



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**DÂNTON MENDES SILVA**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE APOIO  
GERENCIAL PARA UMA FÁBRICA DE SALGADOS**

**SUMÉ - PB  
2019**

**DÂNTON MENDES SILVA**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE APOIO  
GERENCIAL PARA UMA FÁBRICA DE SALGADOS**

**Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.**

**Orientador: Professor Dr. Walton Pereira Coutinho.**

**SUMÉ - PB  
2019**

S586d Silva, Dânton Mendes.

Desenvolvimento de uma ferramenta de apoio gerencial para uma fábrica de salgados. / Dânton Mendes Silva. - Sumé - PB: [s.n], 2019.

47 f.

Orientador: Professor Dr. Walton Pereira Coutinho.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Engenharia de Produção.

1. Engenharia de Métodos. 2. PDCA - ciclo. 3. Procedimento Operacional Padrão - POP. 4. Gestão da qualidade. 5. Fluxogramas – tipos de. 6. Engenharia de produção. 7. Empresa de salgados. I. Coutinho, Walton Pereira. II. Título.

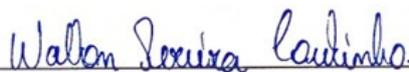
CDU: 658.5(043.1)

**DÂNTON MENDES SILVA**

**DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA DE APOIO  
GERENCIAL PARA UMA FÁBRICA DE SALGADOS**

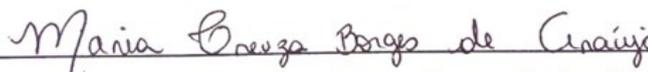
**Monografia apresentada ao Curso de  
Graduação em Engenharia de  
Produção do Centro de  
Desenvolvimento Sustentável do  
Semiárido, da Universidade Federal  
de Campina Grande, como requisito  
parcial para a obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia de Produção.**

**BANCA EXAMINADORA:**



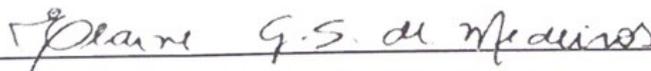
Professor Dr. Walton Pereira Coutinho

Orientador (UAEP/CDSA/UFCG)



Professora Dra. Maria Creuza Borges de Araújo

Examinador I (UAEP/CDSA/UFCG)



Professora M.<sup>a</sup> Elaine Soares Gonçalves de Medeiros

Examinador II (IFPB)

**Trabalho aprovado em 03 de dezembro de 2019.**

**SUMÉ - PB**

*Ao meu pai, José Francisco (in memoriam), homem trabalhador e um pai exemplar, nunca deixou faltar nada tanto em casa quanto a família, acima de tudo carinho, amor, cuidado, entre tantas outras coisas, infelizmente não pôde ver seu filho concretizando muitas etapas da vida.*

*Ao meu avô, Manoel Mendes (in memoriam), o qual soube suprir com excelência a falta do pai que perdi, exemplo de homem guerreiro, diga-se de passagem, até os últimos segundos de vida. Um homem que nutria paixão pelo saber e que ao saber da minha aprovação no tão sonhado curso superior me recebeu com o mais lindo sorriso e o mais caloroso abraço.*

*Aos dois minha eterna gratidão pelos ensinamentos, amo vocês, sei que onde estiverem estão felizes por mais uma etapa que concluo. Em mim e em todas as minhas conquistas haverá sempre algo de vocês.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por me dar força e sabedoria para trilhar esse longo caminho.

A Universidade Federal de Campina Grande/Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido por me proporcionar a graduação num curso superior.

A empresa Fátima da Coxinha por confiarem e serem solícitos quanto as informações fornecidas e por darem total apoio ao projeto.

A minha mãe Mirian, a qual amo imensamente, me forneceu amor e carinho e sempre acreditou em mim independente das circunstâncias, também por toda educação e ensinamentos passados, se sou o que sou hoje é graças a ela. Exemplo de uma pessoa guerreira.

A meu tio Maurílio por ser espelho de sabedoria, o qual eu me inspiro diariamente. Soube ser uma figura paterna importantíssima após a morte do meu pai.

A meu tio Milton por me fornecer total apoio e suporte durante o curso.

A minha vó Juraci por todo carinho e cuidado.

A minha irmã Clara, a qual tenho um carinho imenso e que, além desse laço familiar soube ser amiga topando diversas situações da vida.

A minha namorada Fernanda, a quem tanto amo, minha melhor amiga, me ajudou com palavras de ânimo, me fornecendo apoio em momentos difíceis e esteve do meu lado durante todo esse tempo. Sou grato a Deus por tê-la colocado em minha vida.

A meu professor e orientador Walton Coutinho, grande amigo, forneceu informações pontuais que me ajudou na finalização desse projeto.

Aos meus amigos de universidade em especial ao “grupinho de sempre” MUDMMA (Mailson Filho, Ulysses Xandoca, Maria Elvira, M. Vinicius Ferreira, Aurélio Santos).

Também aos amigos Giuliano e Vinicius Simplício, ao qual tenho um carinho enorme. E a todos os amigos que por sua vez não foram citados, mas que tenho muita consideração.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão desse projeto. Meu imenso obrigado.

## RESUMO

Este trabalho trata-se de um desenvolvimento de uma ferramenta de auxílio gerencial que venha a otimizar o processo de realização de pedidos numa fábrica de salgados situada na cidade de Feira Nova - PE. A pesquisa tem como base a utilização de conhecimento teóricos acerca da Engenharia de Métodos. Para a realização da pesquisa utilizou-se do ciclo PDCA como base para realização de um plano de ação visando assim a melhoria contínua de processos que por sua vez esteja atrapalhando o crescimento da empresa, devido a erros recorrentes. Utilizou-se também como auxílio ao PDCA, ferramentas como: Fluxograma e POP (Procedimento Operacional Padrão). O plano de ação tomado foi o desenvolvimento de uma ferramenta que pudesse auxiliar a empresa quanto a realização de pedidos, método esse feito manualmente e suscetível a erros. Para o desenvolvimento da ferramenta foram utilizados conhecimentos advindos de conceitos da Engenharia de Software, tendo como base a construção de um *software*. Foram utilizados para o desenvolvimento da ferramenta assim como a criação da interface gráfica o *software* Microsoft Access tendo como auxílio a linguagem de programação VBA (Visual Basic for Applications) para a escrita dos códigos de funcionalidades. O resultado alcançado foi a criação de janelas intuitivas com as principais funções relacionadas ao processo de realização das encomendas destinadas aos centros de distribuição. Dessa forma foi possível melhorar o método de realização de pedidos/encomendas, um dos principais focos do trabalho, criando uma forma mais prática e sistemática de uma atividade antes feita manualmente, que demandava muito tempo e havendo recorrentes erros. Tendo em vista que há um grande crescimento da tecnologia por parte das empresas atualmente, o antigo método é visto como escasso e ultrapassado.

**Palavras-chave:** Engenharia de métodos. PDCA. Melhoria contínua. POP. Otimização.

## ABSTRACT

This study is about a helpful administrative tool's development that optimizes the ordering process in a savory snacks factory in the city of Feira Nova - PE. The research is based on a theoretical knowledge about the Engineering Methods. In order to accomplish the research was made the use of the PDCA cycle as base for an action plan, aiming to the continuous improvement of processes that somehow might be embarrassing the enterprise's development due to recurring mistakes. Also, as support for the PDCA, tools as: Flowchart and SOP (Standard Operating Procedure) were used. The taken action plan was the development of a tool that could help the enterprise at the ordering process, known as handmade and likely to mistakes one. To develop the tool, knowledge from Software Engineering concepts were used as a base to the construction of software. For the development of the tool as well as the creation of the graphical interface, the Microsoft Access software was used with the programming language VBA (Visual Basic for Applications) for the writing of feature codes. The reached result was the creation of entertaining windows with the main functions related to the accomplishment of the ordering process for distribution centers. Only by doing so, was it possible to enhance the ordering/requesting processes as on thr main focus of the study, creating a more practical way and systematic of an activity that was before handmade and required a long time to finish besides recurring errors. Bearing in mind that there's a great technology growth by enterprises nowadays, the old method is known as scarce and outdated.

