

# APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE ENGENHARIA DE MÉTODOS: ESTUDO DE CASO EM UM SUPERMERCADO LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE PENEDO/AL



**Fabrcio da Silva Santos (Universidade Federal de Alagoas - UFAL)**

Fabriciosilvaa97@gmail.com

**Gustavo Henrique Ferreira Lima (Universidade Federal de Alagoas - UFAL)**

Gustavo45lima@gmail.com

**Vanessa Regina Vieira Santos (Universidade Federal de Pernambuco - UFPE)**

Reginaavanessa123@gmail.com

**Welliton Anderson da Silva Omena (Universidade Tiradentes - UNIT)**

Welliton.aso@gmail.com

**Celúbia Cristina da Silva Santos (Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL)**

Celubiasantos@hotmail.com

*O presente artigo aborda um estudo de caso realizado em um supermercado localizado na cidade de Penedo-AL, com enfoque principal na aplicação de conceitos e técnicas da Engenharia de Métodos visando mensurar a problemática e propor possíveis melhorias que visem o aumento da lucratividade e da produtividade do estabelecimento. Para isso, buscou-se encontrar referenciais teóricos importantes correlacionados ao Estudo de Movimentos e Tempos, abordagens que se baseiam na execução do trabalho. Além disso, foi aplicado as seguintes técnicas: fluxograma, mapofluxograma e análise do arranjo físico existente. Posteriormente, foi feito um acompanhamento das atividades desenvolvidas, onde verificou-se que havia uma certa carência com a estruturação do almoxarifado, pois muitos produtos encontravam-se desorganizados. Diante disso, foi proposto algumas melhorias no layout e na organização deste setor.*

*Palavras-chave: Engenharia de Métodos; Fluxograma; Estudos de Tempos e Movimentos; Melhoria de processo.*

## 1. Introdução

O contexto histórico da Engenharia de Métodos está intrinsicamente relacionado ao surgimento da Engenharia de Produção, através dos estudos desenvolvidos e propostos por Frederick W. Taylor, Frank B. Gilbreth e Lillian M. Gilbreth, considerados os pioneiros nesta área. (DURAN; CETINDERE; AKSU, 2015; MENDOZA-CHACÓN et al., 2016).

A Engenharia de Métodos realiza uma abordagem acerca das melhores práticas a serem desenvolvidas, com a finalidade de obter um melhor gerenciamento das operações em todo e qualquer sistemas produtivo. Além disto, possui a capacidade de averiguar o melhor método de efetuar os procedimentos produtivos, a execução das ferramentas e das metodologias, e principalmente as medidas operacionais referidas na construção de um elemento com o intuito de diminuir o tempo de produtividade, buscando atingir o maior nível de efetividade e gerando economia no processo de fabricação (SOUTO, 2002).

É importante destacar a abrangência da Engenharia de Métodos, que concerne em uma área que possui alta aplicabilidade nos mais diversos estudos dentro das organizações. Entretanto, o seu principal foco, assim como do presente trabalho, é o estudo de tempos e movimentos, que consiste na busca pela melhor forma de desenvolver determinada atividade, prezando por uma maior padronização e eficiência do processo produtivo, assim como pelo bem estar dos envolvidos (MOKTADIR et al., 2017; PISUCHPEN; CHANSANGAR, 2014).

Destaca-se ainda a importância da aplicação das terminologias e ferramentas encontradas na Engenharia de Métodos, de modo que, é possível alcançar *upgrades* significativos nos estabelecimentos. Isto ocorre principalmente devido a redução de desperdícios de tempo e desgaste dos funcionários, visto que a aplicação dessas ferramentas é capaz de gerar uma diminuição expressiva do tempo das ações realizadas pelos colaboradores.

Diante dessa perspectiva, através do levantamento de informações coletadas no decorrer do estudo no supermercado, foi possível visualizar alguns pontos que poderiam ser melhorados para contribuir na maior velocidade do oferecimento de produtos e na qualidade como um todo. O presente trabalho abrangeu a utilização das técnicas de engenharia de métodos em um supermercado, onde foi possível visualizar as práticas desenvolvidas pela empresa e discernir acerca da metodologia utilizada em seu processo. Dessa maneira, foram utilizadas algumas ferramentas de engenharia de métodos para ajudar no detalhamento das funcionalidades dos colaboradores, como por exemplo, o fluxograma, o mapofluxograma, o gráfico homem-máquina e análise do arranjo físico existente.

## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1. Engenharia de Métodos**

A Engenharia de Métodos dedica-se ao estudo das ocupações de maneira ordenada, com enfoque no aprimoramento das melhores práticas que visem a eficiência e sobretudo a padronização de um respectivo processo. Abrangendo diversas metodologias de modo que, o projeto de métodos aborda o descobrimento de melhores maneiras para desempenhar as atividades estabelecidas, por intermédio da observação e estudo de determinado trabalho, além disso, procura-se concernir e empregar métodos mais sofisticados que garantam maior perspicácia (SOUTO, 2002).

A utilização da ferramenta de estudos de tempos e movimentos abrange algumas questões, como, por exemplo, é primordial na busca da eliminação de esforços dispensáveis ao realizar uma operação, na procura da qualificação dos colaboradores a suas respectivas funcionalidades, no estabelecimento de diretrizes para a execução das atividades, e por fim, para destrinchar métodos que supram as necessidades do processo e garantam a sua qualidade e melhorias contínuas (FIGUEIREDO; OLIVEIRA; SANTOS, 2011).

Anis (2020) destaca que para atingir uma alta produtividade em um determinado segmento é preciso possuir alguns requisitos, como, por exemplo, ter conhecimentos tangíveis referente a um processo e dispor de equipamentos que supram a ergonomia do ambiente de maneira geral, obtendo assim, o êxito e a qualidade esperada.

Souto (2002) conclui que o enfoque final da engenharia de métodos é alavancar a segurança e melhorar as condições físicas do espaço de trabalho, bem como aumentar a sua produtividade, reduzir o cansaço e aumentar o desempenho dos colaboradores.

### **2.2. Arranjo Físico**

O arranjo físico está associado a investigação da disposição espacial ou das relações físicas contidas em uma empresa, isto é, utensílios, materiais, instalações e principalmente as pessoas. Para realizar a idealização do arranjo físico, é primordial buscar atingir os melhores resultados dos atores responsáveis e das máquinas, de maneira que o ambiente em questão esteja em ordem. Destaca-se, que a má elaboração de uma metodologia pode acarretar perdas consideráveis na produtividade de uma organização, acarretando distintas paradas (ILDA, 2005).

O arranjo físico de um sistema produtivo possui uma extrema relevância no comportamento

das atividades operacionais. Dessa maneira, é preciso instigar o progresso de um espaço física, de forma que seja especificado as problemáticas no processo de evolução do processo (COUTINHO FILHO et. al., 2007).

Para que o ambiente reaja de maneira benéfica é excentricamente importante idealizar em consentimento com as precisões de cada empresa, de modo a garantir que o lugar esteja apto para os colaboradores desempenhem as suas obrigatiedades de maneira eficaz, diminuindo ao máximo o fluxo de pessoas, materiais e informações (SALES et. al., 2012).






### 2.3. Fluxograma

Os fluxogramas são determinados como representados em forma de simbologias gráficas, com o objetivo de auxiliar no processo de desenvolvimento de um respectivo trabalho, bem como facilitar a interpretação e traçar medidas que serão adotadas (PEINADO E GRAEML, 2007).

Para Oliveira (2009), o fluxograma é conceituado como uma ferramenta de representações gráficas que aplica símbolos comumente já determinados, oferecendo uma explanação criteriosa e concreta acerca do fluxo de um processo, além de averiguar o seu desempenho e refazer possíveis procedimentos em prol da continuidade do procedimento.

Um fluxograma aborda simbologias específicas que são utilizadas para auxiliarem nas atividades que estão sendo realizadas, isto é, desde o início ao fim. Para a sua construção é preciso contenha uma sequência lógica das ações que estão sendo feitos no processo de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1: Descrição da simbologia usada nos fluxogramas.

