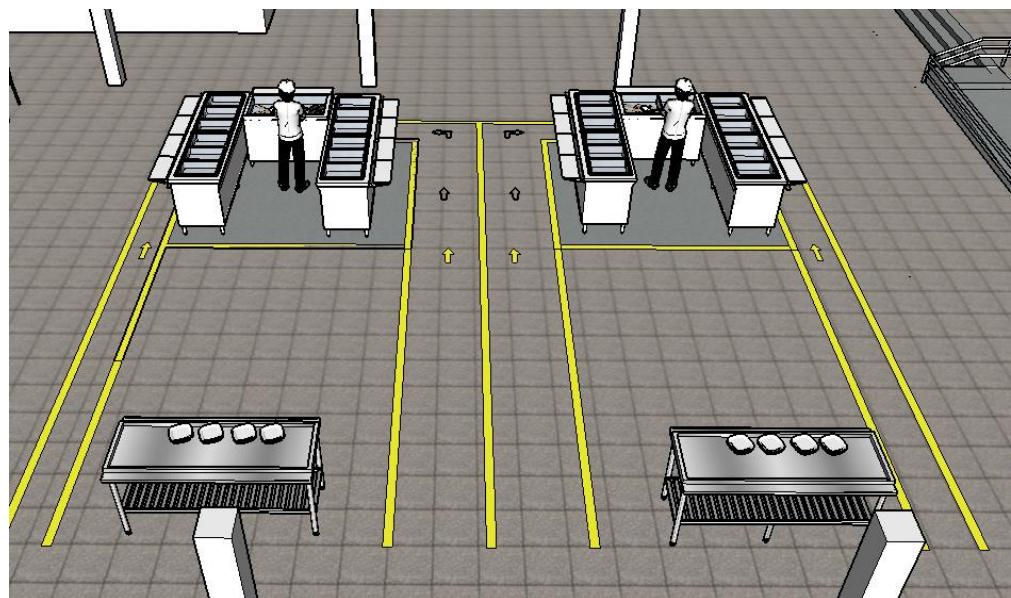
Figura 13- Mudança da linha de alimentação



Fonte:

Elaborado pelo autor (2018)

Figura 14- Nova linha de alimentação



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

4.4.1 Simulações

Todas as simulações foram feitas respeitando a NBR 9050, deixando pelo menos 5% das mesas acessíveis a deficientes, como também tiveram suas distâncias maiores do que em relação as outras, foi tomado como referência a medida de duas cadeiras de rodas (1,50 a 1,80 metros) como mostra a norma para circulação nos corredores. O número de mesas

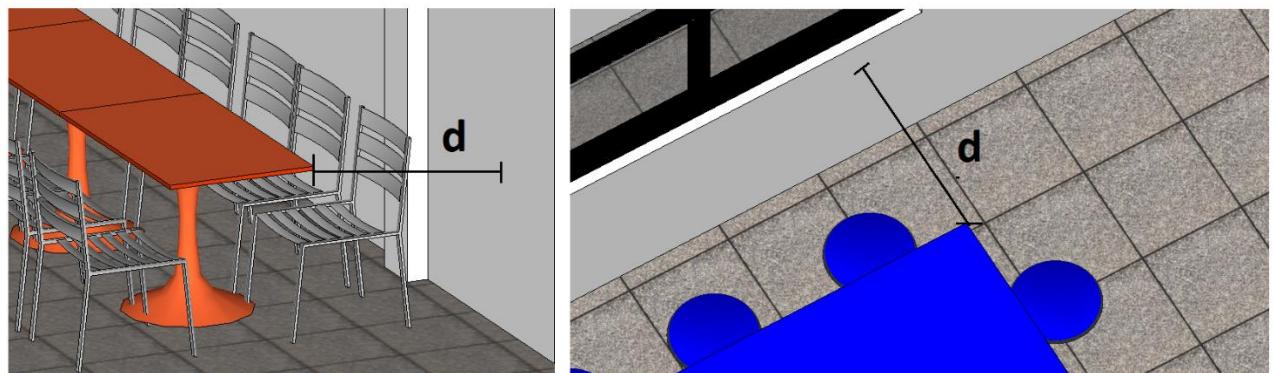
acessíveis a deficientes e suas distâncias variaram, primeiro em relação ao refeitório I e II, segundo ao tipo de mesa utilizada (atual ou nova).