**Key-words:** Engineering Methods. PDCA. Continuous Improvement. SOP. Optimization.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	PDCA – Método de Controle de Processos.....	<b>15</b>
<b>Figura 2</b>	Exemplo de fluxograma.....	<b>19</b>
<b>Figura 3</b>	Simbologia do fluxograma vertical.....	<b>20</b>
<b>Figura 4</b>	Exemplo de fluxograma vertical.....	<b>21</b>
<b>Figura 5</b>	Simbologia do fluxograma parcial ou descritivo.....	<b>21</b>
<b>Figura 6</b>	Exemplo de fluxograma parcial ou descritivo.....	<b>22</b>
<b>Figura 7</b>	Simbologia do fluxograma global ou de colunas.....	<b>23</b>
<b>Figura 8</b>	Fluxograma global ou de coluna.....	<b>23</b>
<b>Figura 9</b>	Caderno de registros de encomendas.....	<b>33</b>
<b>Figura 10</b>	Fluxograma vertical do processo de fabricação da coxinha.....	<b>34</b>
<b>Figura 11</b>	Estrutura metodológica utilizada na pesquisa.....	<b>36</b>
<b>Figura 12</b>	Tela inicial.....	<b>37</b>
<b>Figura 13</b>	Visualização dos centros de distribuição cadastrados.....	<b>38</b>
<b>Figura 14</b>	Visualização dos produtos cadastrados.....	<b>38</b>
<b>Figura 15</b>	Cadastro de CD.....	<b>39</b>
<b>Figura 16</b>	Cadastro de produtos.....	<b>40</b>
<b>Figura 17</b>	Realizar Pedidos.....	<b>41</b>
<b>Figura 18</b>	Relatório de encomendas.....	<b>41</b>
<b>Figura 19</b>	Método manual antes da implementação da ferramenta.....	<b>42</b>
<b>Figura 20</b>	Método após a implementação da ferramenta.....	<b>43</b>

## **LISTA DE SIGLAS**

**CD** - Centro de Distribuição

**PDCA** - *Plan, Do, Check, Act* (Planejar, Fazer, Analisar, Agir)

**POP** – Procedimento Operacional Padrão

**SQL** - *Structured Query Language*

**VBA** - *Visual Basic for Application*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1	OBJETIVO GERAL.....	11
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.3	JUSTIFICATIVA.....	11
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
2.1	ENGENHARIA DE MÉTODOS.....	13
2.2	MELHORIA CONTÍNUA.....	14
2.3	CICLO PDCA.....	14
<b>2.3.1</b>	<b>Planejamento (P).....</b>	<b>16</b>
2.3.1.1	<i>Coleta de Dados.....</i>	<i>16</i>
2.3.1.2	<i>Estabelecimento do plano de ação.....</i>	<i>17</i>
<b>2.3.2</b>	<b>Implantação e implementação (D).....</b>	<b>17</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Verificação (C).....</b>	<b>18</b>
<b>2.3.4</b>	<b>Ações corretivas (A).....</b>	<b>18</b>
2.4	FLUXOGRAMA.....	19
<b>2.4.1</b>	<b>Tipos de Fluxogramas.....</b>	<b>20</b>
2.5	PROCEDIMENTOS OPERACIONAL PADRÃO (POP).....	24
<b>2.5.1</b>	<b>Procedimentos.....</b>	<b>24</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Operacionalidade.....</b>	<b>25</b>
<b>2.5.3</b>	<b>Gestão de Qualidade.....</b>	<b>26</b>
2.5.4	<b>Padrão.....</b>	27
2.6	ENGENHARIA DE <i>SOFTWARE</i> .....	28
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>31</b>
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	31
3.2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	31
3.3	OBJETO DE ESTUDO.....	32
3.4	DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA.....	33
<b>3.4.1</b>	<b>Pesquisa Bibliográfica.....</b>	<b>35</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Visita in loco.....</b>	<b>35</b>
<b>3.4.3</b>	<b>Definição das funcionalidades.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.4</b>	<b>Adequação gráfica.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4.5</b>	<b>Testes e aplicação inicial.....</b>	<b>36</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>37</b>
4.1	PROCESSO DE REALIZAÇÃO DO PEDIDO.....	37
4.2	NOVO MÉTODO.....	42
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>44</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Com um propósito de manter um patamar competitivo no mercado, cada vez mais, as empresas vêm aperfeiçoando seus processos de produção. Nesse aspecto, surge o uso de ferramentas da Engenharia de Métodos para alcançar tal objetivo, a exemplo de uma delas podemos citar o ciclo PDCA que tem como fundamento a melhoria contínua numa empresa.

Além dessa, existem diversas outras ferramentas para que uma empresa possa utilizar para evitar erros, melhorar seus processos, padronizar métodos, entre outras coisas que faz com que saia na frente quanto aos concorrentes.

Melhoria contínua se caracteriza por uma sistemática estruturada visando aumento de performance. Estas devem ser tratadas de maneira completa, incluindo todas as áreas da empresa e considerando fatores humanos, como a motivação e habilidades dos colaboradores. Além disso, é caracterizada por uma série de pequenas ações, aplicadas continuamente, não sendo necessários grandes investimentos. Esta filosofia é essencial por incluir todos os colaboradores, fazendo com que se sintam parte da organização e trabalhando para garantir a satisfação de seus clientes.

Para que haja uma melhoria contínua é necessário criar uma padronização das tarefas para que nenhum colaborador venha ter dúvida na realização da mesma, assim evitando erros operacionais. Falando-se em padronizar, uma ferramenta bastante utilizada para esse meio é o POP (Procedimento Operacional Padrão).

Existem algumas vantagens para a utilização do POP numa empresa como: segurança no trabalho; o envolvimento e participação na elaboração do seu método de trabalho; diminuição nos problemas na rotina do dia-a-dia; execução na rotina diária sem que haja ordens de seu superior; redução de retrabalho; aumento de confiança em sua forma de trabalhar; trabalho mais perfeito sem muito esforço.

Em contrapartida a elaboração de um POP está muito atrelado ao mapeamento de processos numa empresa. O mapeamento de processos é uma ferramenta gerencial e de comunicação criada a fim de subsidiar a melhoria dos processos existentes ou auxiliar na introdução de novos procedimentos.

Dentre as técnicas de mapeamento de processos, uma ferramenta que pode auxiliar no desenvolvimento é o fluxograma, um gráfico universal que possibilita verificar como funcionam todos os componentes de um sistema e facilita a análise de sua eficácia. Trata-se de um método descritivo de fácil entendimento, já que possui esclarecimento na visualização

dos passos, transportes, operações e formulários e propicia a localização das deficiências, além de propiciar o rápido entendimento de alterações

Contudo, esse projeto busca otimizar processos que estão atingindo diretamente na eficiência da empresa, elaborando a partir da análise do ciclo PDCA um plano de ação em concomitância com ferramentas da qualidade, desenvolvendo então uma ferramenta que possa dar mais apoio gerencial, e assim ter como resultado a redução dos erros causados pela má execução da tarefa e a partir de *feedbacks* dos envolvidos obter uma melhoria contínua dentro da empresa.

### 1.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma ferramenta computacional de apoio gerencial como auxílio para o melhoramento do processo de pedidos numa fábrica de salgados.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar e analisar o problema da empresa, aplicando o método PDCA e desenvolvendo um plano de ação para obter uma melhoria contínua do processo;
- Desenvolver e analisar o fluxograma do processo, propondo melhorias no ponto tido como problema foco;
- Desenvolver um procedimento padrão a partir do fluxograma analisado, a fim de obter um melhor método;
- Utilizar-se de conceitos da Engenharia de Software como base para o desenvolvimento da ferramenta gerencial.

### 1.3 JUSTIFICATIVA

A qualidade dos serviços prestados e a satisfação dos clientes são fatores extremamente importantes e decisivos para as empresas. Por isso, os problemas que afetam e comprometem a qualidade dos serviços devem receber um tratamento especial.

O tema desse trabalho trata o aspecto do desenvolvimento de uma ferramenta gerencial utilizando como base métodos e ferramentas da Engenharia de Produção como controle de um problema, visando a melhoria do mesmo.

Hoje em dia, muitas empresas não são bem-sucedidas ou perdem em eficiência e produtividade se distanciando cada vez mais do mercado por falharem no tratamento de seus problemas, daí a relevância do tema.

É importante que a empresa em geral esteja comprometida com a filosofia do melhoramento contínuo, com todos os seus colaboradores envolvidos com a empresa, conhecendo seus processos, bens ou serviços.

O uso sistemático do método na análise de problemas, na manutenção e melhoria de resultados é uma forma concreta de garanti-los, demonstrar e obter o comprometimento das pessoas no tão almejado crescimento da organização.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ENGENHARIA DE MÉTODOS

Segundo Souto (2002), a Engenharia de Métodos estuda e analisa o trabalho de forma sistemática, visando desenvolver métodos práticos e eficientes buscando a padronização do processo. Dentre as ferramentas utilizadas, o projeto de métodos se destina a encontrar a melhor forma para realização de tarefas, a partir do registro e análise de determinado trabalho, busca-se idealizar e aplicar métodos mais cômodos que conduzam maior produtividade.