Símbolo	Atividade
	Transporte
	Processamento
	Espera
	Inspeção
	Estocagem

Fonte: Adaptado de Batista et al. (2006)

### 2.4. Mapofluxograma

De acordo com Sales et. al. (2004), o mapofluxograma é a simbolização das sequências das

atividades abordadas ao diagrama de processo em formato de layout ou croquis, assim, concerne em uma melhor visualização no que diz respeito as movimentações acerca dos materiais. Além disso, permite o desenho através de linhas gráficas com indicação da trajetória do percurso referente a planta baixa, de tal maneira que se vê a necessidade de planejar brevemente o fluxograma do processo produtivo.

O enfoque principal desta abordagem, associadamente com o fluxograma, é oferecer uma investigação mais abrangente no que tange as circunstâncias da movimentação física que são efetuadas em um respectivo procedimento, permitindo um discernimento maior acerca da identificação da problemática (BATISTA et. al., 2006).

Portanto, o mapofluxograma possui uma representatividade no que diz respeito a movimentação física de um elemento específico, por meio dos centros de processamentos inseridos no arranjo físico de uma organização, aceitando a ordem sequencial ou uma rotina específica (BARNES, 1977).

### **3. Metodologia**

#### **3.1. Classificação da pesquisa**

O presente estudo pode ser determinado quanto a sua natureza como uma pesquisa aplicada, sobretudo pela possibilidade de geração de conhecimentos com possibilidades para aplicações práticas, além de oferecer uma perspicácia no que diz respeito a verdades e conflitos locais (SILVA E MENEZES, 2005). Em relação aos métodos, é classificada como qualitativa, possui como foco explanar e dar contribuições para a investigação (CAUCHICK, 2010).

Quanto as finalidades da pesquisa, é definida como exploratória, que de acordo com Vergara (2012), procura-se determinar uma maior compreensão acerca da problemática e prováveis soluções, com a possibilidade de oferecer explicações referente a utilização dessas abordagens e demonstrar a eficiência das ferramentas usadas no progresso da investigação

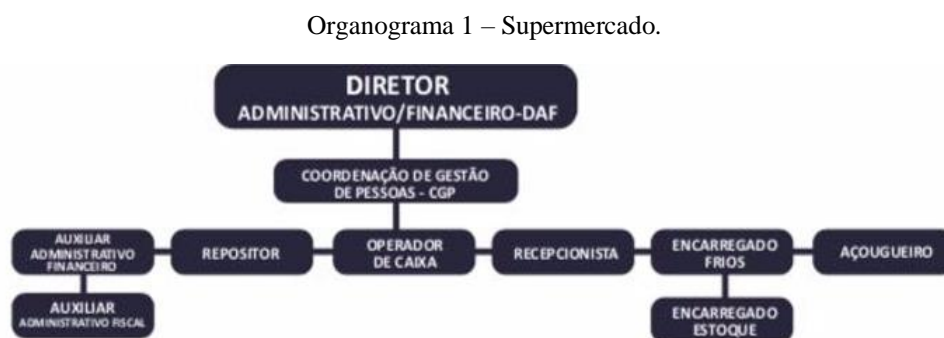
O trabalho foi realizado por meio de um estudo caso, buscando interpretar como é a visão dos atores envolvidos, além de ter uma perspectiva global acerca da temática (FONSECA, 2002, p. 33). O estudo também pode ser considerado como bibliográfico, consoante Vergara (2012), foi realizado um levantamento bibliográfico referente as ferramentas utilizadas e desenvolvidas.

Para a coleta de dados foram empregadas as técnicas de observação do processo de comercialização dos produtos oferecidos no supermercado, durante 7 dias. Além disso, foi realizado entrevistas com colaboradores e principalmente com o proprietário da empresa, de tal

forma que, os dados foram coletados por intermédio das respostas de questionários elaborados antecipadamente, visando uma melhor caracterização da organização e análise de maneira geral.

### 3.2. Unidade de análise

A empresa utilizada para a realização do estudo de caso é um supermercado localizado no município de Penedo/Al, fundada em 16 outubro de 2008. A organização possui 19 funcionários no total, sendo que 16 trabalham na produção e 3 no setor administrativo. A seguir será apresentado o organograma da empresa (Organograma 1).



Fonte: Autores (2020).

A organização dispõe de serviço de entrega a domicílio das compras realizadas no supermercado; serviço de cartão exclusivo para compras no estabelecimento; vendas de produtos em geral (produtos típicos que são vendidos em supermercado) e açougue.