Já em relação ao resto das mesas dos refeitórios, como não tem nenhuma norma regulamentadora, essa distribuição foi feita com base em observações de restaurantes do mesmo tipo como já falado, fazendo medições de distâncias de mesas e testando simulações no SketchUp para achar a melhor forma possível de aproveitar o espaço dos refeitórios, com maior número de mesas, mas com segurança e conforto para as pessoas e trabalhadores.

As distâncias das mesas foram estabelecidas sobre alguns aspectos:

- Distância de uma mesa de lado com cadeiras para a parede;

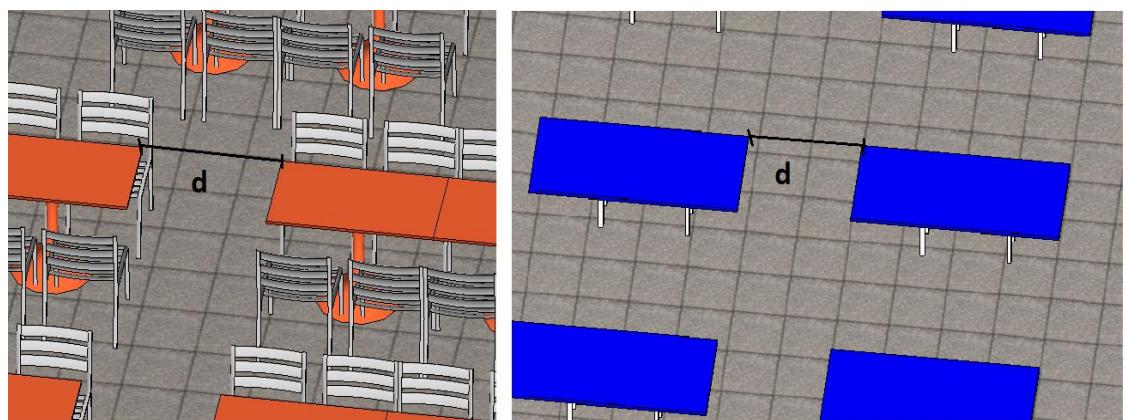
Figura 15- Distância de uma mesa de lado com cadeiras para a parede



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

- Distância de duas mesas com lado sem cadeira;

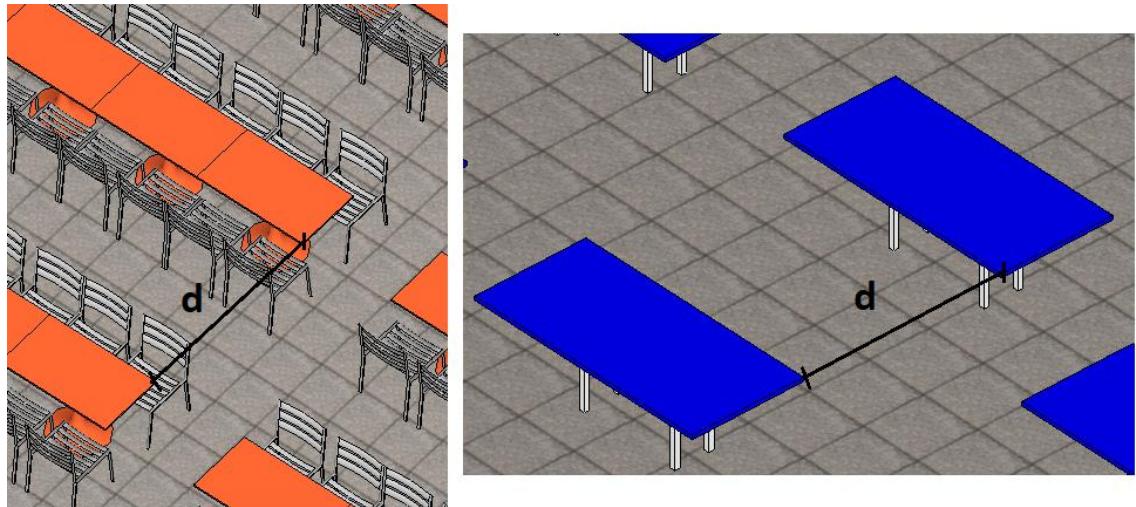
Figura 16- Distância de duas mesas com lado sem cadeira



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

- Distância de duas mesas de lado com cadeiras.