O campo da engenharia dos métodos estuda a compreensão e a seleção da melhor organização da atividade, ainda analisa o melhor método de produção, dos processos, do uso das ferramentas e equipamentos e das competências operacionais para produzir um produto. Com o objetivo de restringir o tempo de produção para o mercado, garantir maior qualidade e padronização, e ainda facilidade e economia de meios na fase de industrialização e de produção.

Obter informações reais sobre um processo modifica a forma de tratar a produtividade e a qualidade. Valores históricos ou estimados de tempo de execução das operações envolvidas em um fluxo de processos devem ficar para segundo plano, pois os estudos de tempos e métodos fornecem meios para obtenção de dados reais, e somente assim podem-se obter indicadores confiáveis (ANIS, 2010).

Para Barnes (1977) e Milhomem (2015), Engenharia de Métodos é o estudo sistemático do trabalho, buscando alcançar através de análises o melhor método para executar uma operação, padronizando e determinando o tempo que deve ser gasto por uma pessoa devidamente treinada realizar uma tarefa de forma eficiente visando a redução de custos e produção de outputs com qualidade. Certamente são inúmeras as vantagens que a Engenharia de Métodos traz para o sistema produtivo da organização, pois seleciona os melhores métodos para a organização e distribuição do trabalho eliminando movimentos desnecessários, reduzindo custos e automatizando alguns processos.

Uma das maneiras de inovar é a inserção de uma nova tática de produção. A inovação ainda pode ser determinada como uma forma de melhoria nos métodos já existentes. Então de que forma podem-se criar métodos de produção ou como melhorá-los de forma que beneficie a diminuição de custos, o desenvolvimento da qualidade ou da produtividade (SCHUMPETER, 2004). Existe muitas ferramentas, táticas e métodos que podem gerar a realização dessa finalidade, a exemplo dessas ferramentas, podem ser citadas o Ciclo PDCA,

Fluxograma e o Procedimento Operacional Padrão (POP), que serão abordadas nos tópicos a seguir, os quais serviram de base para o desenvolvimento do projeto.

## 2.2 MELHORIA CONTÍNUA

Segundo Bessant (1994), melhoria contínua pode ser definida como um processo envolvendo toda a organização em torno de um amplo processo de inovação incremental. É um conceito simples e de baixo investimento, porém com grande dificuldade de implementação e manutenção. É uma ferramenta essencial para a sobrevivência das empresas, pois é veículo de mudanças positivas a serem mantidas e tomadas como referência (JURAN,1995).

Gonzales e Martins (2007) mencionam que, de maneira estruturada ou não, a melhoria contínua deve providenciar a empresa, condições para mudanças rápidas, dando mais flexibilidade para a empresa diante de diferentes cenários sociais e econômicos. No entanto, para uma melhoria mais estruturada é necessário um controle de parâmetros mais aprofundado, onde é possível compilar e extrair causas possíveis para a falha que deve ser controlada (KAPLAN; NORTON, 1996).

Embora a grande maioria das aplicações sejam voltadas para a qualidade, a melhoria contínua é um processo que deve ser utilizado em toda a empresa, focando na inovação contínua (CAFFYN, 1999).

O processo de melhoria contínua tem como base principal as atividades de ruptura e o controle, que se baseia numa abordagem científica onde o processo de resolução de problemas pode ser dividido em identificação da causa, planejamento e padronização da solução (SHIBA; GRAHAM; WALDEN,1997). A melhoria contínua, pode ser traduzida num ciclo, o ciclo PDCA, que tem como foco, nortear o planejamento, ações, controle e melhorias aplicadas.

## 2.3 CICLO PDCA

O ciclo PDCA é um método que visa controlar e conseguir resultados eficazes e confiáveis nas atividades de uma organização. É um eficiente modo de apresentar uma melhoria no processo. Padroniza as informações do controle da qualidade, evita erros lógicos nas análises, e torna as informações mais fáceis de entender. Pode também ser usado para facilitar a transição para uma cultura de melhoria contínua (AGOSTINETTO,2006).

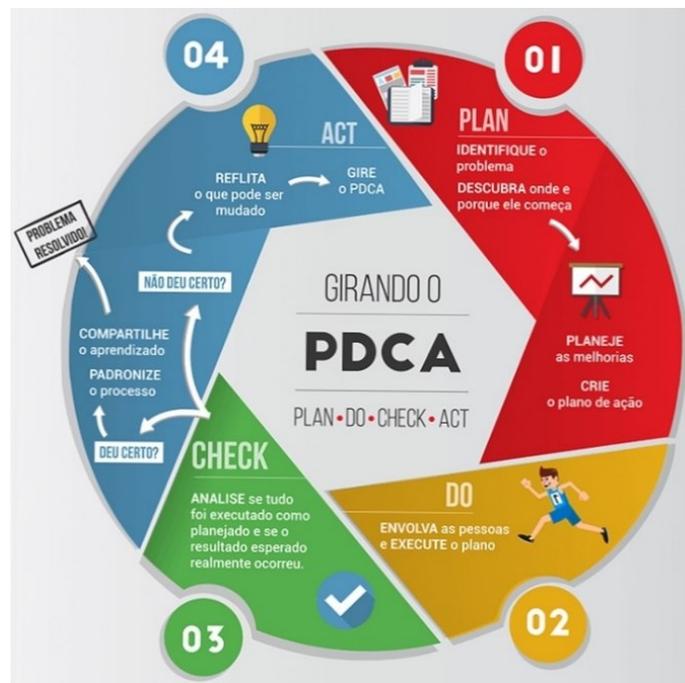
O PDCA representa o ciclo eficiente na resolução de problemas, ou seja, realizar melhorias por etapas e repetir o ciclo de melhoria várias vezes (SHIBA, 1997).

O ciclo PDCA criado por Deming é uma poderosa arma usada na gestão da qualidade. Segundo Deming (1990), este método de controle é composto por quatro etapas, que produzem os resultados esperados de um processo. As etapas do PDCA são:

- a) Plan (Planejamento): consiste no estabelecimento da meta ou objetivo a ser alcançado, e do método (plano) para se atingir este objetivo;
- b) Do (Execução): é o trabalho de explicação da meta e do plano, de forma que todos os envolvidos entendam e concordem com o que se está propondo ou foi decidido;
- c) Check (Verificação): durante e após a execução, deve-se comparar os dados obtidos com a meta planejada, para se saber se está indo em direção certa ou se a meta foi atingida;
- d) Action (Ação): transformar o plano que deu certo na nova maneira de fazer as coisas.

Campos (1992), diz que o controle de processos deve ser executado de acordo com o método PDCA, demonstrado na Figura 1, para atingir as metas necessárias para sobrevivência da empresa.

**Figura 1 - PDCA – Método de Controle de Processos.**



Fonte: Google imagens

### 2.3.1 Planejamento (P)

Planejar é escolher um curso de ação e decidir adiantadamente o que deve ser feito, em que sequência, quando e como. O bom planejamento procura considerar a natureza do futuro em que as decisões e as ações de planejamento visam a operar, bem como o período corrente em que são feitos os planos (MEGGINSON, 1986).

O planejamento é a base fundamental da implantação de todo o processo da qualidade, sendo visto como a etapa que desenvolve a interface entre a estrutura conceitual da qualidade e os objetivos da empresa, de um lado, e as ações práticas destinadas à aplicação de conceitos e viabilização do alcance dos objetivos, de outro. Pode-se garantir que dá correta estruturação do planejamento depende o sucesso de todo o processo de implantação e implementação do Sistema ou Programa da Qualidade (PALADINI, 1997).

Para Megginson (1986), um propósito principal do planejamento é providenciar para que os programas possam ser usados para aumentar as oportunidades de serem atingidos os futuros objetivos e metas, isto é, aumentar as chances de tomar melhores decisões hoje que afetarão o desempenho de amanhã.

Diz ainda que existem duas razões para planejar: (1) “benefícios protetores”, resultantes das chances reduzidas de errar na tomada de decisão e (2) “benefícios positivos”, sob a forma de maior sucesso em atingir os objetivos organizacionais.

Dentro dessa fase, a coleta de dados é fundamental para identificação e observação do problema.

De acordo com a Gestão pela qualidade na segurança pública (2007), deve-se indicar na fase de planejamento as providências a serem tomadas relativas às oportunidades e necessidades de melhorias, metas/objetivos, revisão do processo, controles e medidas, responsabilidades, cronograma, etapas de implantação e necessidades de recursos.

#### 2.3.1.1 Coleta de Dados

Coleta de dados consiste em levantar-se dados para verificar a importância de cada item com base em dados e não na simples opinião de cada um. Esta tarefa pode ser feita por qualquer pessoa, desde que devidamente instruída (FALCONI, 1996).

Uma das etapas mais críticas do processo de solução de um problema, ou de pesquisa, de uma forma geral, consiste na coleta de dados, pois se não for realizada corretamente comprometerá toda a análise de informações (OLIVEIRA, 1996).