## 4. Resultados e discussões

### 4.1. Gestão da mão-de-obra

Os colaboradores da empresa trabalham de segunda à sexta com uma jornada de trabalho de 8 horas diárias e aos sábados 4 horas diárias.

O trabalho é realizado durante os turnos matutino e vespertino, possuindo a liberdade de negociar com a gerência a suas horas extras que podem ser convertidas em folgas semanais de acordo com a quantidade mínima estabelecida de horas extras para tirar um dia de folga. O horário de almoço dos funcionários é dividido para duas turmas onde através de um acordo entre eles que podem optar por pegar o primeiro horário (das 11 até as 13 horas) ou o segundo horário (de 13 até as 15 horas).

#### **4.2. Descrição das etapas de comercialização**

Para a descrição de cada etapa do processo, foi averiguado diferentes setores, pois algumas etapas poderiam estar interligadas ou não.

A primeira etapa que a ser analisada é o da recepção, onde um colaborador tem a função de receber os pertences dos clientes para uma estocagem temporária enquanto o cliente faz a sua compra. Em seguida, a etapa de reposição que é realizada no setor comercial e no setor de estoque, essa etapa de comercialização é de suma importância, pois é nela que acontece a reposição das mercadorias nas prateleiras do mercado.

Existem algumas etapas que são opcionais para os clientes que são as de recepção e a do açougue, que fica a critério do cliente se vai querer realizar a compra ou não de frios, nessa etapa o colaborador tem a função de corte e manuseio dos frios, nesse setor ele tem uma certa flexibilidade, pois o cliente é quem faz a escolha de como vai querer o seu produto.

A etapa na parte administrativa é responsável por diversos setores do estabelecimento é nela que se resolve algumas outras questões financeiras. A etapa do caixa é para muitos a etapa final das compras, pois é onde se realiza o pagamento realizado através de dinheiro ou cartão, nesta etapa ainda tem o embalador, responsável por empacotar a mercadoria do cliente.

#### **4.3. Caracterização das seções da fábrica e suas funções**

O primeiro setor do mercado é a de recepção, onde tudo começa e tudo termina, nesta seção tem-se os recepcionistas de mercadorias dos clientes e ao lado deste há os caixas onde são finalizadas as compras e são efetuados os pagamentos. Os equipamentos utilizados nesse segmento são baseados na tecnologia para facilitar no processo de contabilidade do comércio, sendo assim, contando com computadores e equipamentos para o auxílio das tarefas como o leitor do código de barra.

Na área comercial tem-se a divisão de vários setores, são elas: na primeira seção comercial temos perfumaria, higiene pessoal; limpeza e utensílios domésticos na segunda; na terceira temos biscoitos, alimentos matinais, laticínios; na quarta, cereais, molhos, atomatados e temperos; na quinta temos a de bebidas, refrigerantes e bebidas alcoólicas; na sexta temos os frios e latices, onde há um leque de equipamentos de frios, como refrigeradores e equipamentos para o corte dos frios.

Nos fundos do estabelecimento há a parte administrativa com dois pequenos escritórios, um destinado para a alta administração onde fica responsável pela coordenadora geral do estabelecimento e o gerente, e a outra fica 3 funcionários que são responsáveis pelas tarefas

administrativas que envolvem tecnologia. Assim como na seção do caixa, nessa seção também se utiliza os computadores para auxiliar no processo de arquivamento de documentos e a realização de algumas tarefas administrativas.

#### 4.4. Fluxograma do processo

O Gráfico de Fluxo de Processos será utilizado para descrever o fluxo de todas as atividades envolvidas da comercialização no supermercado, sendo descritos nas tabelas a seguir.

Tabela 1 – Fluxograma do processo de reposição dos produtos.

Processos					Descrição da operação
●	→	□	D	▽	Recebe o pedido do diretor para pegar determinado produto.
○	→	□	D	▽	Vai até a seção “X” do estoque.
●	→	□	D	▽	Pega o produto “X”.
○	→	□	D	▽	Transporta o produto “X” até as prateleiras.
●	→	□	D	▽	Realiza a reposição do respectivo produto.