Figura 17- Distância de duas mesas de lado com cadeiras



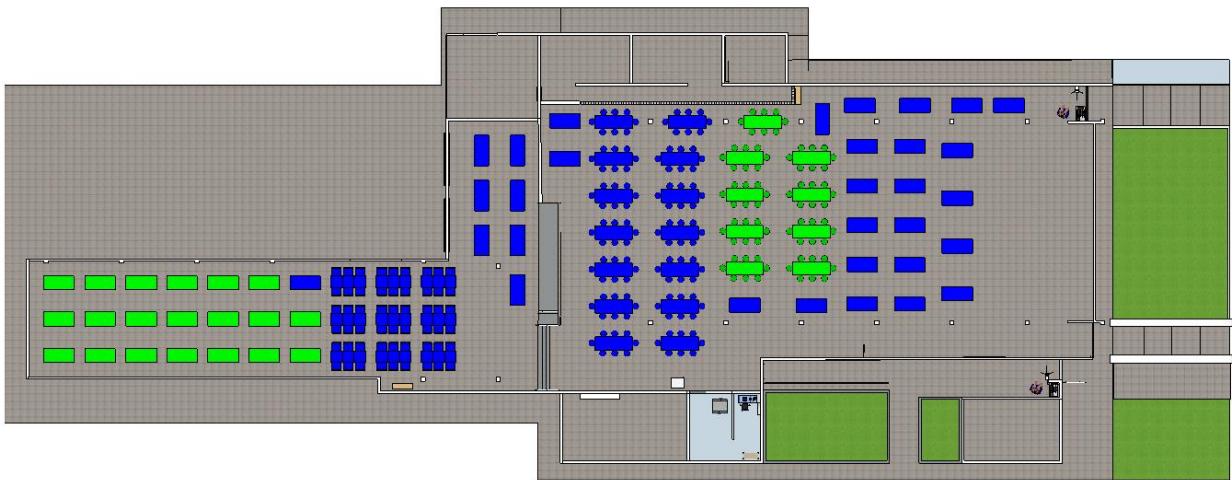
Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Essas distâncias também variaram em relação ao refeitório I e II e ao tipo de mesa utilizada (atual ou nova), vejamos com detalhes nas simulações.

4.4.1.1 Viabilidade das Mesas e Cadeiras do Refeitório I para o II

Com o intuito de melhor ilustrar a disposição foram utilizadas cores para identificar os moveis: cor verde representando o refeitório I e a cor azul representando o refeitório II, conforme a figura.

Figura 18- Alocação das mesas e cadeiras do refeitório I para o II.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

O espaço vazio é referente a linha de alimentação atual, as mesas foram organizadas de uma forma padrão, aproveitando o máximo de espaço possível. As distâncias das mesas foram:

- De duas mesas com lado sem cadeira: 70 a 85 centímetros na parte de cima do refeitório (lado esquerdo, onde tem a maioria das mesas verdes), e de 90 centímetros a 1,75 metros na parte de baixo;
- De uma mesa de lado com cadeiras para a parede: 85 a 90 centímetros em todo refeitório, 1,80 metros para a passagem do banheiro e 2,05 metros da rampa de acessibilidade;
- De duas mesas de lado com cadeiras: 1,60 metros na parte de cima, e de 1,60 a 2,10 metros na parte de baixo.

Foi constatado que a alocação das mesas e cadeiras apenas no refeitório II é viável, porém apenas quatro mesas são acessíveis a pessoas com necessidades especiais, essas mesas têm distâncias maiores em todos os sentidos em relação as outras, elas correspondem a menos de 5% das mesas do refeitório. A norma fala em pelo menos 5% de mesas acessíveis, mas isso é em todo restaurante e não apenas em um refeitório, assim podemos colocar o resto de mesas acessíveis no refeitório I, confirmando a viabilidade dessa alocação.