Da maneira mais sistemática possível deverão ser coletados os dados, pois, muitas vezes, refazer o trabalho é uma tarefa impossível ou de custo proibitivo (OLIVEIRA, 1996).

### *2.3.1.2 Estabelecimento do plano de ação*

Chama-se de plano de ação o documento que, de forma organizada, identifica e orienta nas ações que devem ser tomadas para adequar os itens não conformes e, também, as responsabilidades pela execução, entre outros aspectos. Apesar de ser considerada uma ferramenta de caráter gerencial, ela se aplica, perfeitamente, à realidade das equipes de aprimoramento no planejamento e condução de suas atividades (FIEG; SENAI, 2002 *apud* OLIVEIRA, 1996).

Para se planejar as ações são necessárias reuniões de discussão com o grupo. Todas as ações devem ser tomadas sobre as causas fundamentais e não sobre os efeitos, ou seja, o plano de ação consiste no estabelecimento às contramedidas das causas principais (FALCONI, 1996).

Todo plano de ação deve ser estruturado para permitir rápida identificação dos elementos necessários à implementação do projeto (OLIVEIRA, 1996).

Utiliza-se o plano de ação para orientar a solução de problemas, priorizar ações, designar responsáveis e verificar o cumprimento de tarefas (FIEG & SENAI, 2002).

### **2.3.2 Implantação e implementação (D)**

Implantar significa estabelecer. Implementar é dar execução a um plano, programa ou projeto, levar a prática por meio de providências concretas (AURÉLIO, 1999).

A implementação de sistemas de qualidade numa empresa é um processo que deve ser analisado para cada caso. Cada organização tem suas características próprias e o sistema deve se adaptar ao ambiente disponível. O importante é a disposição para mudança de comportamento da empresa, mas há de se respeitar a identidade da organização (CHAVES, 1997).

Alguns aspectos gerais para a implantação e implementação do programa ou sistema da qualidade são (CHAVES, 1997):

- Conscientizar a direção da empresa;
- Estabelecer uma política de qualidade;

- Desenvolver uma estrutura de trabalho para gerenciar a qualidade com grupos de controle e grupos de ação;
- Investir em treinamento e motivação do pessoal;
- Quantificar os custos de não-conformidades;
- Preparar um plano de ação;
- Atuar primeiro nas áreas com custos de não-qualidade mais altos;
- Corrigir os pontos mais fracos;
- Criar uma auditoria interna para reavaliar, medir e revisar periodicamente o plano de ação.

### **2.3.3 Verificação (C)**

Esta etapa consiste em verificar se o planejado foi consistentemente alcançado através da comparação entre as metas desejadas e os resultados obtidos. Normalmente, usam-se para isso ferramentas de controle e acompanhamento (MARSHALL, 2006).

Se o planejamento (P) e a implantação/implementação (D) forem perfeitos, as ações do plano de ação serão suficientes para atingir a meta.

Entretanto, deve-se realizar a verificação (C) para certificar se a meta está sendo atingida (FALCONI, 1996).

### **2.3.4 Ações corretivas (A)**

Nessa fase tem-se duas alternativas. A primeira consiste em buscar as causas fundamentais a fim de prevenir a repetição de efeitos indesejados, no caso de não terem sido alcançadas as metas planejadas. A segunda, adotar como padrão, o planejado na primeira fase, já que as metas planejadas foram alcançadas (MARSHALL, 2006).

Ação corretiva exige análise periódica de falhas na qualidade por produto, por tipo de falha e por fornecedores (CHAVES, 1997).

A análise de falhas específicas pode exigir avaliação do sistema de qualidade para prevenir recorrências da mesma falha (CHAVES, 1997).

Tendo em vista todo o conceito do ciclo PDCA, muito se fala em tornar as informações mais fáceis de serem entendidas. Para que isso seja feito, é utilizado ferramentas como o Fluxograma, para obter uma visualização do processo, podendo assim ser analisado e

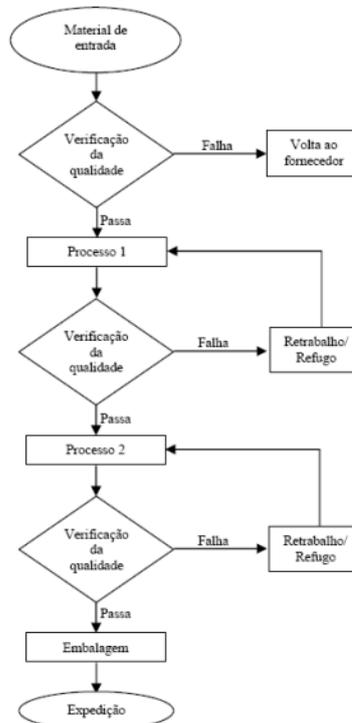
ser proposto um de fácil entendimento tanto para gestores, quanto para os colaboradores, reduzindo tempo na realização de um processo, reduzindo custos de retrabalho ou desperdícios, entre outros.

## 2.4 FLUXOGRAMA

Os fluxogramas representam graficamente cada etapa pela qual passa um processo. Para Paladini (1997), os fluxogramas são ferramentas recomendadas em qualquer atividade de programação computacional. Sua utilização na área da qualidade refere-se à determinação de um fluxo de operações bem definido. O fluxo permite visão global do processo por onde passa o produto e, ao mesmo tempo, ressalta operações críticas ou situações em que haja cruzamento de vários fluxos (que pode, por exemplo, constituir-se em ponto de congestionamento).

Os fluxogramas tendem a empregar símbolos padrões que irão identificar cada operação básica ou secundária de um processo. A Figura 2 mostra um exemplo de fluxograma.

**Figura 2** - Exemplo de fluxograma.



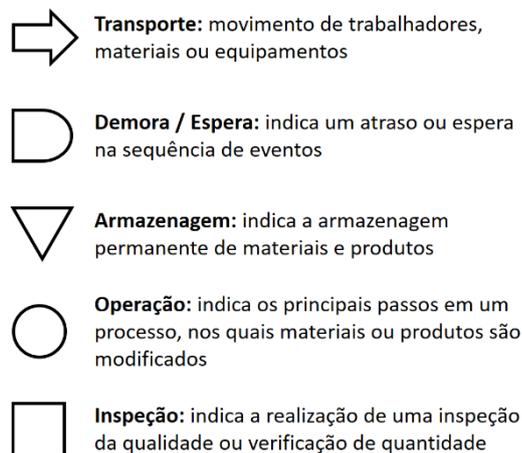
**Fonte:** Paladini (1997)

### 2.4.1 Tipos de Fluxogramas

De acordo com Oliveira (2013), existem três tipos de fluxogramas, que são elencados por fluxograma vertical, parcial ou descritivo e global ou de coluna, que é o estilo de fluxograma mais utilizado pelas empresas.

O fluxograma vertical é também nomeado como folha de análise, folha de simplificação do trabalho ou diagrama de processo. Este possui como finalidade a representação de rotinas simples e possui quatro vantagens: a primeira vantagem é que ele pode ser impresso como formulário padronizado; a segunda é na rapidez do preenchimento, uma vez que os símbolos (conceituados na Figura 3) são impressos na folha; a terceira vantagem do fluxograma vertical consiste no fato de que o mesmo traz mais clareza na apresentação e a quarta é caracterizada pela facilidade de leitura. Este tipo de fluxograma é caracterizado por colunas verticais (exemplificados na Figura 4) nas quais são elucidados os símbolos de operação, transporte, arquivo, demora e inspeção; descrição dos passos e qual a unidade organizacional responsável pela realização do passo ao lado (OLIVEIRA, 2013). A Figura 3 explica a simbologia do fluxograma vertical:

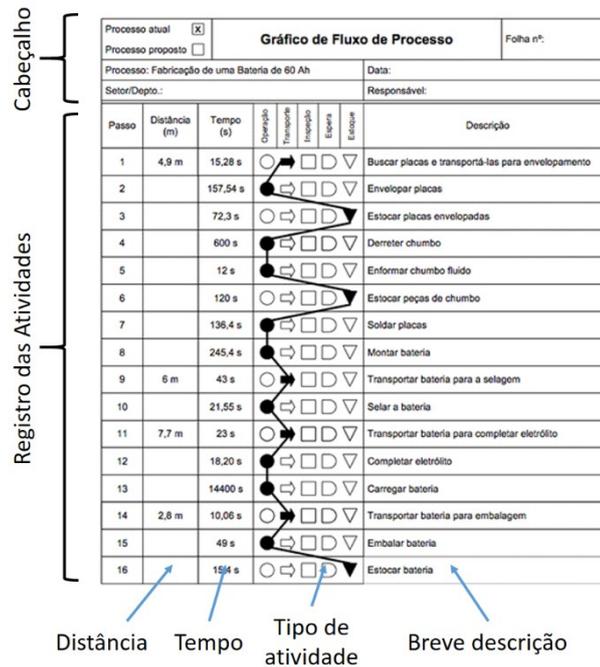
**Figura 3** - Simbologia do fluxograma vertical.