Fonte: Autores (2020).

Tabela 2 – Fluxograma do processo de compras dos clientes.

Processos					Descrição da operação
●	→	□	D	▽	Cliente chega ao Supermercado Oliveira.
●	→	□	D	▽	Chega na recepção onde deixa os seus pertences. (Caso queira).
●	→	□	D	▽	Cliente pega o carrinho de compras.
○	→	■	D	▽	Cliente procura produtos “X” e “y”.
●	→	□	D	▽	Pega o produto e coloca no carrinho.
○	→	□	D	▽	Se encaminha para o caixa.
●	→	□	D	▽	Coloca produto na esteira.
○	→	□	D	▽	Produto na esteira.
●	→	□	D	▽	Recebe informações do valor da compra.
●	→	□	D	▽	Escolhe a forma de pagamento.
●	→	□	D	▽	Efetua o pagamento.
●	→	□	D	▽	Recebe o produto e o cupom fiscal. E caso aja, recebe o troco.

Fonte: Autores (2020).



Tabela 3 – Fluxograma do processo do caixa.

Processos					Descrição da operação
●	→	□	D	▽	Recebe produto do cliente.
●	→	□	D	▽	Passa o produto no leitor de código de barras.
●	→	□	D	▽	Informa ao cliente o valor da compra.
●	→	□	D	▽	Questiona o cliente qual a forma de pagamento.
●	→	□	D	▽	Recebe o pagamento.
○	→	■	D	▽	Inspeciona para ver se há troco.
●	→	□	D	▽	Entrega o troco (caso aja).
●	→	□	D	▽	Entrega o cupom fiscal ao cliente.

Fonte: Autores (2020).

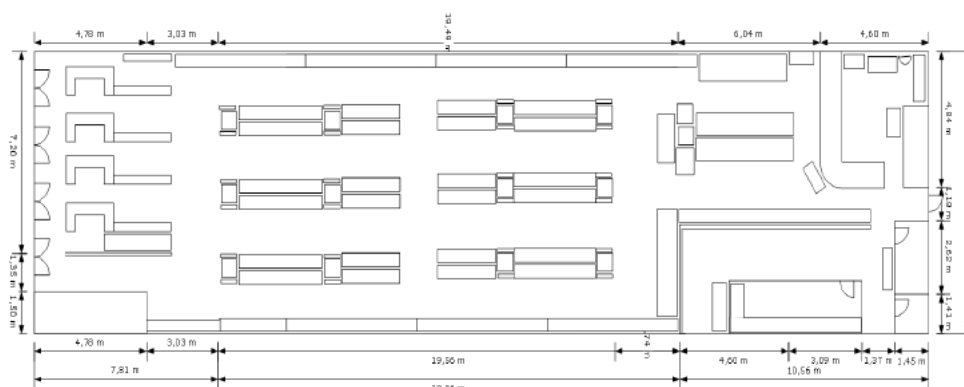
## 4.5. Arranjo físico atual

### 4.5.1. Características gerais do local e dos edifícios

A temperatura média anual da cidade de Penedo/AL é de 25,4°C, com ventos de 6 km/h. No período da manhã o sol está situado à leste, fazendo com que o espaço do supermercado receba sol neste horário.

### 4.5.2. Planta baixa das instalações

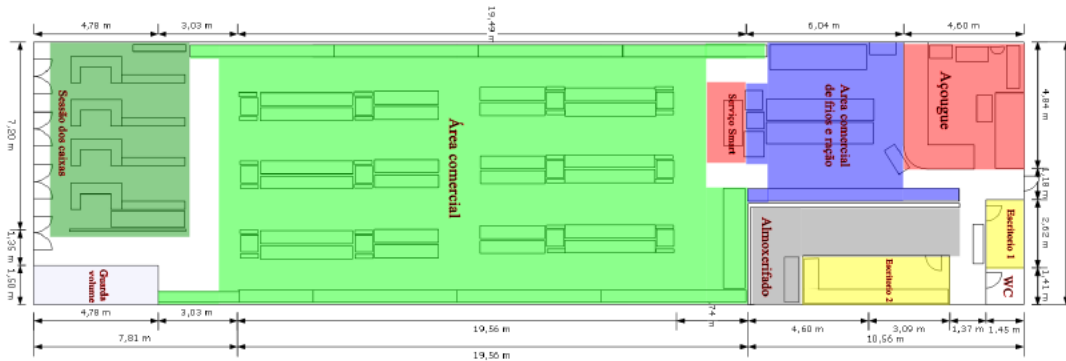
Figura 1 – Planta baixa do supermercado.