4.4.1.2 Viabilidade de Alocação de Mesas e Cadeiras do Refeitório I para o II, levando em Consideração as Novas Mesas e Cadeiras

Como já afirmado anteriormente, serão necessárias 106 novas mesas e 424 cadeiras. Utilizando apenas 15 mesas acopladas antigas, com disponibilidade de 8 lugares.

Figura 19- Alocação das mesas e cadeiras do refeitório I para o II, com as mesas novas.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Nesse caso também percebemos que é possível a alocação, foi considerado a nova linha de alimentação proposta, que fica instalada no meio do refeitório II, as mesas foram organizadas de forma padronizada, colocando as mesas acopladas na parte de cima e as novas sendo alocadas em grupos para melhor aproveitamento do espaço, deste modo melhora o fluxo de pessoas. As distâncias em relação as mesas foram as seguintes:

- De duas mesas com lado sem cadeira: 1 metro em todo refeitório, 1,60 metros da borda da mesa sem cadeira para parede e 2 metros da borda da mesa sem cadeira para a rampa de acessibilidade.
- De uma mesa de lado com cadeiras para a parede: 85 a 90 centímetros em todo refeitório, 1,85 metros para a passagem do banheiro;
- De duas mesas de lado com cadeiras: 1,60 metros na parte de cima do refeitório e de 2,10 metros na parte de baixo.

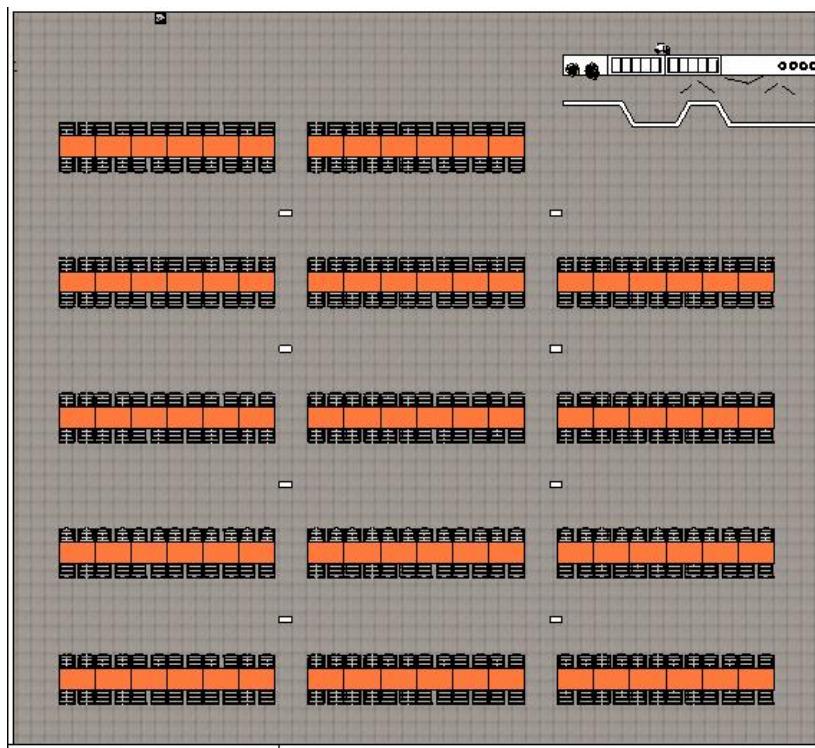
As medidas da parte de cima do refeitório foram praticamente iguais as da simulação anterior, enquanto a da parte de baixo foram bem maiores, com todas as mesas acessíveis a pessoas com necessidades especiais. Por este motivo melhora significativamente a segurança

e a circulação geral pelo refeitório, essa diferença de alocação é graça as novas mesas pela facilidade de formação de grupo.

4.4.1.3 Alocação de Mesas e Cadeiras Novas para o Refeitório I

Com as simulações realizadas com todas mesas e cadeiras indo para o refeitório II, é notável que o refeitório I irá ficar com o espaço vazio, para o seu aproveitamento é necessário a alocação de novas mesas e cadeiras, aumentando assim de forma considerável o número de assentos do restaurante, as mesas e cadeiras usadas foram as novas definidas anteriormente. A figura abaixo mostra essa simulação.