**Fonte:** Google imagens

Considerada a simbologia acima, a Figura 4 traz um exemplo de fluxograma vertical realizado em uma organização:

**Figura 4 - Exemplo de fluxograma vertical.**



Fonte: Google imagens

O fluxograma parcial ou descritivo possui as características, de acordo com Oliveira (2013), de relatar o percurso e os trâmites dos documentos; de ser utilizado para levantamento de ser utilizado em rotinas que abrangem poucas unidades organizacionais. A Figura 5 ilustra os símbolos do fluxograma parcial ou descritivo:

**Figura 5 - Simbologia do fluxograma parcial ou descritivo.**

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
○	Terminal	▭	Operação
⬡	Executante ou Responsável	▭	Documento
▽	Arquivo	◇	Decisão
▭	Conferencia	▭	Conector de Pagina
○	Conector de Rotina	→	Sentido de Circulação
		→	Documentos
		→	informações orais
		▭	Material

Fonte: Google imagens



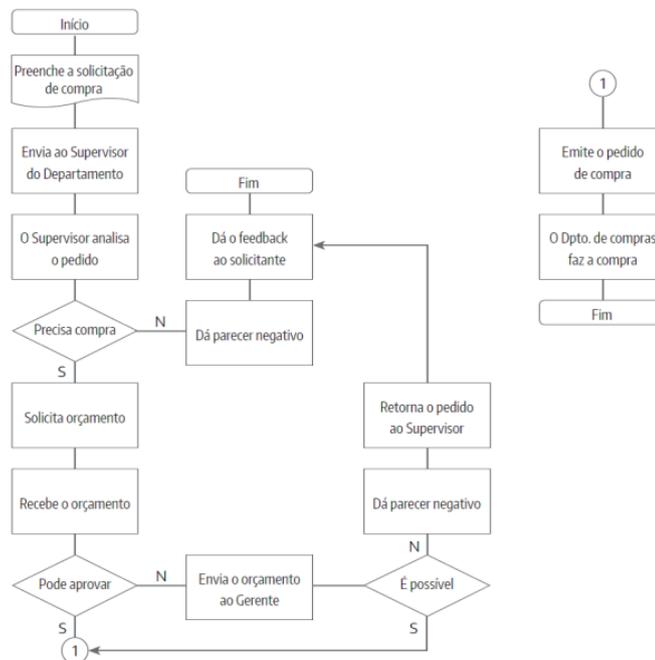
**Figura 7 -** Simbologia do fluxograma global ou de colunas.

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Terminal		Documento
	Inutilização ou destruição de docs		Informação Oral
	Arquivo		Decisão
	Demora ou Atraso		Conferencia
	Conector de Rotina		Sentido de Circulação Documentos informações orais
	Material		Conector de Pagina

Fonte: Google imagens

Considerando a simbologia apresentada acima, a Figura 8 traz um exemplo de fluxograma global ou de coluna:

**Figura 8 -** Fluxograma global ou de coluna.



Fonte: Google imagens

Segundo Maranhão e Macieira (2010), a inserção de fluxogramas é enriquecedora para o ambiente de trabalho, pois facilita a interpretação conjunta e contribui para a visualização do fluxo de trabalho do processo documentado. Para tanto, o uso do fluxograma confere as seguintes vantagens: visão de conjunto do processo, visualização de detalhes críticos do processo, identificação do fluxo do processo e das interações entre os subprocessos, identificação dos pontos de controle potenciais (indicadores) e identificação das inconsistências e pontos frágeis.

Tratando-se de identificação do fluxo do processo, uma ferramenta que usa o método de desenvolvimento do fluxograma para exemplificar fluxos de processos na empresa, podendo padronizar o mesmo afim de reduzir tempos, otimizar uma tarefa e obter mais eficiência no processo de trabalho é o Procedimento Operacional Padrão (POP), abordado no tópico seguinte.

## 2.5 PROCEDIMENTOS OPERACIONAL PADRÃO (POP)

Para entendermos a importância do POP, precisamos conhecer o conceito e os elementos que o compõem, sendo assim desdobramos e explicaremos separadamente o que é Procedimento, Operacional e Padrão.

### 2.5.1 Procedimentos

Os procedimentos são passos ou etapas que devem ser seguidos para a execução de uma tarefa ou plano, com detalhamento das diversas atividades que devem ser cumpridas em uma tarefa e assim alcançar o objetivo preestabelecido.

Geralmente os procedimentos devem ser colocados à disposição dos executores e pelo fato de serem detalhados, permitem dar uma visão mais abrangente o que pode proporcionar maior conhecimento de todos os elementos que irão formar a operação. Os procedimentos são específicos diferentemente das políticas, e procura evitar confusão no meio da coordenação, direção e operações de uma organização.

O procedimento é um guia de como fazer, por isso ele ajuda a organização a dirigir suas atividades para que chegue a seus objetivos diminuindo o tempo e evitando custos de verificações. Além do que os subordinados podem tomar as decisões dentro dos limites colocados pela Administração.

Como exemplo de procedimentos, na contratação de um colaborador temos as seguintes fases:

1. Entrevista com o solicitante da vaga;
2. Entrevista Psicológica;
3. Solicitação dos exames admissionais;
4. Marcação da Integração e entrega dos documentos;
5. Enviar os documentos para escritório de contabilidade juntamente com os exames;
6. Após cumprir essas fases o colaborador poderá iniciar suas atividades na empresa.

Em uma organização temos vários tipos de procedimentos, que são divididos por setores e tarefas, nos recursos humanos temos procedimentos para contratação, demissão, férias, folha de pagamento e outros.

### **2.5.2 Operacionalidade**

Em uma organização não é necessário que o gerente execute o processo de compras, mas sim, que ele saiba como funciona esse processo ou sistema. O mais importante é que ele saiba gerenciar um conjunto de pessoas que comprem de acordo com os procedimentos estabelecidos.

O operacional de uma organização é muito importante para a sobrevivência da empresa, pois a produção depende de ação para gerar o produto. Também para que a organização tenha uma qualidade total em seus produtos e serviços.

Uma empresa é um organismo vivo, formada por pessoas que exercem funções obedecendo uma hierarquia. A função estabelece o tipo de trabalho e cargo é posição dentro da organização.

Dentro da organização temos dois tipos de funções: função operacional (supervisão e operação) e função gerencial (direção, gerenciamento e assessoramento).

A organização tem mais problemas com as funções operacionais. Em um setor de produção com troca de turnos é onde ocorre mais problemas, cada pessoa opera de um jeito um equipamento causando assim danificações, os operários costumam executar a mesma tarefa com um método ou procedimento diferente, isso pode ser um grande problema na organização. O setor operacional de uma organização é onde se encontra os operadores, máquinas e equipamentos, as linhas de montagem, os escritórios, onde seu funcionamento de atender as rotinas e procedimentos de trabalho.

Quando um colaborador começa a trabalhar em uma organização a maioria das vezes ele inicia na execução das tarefas operacionais e conforme o tempo de trabalho na organização este colaborador começa a desenvolver liderança e assim passando as atividades operacionais para outros colaboradores.

### **2.5.3 Gestão da Qualidade**

A gestão de qualidade é uma política da organização que está baseada na participação de todos os colaboradores, visando o sucesso em longo prazo pela satisfação do cliente, trazendo assim vantagens para todos da organização e sociedade.

Abaixo segue alguns objetivos da Implantação da Qualidade Total- Padronização segundo Wagner Luiz Marques (2009, p. 34):

- a) Propiciar às pessoas o atendimento eficaz de suas necessidades, por meio de um processo de melhoria contínua e permanente dos serviços prestados, com redução dos custos e ganho de produtividade;
- b) Melhorar a qualidade e alterar as classes dos serviços prestados, em função da necessidade que a empresas prestam para angariar mais clientes e manter satisfeitos os que já fazem parte da evolução empresarial em evidencia;
- c) Proporcionar às pessoas que trabalham nos diversos departamentos, o desenvolvimento de seus valores humanos e dos conhecimentos funcionais para a qualidade e produtividade;
- d) Obter o envolvimento e o comprometimento de todos os funcionários com a qualidade e produtividade, quaisquer que sejam os cargos, funções ou empregos ocupados;
- e) Propiciar aos clientes os meios que lhes permitem exercer os seus direitos de receber em serviços com a necessária qualidade;
- f) Minimizar os desperdícios e os erros;
- g) Incorporar os avanços dos conhecimentos científicos e tecnológicos considerados imprescindíveis à melhoria da qualidade e produtividade;
- h) Promover os ajustamentos organizacionais que favoreçam a prestação de serviço com a qualidade e produtividade;
- i) Inovar nas maneiras de atender as necessidades do cliente, simplificar procedimentos, inclusive de gestão, e proceder às transformações essenciais à qualidade com produtividade.