Fonte: Autores (2020).

### 4.5.3. Área ocupada por cada equipamento e áreas destinadas à esperas e estocagens

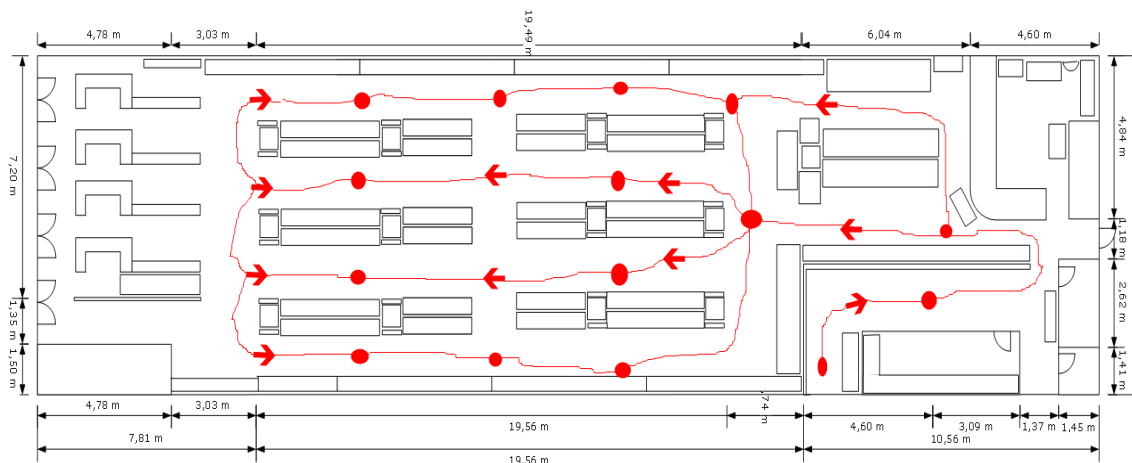
Figura 2 - Áreas de ocupações dos equipamentos.



Fonte: Autores (2020).

#### 4.6. Mapofluxograma

Figura 3 - Mapofluxograma atual.



Fonte: Autores (2020).

#### 4.7. Análise do sistema e especificações das soluções propostas

Após a análise referente a todos os setores e as funções exercidas pelos colaboradores do estabelecimento, notou-se uma certa carência com a organização do almoxarifado, pois muitos produtos se encontravam de forma desorganizada, isso gera um certo conflito que foi até mesmo citado pela dona do estabelecimento, segundo ela às vezes quando se precisava pegar uma mercadoria para repor nas prateleiras o funcionário não encontrava no almoxarifado, mas com o certo tempo o produto que era pra reposição era encontrado e dessa forma, o supermercado realizava o pedido do produto sendo que já possuía em seu estabelecimento, mas devido à falta de organização não era possível detectar a demanda necessária para essa reposição.

Através desta problemática, foi possível analisar como realizar uma melhor organização neste

setor, mudando o layout e assim, espera-se otimizar a função do repositor de mercadorias, pois dessa maneira o cliente poderá sempre encontrar os produtos de seus desejos, bem como também pode-se otimizar a demanda de pedidos realizados pela área administrativa.

Outra solução possível para otimizar ainda mais esse setor seria treinar os funcionários que ficam responsáveis por essa seção, dessa forma, quando as mercadorias chegassem eles poderiam colocar elas no estoque de forma organizada, de maneira a evitar uma possível reorganização dessa área e otimizaria o tempo, fazendo com que os atores envolvidos pudessem aproveitar de um ambiente sofisticado e mais estruturado.

## **5. Considerações Finais**

O presente trabalho abordou a utilização de ferramentas de Engenharia de Métodos na comercialização em um supermercado onde foi realizado o estudo de caso. E para ter uma visão sistemática do estabelecimento, viu-se a necessidade de coletar dados com o intuito de mensurar as atividades desempenhadas e os percursos realizados pelos colaboradores, a fim de verificar falhas e propor possíveis melhorias ao ambiente.