Figura 20- Alocação das mesas e cadeiras novas para o refeitório I.



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Dessa forma, foram alocadas 84 mesas e 336 cadeiras, disponibilizando mais 336 assentos para o restaurante, as medidas de distâncias foram as seguintes:

- De duas mesas com lado sem cadeira: 1 metro em todo refeitório, 1,50 metros da borda da mesa sem cadeira para parede;
- De uma mesa de lado com cadeiras para a parede: 4,12 metros da parte superior e 1,85 metros para a parte inferior;

- De duas mesas de lado com cadeiras: 3,80 metros, essa distância grande foi por causa das pilastras, é a melhor encontrada para preservação da circulação do refeitório.

Todas as mesas estão acessíveis seguindo a norma de acessibilidade, as mesas foram bem distribuídas também de forma padronizada, com grandes corredores para o fluxo de clientes e trabalhadores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise feita, ficou claro que todos os objetivos específicos foram alcançados. Porém na utilização do método de Guerchet percebesse que é muito subjetivo e fraco, dando apenas a informação da área necessária, nada mais, também foi perceptível que certas áreas dão bem acima do necessário, assim o uso apenas dessa ferramenta é insuficiente para afirmar que a alocação é viável. Já o uso do programa SketchUp, usando medidas reais das plantas dos refeitórios e dos móveis em geral, dar para fazer simulações mais realistas, não apenas alocando os móveis de um local para o outro, mas fazendo uma organização de forma estratégica, respeitando os espaços livres para o fluxo de pessoas e de material, gerando assim confiança para afirmar que a alocação é viável.

Com a proposta alcançada, foi possível toda demanda de assentos atuais do Restaurante ser alocada para o refeitório II, assim o espaço do refeitório I ficou livre para a alocação de novas mesas e cadeiras, foi obtido 144 novos assentos para o refeitório I, 75% a mais dos 192 atuais, totalizando 336 assentos. No refeitório II foram alocados 192 assentos novos, que representa 54,5% a mais dos 352 atuais, com 544 assentos no total, consequentemente no restaurante foram alocados 336 assentos a mais, sendo gerado 880 assentos no total, um ganho de 61,76% dos 544 atuais. Esses resultados podem ser observados na tabela abaixo:

Quadro 8- Resultados obtidos

	Núm. de assentos atuais	Núm. de assentos novos	Ganho	Total
Refeitório I	192	144	75%	336
Refeitório II	352	192	54,5%	544
Restaurante	544	336	61,76%	880

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

O referente trabalho é um ganho não só para o Restaurante, como para toda comunidade universitária, que serão possíveis diversos benefícios como: melhor aproveitamento do espaço dos seus refeitórios, aumento da sua capacidade de atendimento, melhor disposição das mesas e cadeiras se adequando a norma de acessibilidade, economicidade com reformas, aumento da qualidade de atendimento, diminuição da fila de espera por mesa, melhoramento do fluxo em geral no restaurante, entre outros.

Também é de fundamental importância para a vida acadêmica e profissional do discente que serviu como um intensificador da motivação e do engajamento para o mercado de trabalho. Além disso, contribuiu para conhecer mais sobre a área de atuação e ver como ela pode ser utilizada na prática.

5.1 Limitações da Pesquisa

As principais limitações foram:

- Ausência de informações do restaurante universitário;
- Pouco tempo de observações;
- Acesso limitado aos refeitórios;
- Falta de ajuda técnica de alguns profissionais.

5.2 Sugestões de Pesquisas Futuras

Principais sugestões para futuras pesquisas:

- Estudo ergonômico de mesas e cadeiras;
- Estudo do conforto térmico dos refeitórios;
- Estudo do *layout* para colocação de portas de emergência nos refeitórios;
- Estudo de Teoria das filas levando em consideração os novos refeitórios propostos.