#### 2.5.4 Padrão

O termo padrão pode ter diversos conceitos, de acordo com a área em que é utilizado.

Em administração de qualidade, a norma técnica é um "documento aprovado por um organismo reconhecido que representa, pelo uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características de produtos, processos ou serviços cuja obediência não é obrigatória", ISO; em Filosofia da Ciência: a partir da década de 60, padrão se expressa com mais frequência pelo termo paradigma.

Nas pesquisas das ciências sociais, particularmente na Administração, se sucedemos paradigmas e não simplesmente mudam-se os padrões; em Economia: pode se referir a uma moeda com o formato e valor indexado a algum outro valor; em Pintura: pode designar um conjunto de módulos; outros usos: Normalidade (comportamento), Padrão dos descobrimentos, Padrões de projeto.

A Padronização é uma preocupação na obtenção da eficiência, ela pode conduzir à simplificação à medida em que a uniformidade obtida reduza a variabilidade e as exceções que complicam as coisas.

As empresas privadas hoje estão cada vez mais conscientes da necessidade de padronização interna de seus processos, visando o aperfeiçoamento de sua capacidade competitiva, o padrão é muito importante para um eficiente gerenciamento na rotina de trabalho.

O padrão é o instrumento que indica a meta (fim) e os procedimentos (meios) para a execução dos trabalhos, de tal maneira que cada um tenha condições de assumir a responsabilidade pelos resultados de seu trabalho, é o próprio planejamento do trabalho a ser executado pelo indivíduo ou pela organização. Não existe gerenciamento sem padronização, a organização tem que começar a padronizar pelo processo e tarefa prioritária.

As tarefas prioritárias são aquelas em que afetam diretamente a qualidade de um produto ou serviço, que já houve um acidente no passado e onde ocorrem erros na visão do supervisor ou gerente.

A padronização não é fixa, pode ser melhorado para a obtenção de melhores resultados, se os resultados forem melhores os outros adotarão o método revisto. A padronização deve ser vista dentro das empresas como uma forma de melhoramento, como algo que trará melhorias na qualidade, custo, cumprimento de prazo e segurança entre outros.

Com a padronização as empresas terão vários benefícios, inclusive com a qualidade:

Exemplo: o controle da qualidade significa que mediante um erro ou problema indesejável, deve-se analisar o processo e descobrir a causa do problema indesejável assim adotar um novo procedimento ou padronizar essa tarefa na qual houve esse problema, assim terá uma solução e não haverá problemas no futuro.

O controle de qualidade tem como objetivo:

- Eliminar o desvio da rotina tendo assim um processo cada vez mais previsível;
- Eliminar as causas fundamentais dos problemas tendo assim uma melhoria no processo.

A garantia da qualidade é atingida através do controle de qualidade que é praticado por todos através do gerenciamento da rotina de trabalho ou da padronização.

Para que o processo de padronização fosse concluído na empresa em questão, o plano de ação ficou definido em desenvolver uma ferramenta de apoio, tal ferramenta contou com o auxílio de *softwares* para ser desenvolvida.

Mesmo não sendo um *software* em si, onde usa-se muito linguagens de programação, o processo de criação da ferramenta assemelha-se com o processo de desenvolvimento de um *software*, conceito esse abordado na Engenharia de *software*.

## 2.6 ENGENHARIA DE SOFTWARE

A engenharia de software é uma disciplina da engenharia que trata de todos os aspectos da produção de software, desde os estágios iniciais de especificação do sistema até a manutenção desse sistema, depois que ele entrou em operação (SOMMERVILLE, 2003).

Para Araujo (2007) “Engenharia de Software é a aplicação de abordagens sistemáticas, disciplinadas e quantificáveis no desenvolvimento e manutenção de software. Desta forma, se preocupa em como realizar as diversas atividades envolvidas no processo de desenvolvimento de software de forma que se tenha um produto elaborado com maior qualidade e menor custo. Neste contexto, é uma área de conhecimento bastante abrangente envolvendo desde atividades mais técnicas como programação até áreas mais gerenciais como controle de qualidade nos processos utilizados.”

Já para Paula Filho (2007) “A Engenharia de Software visa à criação de produtos de software que atendam às necessidades de pessoas e instituições e, portanto, tenham valor econômico. Para isso, usa conhecimentos científicos, técnicos e gerenciais, tanto teóricos quanto empíricos. Ela atinge seus objetivos de produzir software com alta qualidade e

produtividade quanto é praticada por profissionais treinados e bem informados, utilizando tecnologias adequadas, dentro de processos que tirem proveito tanto da criatividade quanto da racionalização do trabalho.”

Pressman (1995) trata a engenharia de software como uma “tecnologia em camadas”. Toda decisão de engenharia de *software* deve ser apoiada por um compromisso com a qualidade. Precedente a camada da qualidade encontra-se a camada dos processos, um pouco antes, a camada dos métodos e, antes destes, a camada das ferramentas. No decorrer da história da engenharia de *software* foram produzidas ferramentas computadorizadas para fundamentar o desenvolvimento. Essas iniciativas desenvolveram-se bastante, porém ainda assim necessitam da intervenção humana. Elaborou-se vários modelos de processos de software e nenhum pode ser considerado o ideal, devido às suas divergências.

Os processos de *software* são demasiadamente complexos, necessitando de julgamento humano como em qualquer outro processo intelectual. Portanto, existe uma grande diversidade de processos de *software*, entretanto, nenhum pode ser considerado ideal pois podem ser desenvolvidos de diferentes formas por cada organização que vá de acordo com a sua necessidade.

No entanto, todo processo de *software* existe procedimentos comuns, citados abaixo:

- **Especificação do software** – onde são definidas as funcionalidades e as restrições de operação do software;
- **Projeto e implementação do software**– onde o software é criado e codificado de acordo com as especificações;
- **Validação do software** – onde será analisado e verificado se está em conformidade com as necessidades do cliente;
- **Evolução do software** – onde o *software* é modificado para atender as novas exigências do cliente.

O desenvolvimento da ferramenta de apoio gerencial foi desenvolvido com base nos procedimentos de criação de um *software*, passando por todo o processo, desde as especificações abordadas pela empresa, até a evolução ou atualizações, fazendo com que esse processo torna-se um ciclo, onde a partir de novas ideias e exigências da empresa, todo o processo seria feito novamente até chegar num resultado satisfatório para todos.

Pode-se concluir então que a Engenharia de Software é uma área bastante abrangente que não se resume em apenas codificação de um software, mas cuida também dos aspectos

técnicos e gerenciais, que vai desde a fase de levantamento de requisitos de um sistema até a fase de manutenção do mesmo.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Compreender a finalidade da pesquisa é importante etapa para determinar quais métodos e ferramentas empregar na coleta de dados. Os propósitos da pesquisa podem ser divididos em: exploratória, descritiva, preditiva, explicativa, ação e de avaliação (GANGA, 2012).

A busca por entender a desorganização e falta de padronização, ao mesmo tempo como pode uma empresa em pleno século XXI ainda utilizar-se de métodos “rústicos” para realizar tal tarefa, o qual seria efetuar os pedidos, foram pontos cruciais para a realização do projeto. Portanto a pesquisa desenvolvida neste trabalho é de propósito exploratória.

Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória tem como intuito, garantir uma maior familiaridade com a problemática em questão e deixar o mesmo de forma explícita, objetivando aumentar o conhecimento acerca do fenômeno e ajudando a propor um estudo superior.

#### 3.2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para o desenvolvimento da ferramenta, foram utilizados procedimentos técnicos baseados em pesquisas bibliográficas, para a concepção do assunto em questão e a execução de forma eficiente.

Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, querem publicadas, quer gravadas. Dessa forma, a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras. (LAKTOS e MARCONI, 2003)

O levantamento bibliográfico deu-se por meio de pesquisas de artigos e teses relacionados a Engenharia de Métodos, sendo este o tema escolhido e tido como principal para a realização do projeto em questão. Mediante pesquisas feitas, foram selecionados apenas aqueles que discutiam sobre o desenvolvimento de produto, já que o projeto se trata da criação de uma ferramenta computacional de auxílio gerencial para otimizar na realização dos pedidos.