Utilizou-se o estudo dos tempos e movimentos, com a finalidade de analisar o tempo de espera e o desgaste físico dos colaboradores, além de que, foram construídos fluxogramas e mapofluxogramas atuais e com melhorias, ademais, analisou-se os estoques e a sua gestão, buscando reduzir o seu tempo de espera e oferecer uma melhor organização do ambiente

Portanto, após a averiguação dos dados e resultados analisados, pode-se concluir que a organização em um supermercado não é simples, pois existem muitos funcionários com diferentes funções e elas podem às vezes ter uma ligação ou não. Pôde-se observar também os fatores de como o layout e organização no ambiente de trabalho podem oferecer um serviço com qualidade e a qualidade irá provir das melhorias que irá ser aplicado no estabelecimento.

## REFERÊNCIAS

- ANIS G. C. A **Importância dos Estudos de Tempos e Métodos para Controle da** . Setembro de 2010
- BARNES, R. M. **Estudo de movimentos e de tempos: Projeto e medida do trabalho**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977
- BATISTA, G. R.; LIMA, M. C. C.; GONÇALVES, V. S. B. & SOUTO, M. S. M. L. **Análise do processo produtivo: um estudo comparativo dos recursos esquemáticos**. In: ENEGEP - Encontro Nacional de engenharia de Produção, XXVI, 2006, Fortaleza-CE.
- CAUCHICK M, Paulo A. (coord.). **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO, 2010.
- COUTINHO FILHO, E. F.; Silva, E.; COUTINHO, A. S.; SILVA, Luiz Bueno da. Avaliação do conforto ambiental em uma escola municipal em João Pessoa. In: IX Encontro de Extensão, 2007, João Pessoa (PB). IX Encontro de Extensão. João Pessoa : Editora Universitária, 2007. p. 1-6.
- DURAN, C.; CETINDERE, A.; AKSU, Y. E. Productivity Improvement by Work and Time Study Technique for Earth Energy-glass Manufacturing Company. **Procedia Economics and Finance**, v. 26, n. 15, p. 109–113, 2015.
- FIGUEIREDO Francisca Jeanne Sidrim de; OLIVEIRA Teresa Rachel Costa de; SANTOS Ana Paula bezerra Machado. **Estudo de tempos em uma indústria e comércio de calçados e injetados LTDA**. - XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2011.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- IIDA, Itiro. **Ergonomia, projeto e produção**. 2ª edição. São Paulo: editora Edgar Blucher, 2005. 609 p.
- MARTINS, Petrônio G; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 2009
- MENDOZA-CHACÓN, J. H. et al. Developing and evolution of industrial engineering and its paper in education. **Revista Ingeniería Y Competitividad**, v. 18, n. 2, p. 89–100, 2016.
- MOKTADIR, M. A. et al. Productivity Improvement by Work Study Technique : A Case on Leather Products Industry of Bangladesh. **Industrial Engineering Management**, v. 6, n. 6, p. 1–11, 2017.
- MOREIRA, Daniel A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pioneira. 2004
- OLIVEIRA, J. W. Sistema de Informação. 2009. Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kq/groups/22755187/1481008806/name/Proc.Neg.Atividade.pdf>> Acesso em: 03 março de 2020.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. Administração da produção: operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

PISUCHPEN, R.; CHANSANGAR, W. Modifying production line for productivity improvement: A Case Study of Vision Lens Factory. **Songklanakarín Journal os Science Technoly**, v. 36, n. 3, p. 345–357, 2014.

SALES, A. L. F.; BARROS NETO, J. P; GOUVEIA, B. C. S. **A utilização da ferramenta de mapeamento do fluxo de valor na gestão dos fluxos físicos nos canteiros de obras**. XI SIMPEP - Bauru, SP - 2004.

SILVA, E. L; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4.ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2005.

SOUTO, M. S. M. Lopes. **Apostila de Engenharia de métodos**. Curso de especialização em Engenharia de Produção – UFPB. João Pessoa. 2002.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2012.