REFERÊNCIAS

ABRASEL, **Perfil da Abrasel**. Disponível em: <<http://www.abrasel.com.br/perfil-da-abrasel.html>>. Acesso em: 17/04/2018.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9050: **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Disponível em: <<http://www.ufpb.br/cia/contents/manuais/abnt-nbr9050-edicao-2015.pdf>>. Acesso em: 16/04/2018.

BRASIL. Governo Federal. **Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 15/04/2018.

BRASIL. Governo Federal. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Estatuto da Pessoa com Deficiência. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/lei/l13146.htm>. Acesso em: 16/04/2018.

BULGACOV, S. **Manual de gestão empresarial**. São Paulo: Atlas, 1999.

CÔRREA, H.; CÔRREA, C. **Administração de produção e operações**: Manufatura e serviços: Uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Ferreira, P. A. **O avanço da tecnologia e as transformações na sociedade**. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2017/10/artigo-o-avanco-da-tecnologia-e-as-transformacoes-na-sociedade1/>>. Acesso em: 16/04/2018.

FURTADO, A. B. Modelagem matemática com tecnologias de informação e comunicação. In: **Encontro Paraense de Modelagem Matemática**, 3, Marabá/PA, 2010. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/epamm2010/media/system/Trabalhos/MC04457650200-1.pdf>>. Acesso em: 03/05/2018.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. (2001), “**Administração da Produção e Operações**”, Ed. Pioneira.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

IBGE. **24% da população tem algum tipo de deficiência**. Disponível em: <[IBGE+da+populacao+tem+algum+tipo+de+deficiencia.html](http://www.ibge.gov.br/populacao/tem/temalgumtipo/deficiencia.html)>. Acessado em 29/04/2018.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo. Editora Saraiva, 2005.

MICHAELIS: **Moderno Dicionário Inglês - Português / Português-Inglês**. 1ª ed. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2000.

MOREIRA, D. A. Administração da produção e operações / Daniel Augusto Moreira -
São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

NEUMANN, C; SCALICE, R. K. Projeto de fábrica e layout. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

NOMURA, D. Planejamento do Arranjo Físico e das Normas de Segurança e Utilização da Nova Sala de Projetos do PRO. São Paulo, 2013.

OLIVEIRA, de M. B. SketchUp aplicado ao projeto arquitetônico. 2^a ed. São Paulo: Novatec, 2015.

OLIVÉRIO, J. L. Projeto de fábrica: produtos, processos e instalações industriais. São Paulo: IBCL, 1985.

PAIXÃO, L. Aprenda Como Não Comentar Os 6 Erros Imperdoáveis Do Sketchup. Disponível em: < <https://www.aarquiteta.com.br/blog/maquete-eletronica-arquitetura/aprenda-como-nao-cometer-os-6-erros-do-sketchup/> >. Acesso em: 17/04/2018.

REIS, Dayr Américo dos. Administração da Produção: Sistemas, Planejamento e Controle. 1^a ed. São Paulo: Editora Atlas, 1978.

REIS, F. Layout celular na confecção do vestuário. Disponível em < <http://www.audaces.com.br/producao/falando-de-producao/2014/09/19/layout-celular-na-confeccao-do-vestuario-> >. Acesso em: 02/05/2018.

SCHWARZ; HABER. Acessibilidade. Disponível em: < <http://www.brasilparatodos.com.br/acessibilidade.php> >. Acessado em 29/04/2018.

SEBRAE, 10 fatores-chave de sucesso em bares e restaurantes. Disponível em: < <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/12-fatores-chave-de-sucesso-em-bares-e-restaurantes,d7e37b5ba5527510VgnVCM1000004c00210aRCRD> >. Acesso em: 10/04/2018.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 2007.

TORRES, A. 10 vantagens do SketchUP e 4 cursos para você dominar o software. Disponível em: < <http://alvarenganeto.com.br/vantagens-do-sketchup-4-cursos-para-aprender-usar-o-sketchup> >. Acesso em: 16/04/2018.

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

UFPB. Centros de Ensino. Disponível em: < <https://www.ufpb.br/content/centros-de-ensino> >. Acesso em: 17/04/2018.

VILLAR, A.M.; JUNIOR, C.L.N. Planejamento das Instalações Empresariais. João Pessoa: Editora da UFPB, 2014.