### 3.3 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo trata-se de uma fábrica localizada na cidade de Feira Nova – PE situada no agreste pernambucano, atuante na linha de doces e salgados a mais de 25 anos, porém, o “carro chefe” da empresa é a fabricação e distribuição de salgados, tanto na cidade quanto para cidades situadas num raio de 70km como: Carpina, Lagoa do Itaenga, Limoeiro, Glória do Goitá, Vitória de Santo Antão, Recife, entre outras. A pesquisa foca em otimizar e padronizar o método de realização dos pedidos feitos por essa fábrica.

Para a realização da pesquisa foram feitas visitas técnicas à empresa estudada, em que o processo de estudo analisado foi a de realização dos pedidos para os centros de distribuição. A empresa pode ser classificada como empresa foco, pois todas as informações advindas dos demais centros converge para ela. Isso torna o processo da realização dos pedidos muito mais complexo, sendo sujeito muitas vezes a erros.

Os pedidos são catalogados por uma única funcionária, onde também fica responsável pelos pedidos realizados na fábrica feito por clientes locais. Os pedidos são registrados avulsamente sem que tenha uma organização como: separar por nome do cliente, ou por cidade, por CD, ou até mesmo por data de entrega, deixando assim o processo mais simples e rápido de ser realizado, porém com uma probabilidade maior de erros, já que o mesmo é feito em cadernos e sem uma padronização e/ou organização adequada.

Esse processo é bastante suscetível a erros, pois os pedidos são registrados um após o outro, como podemos ver na Figura 9, podendo produtos serem trocados ou até mesmo não serem anotados corretamente, gerando um erro na entrega, criando um gargalo na produção dos produtos para os demais clientes, pois os pedidos nos quais não são entregues ou são registrados errados, essas informações voltam para fábrica e esses produtos são tidos como prioridades na produção.



Todas as informações quanto a nome do cliente, encomendas, demandas dos centros de distribuição, parte financeira, controle de estoque, entre outros, eram registrados em um único caderno, dito como o principal. Com o excesso de informações a procura tornava-se cada vez mais longa, tornando isso como o gargalo da produção, e fazendo com que essa tarefa fosse motivo de suscetíveis erros.

**Figura 10** - Fluxograma vertical do processo de fabricação da coxinha.

Descrição	Distância (metros)	Tempo (min)	Tipo de Atividade					Observações
			○	→	□	□	▽	
1 Cozimento do Frango	-	240						
2 Separação do Caldo para fazer a massa	-	10						
3 Preparação da massa	-	30						
4 Junção do queijo coalho com o frango	-	3						
5 Inserir massa na máquina	2	-						
6 Inserir frango na máquina	2	-						
7 Abertura da massa	-	-						
8 Formação dos moldes	-	-						
9 Inserção do frango no molde	-	-						
10 Formação da coxinha	-	0,1						
11 Inserção da coxinha em ovos	-	0,3						
12 Empanar coxinha na farinha de rosca	-	1						
13 Empacotamento das coxinhas	-	1						Bandeja com 10 um.
14 Rotulagem das bandejas	-	1						Contém Prazo de validade, tipo da coxinha, tamanho da coxinha, data de fabricação.
15 Transporte para câmara fria	9	-						
16 Estocagem na câmara fria	-	-						
17 Verificação dos pedidos	-	40						Verificação feita em cadernos.
18 Separação dos produtos	6	10						
19 Transporte dos pedidos aos clientes	-	-						
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>336,4</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	

Fonte: Autor

Após análise do fluxograma utilizou conceitos do ciclo PDCA e criou-se então um plano de ação o qual seria o desenvolvimento de uma ferramenta onde pudesse auxiliar no gerenciamento dessas informações, melhorando o método de pedidos da fábrica, tentando reduzindo assim o número de erros.

O desenvolvimento da ferramenta por completo deu-se por meio do programa Microsoft Access 2016, utilizou-se também a linguagem de programação Visual Basic for Applications (VBA) como complementação para a programação de alguns itens do sistema. A escolha pelo Access foi importante pois trata-se de um programa voltado para banco de dados, já que a proposta do projeto está muito ligada a coleta e armazenamento de informações. O VBA entrou como complemento pois era necessário programar alguns itens para que o sistema por completo pudesse funcionar perfeitamente conforme a necessidade da empresa.

O Acces não seria a única opção de software para o desenvolvimento da ferramenta, o Microsoft Excel também seria uma outra opção, ainda mais completo, porém o modo de criação do sistema no Acces é muito mais intuitivo e mais rápido de ser realizado, além do mais o Excel demandaria muito mais tempo para ser feito o que foi proposto no projeto inicial. A única dificuldade encontrada no Acces em relação ao Excel foi a liberdade para “customizar” o projeto, isso fez com que a interface do programa ficasse de certa forma “simples”, porém suficiente para o que foi proposto inicialmente.

No Excel, a “liberdade” de criação seria muito maior, já que, por ser mais completo e ser uma ferramenta de análise e edição de dados, todo e em qualquer item poderia ser alterado, por exemplo: botões, interface, cores etc. Com isso o programa teria um visual mais agradável, porém como a proposta do projeto trata-se de um sistema voltado para não só para a realização de pedidos como também para um gerenciamento num todo, quanto mais intuitivo o programa estivesse melhor e mais rápido seria a realização dos pedidos e demais funções, a “simplicidade” desenvolvida pelo Acces tornou-se satisfatório.

Outra opção para o desenvolvimento da ferramenta seria o SQL (Structured Query Language), ou Linguagem de Consulta Estruturada, que é uma linguagem de pesquisa declarativa padrão para banco de dados relacional. A falta de conhecimento em relação ao programa fez com que fosse descartada a possibilidade de ser realizada o desenvolvimento do sistema a priori.

Para o desenvolvimento da ferramenta, algumas etapas foram definidas com o objetivo de realizar o projeto do melhor método possível, como pode ser visualizado na Figura 10 e descrito nos tópicos abaixo:

### **3.4.1 Pesquisa Bibliográfica**

Processo esclarecido no ponto 3.2

### **3.4.2 Visita in loco**

Nessa etapa foram feitas visitas na fábrica para entender o procedimento da realização dos pedidos. Colhendo informações fornecidas pela proprietária. Definindo assim um plano de ação que seria o desenvolvimento de uma ferramenta computacional que fornecesse apoio gerencial para empresa.

### 3.4.3 Definição das funcionalidades

A partir do colhimento das informações, foram feitos esboços no Microsoft Access para que a partir dessas informações a ferramenta se adequasse as necessidades da empresa e dos possíveis usuários que utilizariam.

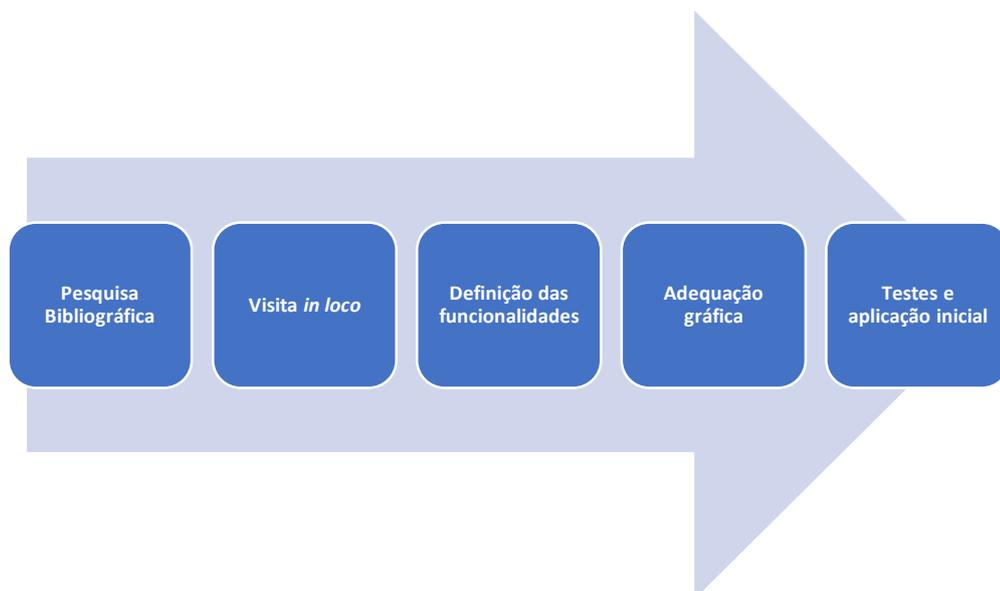
### 3.4.4 Adequação gráfica

A partir das funcionalidades definidas, foram feitas as adequações gráficas, para que o usuário que fosse utilizar encontrasse uma interface ergonômica, onde fosse de fácil navegação, tornando assim o processo de realização de pedidos mais intuitivo e mais rápido de ser realizado.

### 3.4.5 Testes e aplicação inicial

Nessa etapa foram feitos os primeiros testes para a verificação de algum erro ou bugs, e assim ser feitas as correções devidas e posteriormente fazer as aplicações práticas a fim de observar a aceitação dos usuários. Fechando assim a metodologia do ciclo PDCA.

**Figura 11** - Estrutura metodológica utilizada na pesquisa.



Fonte: Autor

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 PROCESSO DE REALIZAÇÃO DO PEDIDO

A ferramenta foi desenvolvida mediante visitas a empresa, foram feitas observações acerca do método de realização dos pedidos, assim como também foram realizadas perguntas ao funcionário responsável pela tarefa sobre o método utilizado. Viu-se então uma parcial desorganização quanto a organização dos pedidos. Assim que era solicitado uma encomenda, a funcionária responsável registrava em um caderno onde ficavam anotados todas as encomendas de outros clientes ou centros de distribuição.

Após serem anotados, os pedidos eram passados para o caderno referente àquela cidade ou cliente. Por haver uma grande demanda no dia, na conferência final muitas das vezes produtos eram trocados, os que eram de clientes da cidade estavam no local onde era destinado para os CD's, vice e versa, ocorre também de produtos não serem fabricados, ou até de serem fabricados errados, atrasando assim a entrega dos mesmos, trazendo insatisfação para o cliente.

O programa foi desenvolvido para evitar esses erros, e para ter uma melhor padronização, aprimorando assim o processo dos pedidos, propósito esse que envolve a engenharia de métodos. A ferramenta é composta por janelas que não foca apenas na realização de pedidos, mas também em outras atividades como: cadastramento dos centros de distribuição, cadastro de novos produtos, consultas (CD e produtos) e relatório do pedido.

Ao iniciar o programa é visualizado a tela com um menu de opções, conforme Figura12, com o nome do empreendimento no topo e logo abaixo botões referentes a cada atividade.

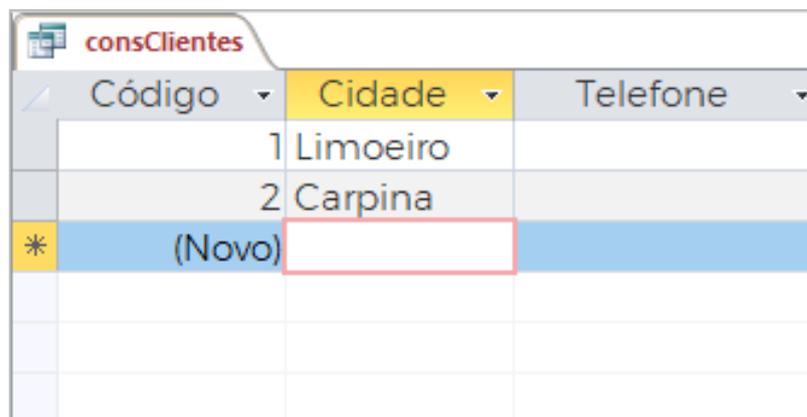
**Figura 12 - Tela inicial.**



**Fonte:** Autor

Na opção “Centro de Distribuição”, o usuário terá acesso a todos os centros de distribuição cadastrados, com o nome da cidade designada ao centro e o número de telefone do responsável. O processo é semelhante para a opção “Produtos Cadastrados”, onde o usuário terá acesso aos produtos já cadastrados com seus respectivos preços e códigos (códigos esses já preestabelecidos pela empresa). As telas de visualização dos CD’s e dos produtos podem ser vistas abaixo na Figura 13 e Figura14 respectivamente.

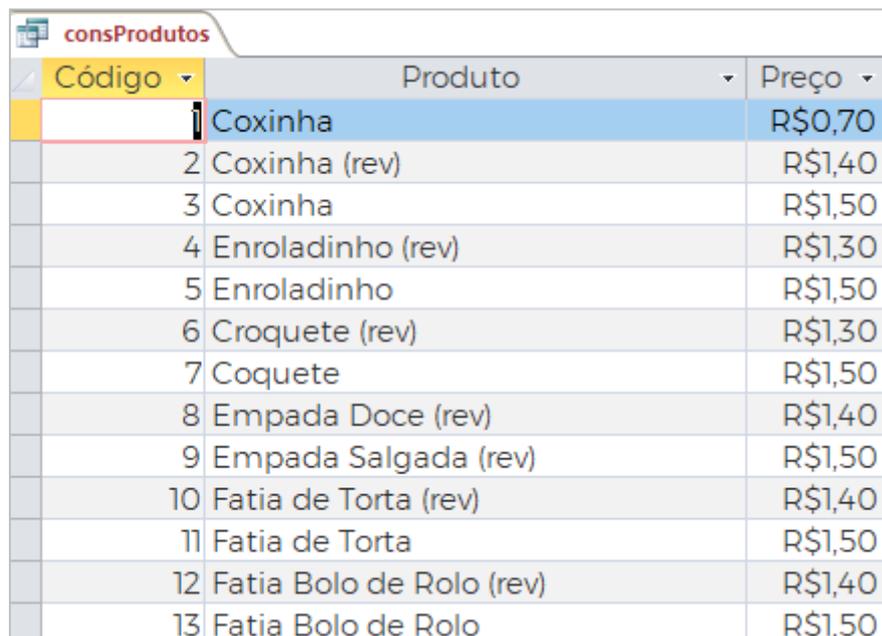
**Figura 13** - Visualização dos centros de distribuição cadastrados.



Código	Cidade	Telefone
1	Limoeiro	
2	Carpina	
*	(Novo)	

Fonte: Autor

**Figura 14** - Visualização dos produtos cadastrados.



Código	Produto	Preço
1	Coxinha	R\$0,70
2	Coxinha (rev)	R\$1,40
3	Coxinha	R\$1,50
4	Enroladinho (rev)	R\$1,30
5	Enroladinho	R\$1,50
6	Croquete (rev)	R\$1,30
7	Coquete	R\$1,50
8	Empada Doce (rev)	R\$1,40
9	Empada Salgada (rev)	R\$1,50
10	Fatia de Torta (rev)	R\$1,40
11	Fatia de Torta	R\$1,50
12	Fatia Bolo de Rolo (rev)	R\$1,40
13	Fatia Bolo de Rolo	R\$1,50

Fonte: Autor

Ao selecionar a opção “Cadastrar Centro de Distribuição”, o usuário será direcionado para uma janela onde poderá ser feito o cadastro de mais um CD, o usuário deverá colocar o nome da cidade e o telefone para contato. O campo “código” será gerado automaticamente, tendo assim mais controle sobre qual código pertence a qual centro.

Abaixo dos campos existem três botões, um de cadastrar o CD, onde será registrado no sistema assim que o usuário clicar, e em caso de erro o usuário pode clicar em “consultar CD” e será aberto a janela de consulta mencionado anteriormente, podendo assim ser corrigido o erro. O botão de sair fecha a janela de cadastro voltando assim ao menu inicial. Pode ser visto na Figura 15 abaixo.

**Figura 15 - Cadastro de CD.**



A imagem mostra uma janela de software intitulada "Cadastro de Clientes". No topo, há o título "CADASTRO DE CD" em letras grandes e negritadas. Abaixo, há três campos de entrada de texto: "Código" com o valor "3", "Cidade" com o valor "Recife" e "Telefone" com o valor "(81) 98765-4321". Na base da janela, há três botões de ação: "Cadastrar CD", "Consultar CD" e "Sair".

**Fonte:** Autor

Ao clicar em “Cadastro de Produtos”, será aberta uma janela, visto na Figura 16, onde poderão ser cadastrados novos produtos. O usuário deverá colocar o nome do produto no campo designado ao mesmo, e após isso inserir o preço. Logo após esse procedimento, o usuário deverá clicar no botão “Cadastrar Produto” para que assim seja registrado no sistema, semelhante ao processo de cadastro dos CD’s.

Em caso de erro na digitação do nome ou do preço do produto, o usuário deverá clicar no botão “Visualizar Produto” para visualizar a lista de produtos e assim corrigir o produto que foi registrado errado. Logo após o término do cadastro o usuário pode clicar em “Sair” para voltar ao menu inicial. Não será necessário digitar o código, pois já será gerado automaticamente pelo sistema.

**Figura 16 - Cadastro de produtos.**

Cadastro de Produtos

## CADASTRO DE PRODUTOS

Código

Produto

Preço

**Cadastrar Produto** **Visualizar Produtos** **Sair**

Fonte: Autor

Por último, ao clicar no botão de “Realizar Pedidos”, abrirá uma janela para ser efetuado as encomendas dos centros de distribuição. Na janela, como pode ser vista na Figura 17, o usuário deverá colocar o código referente ao produto, ao inserir, o nome do produto e o preço aparecerão automaticamente nos seus respectivos campos, caso o usuário tenha alguma dúvida sobre o código do produto, o botão “Visualizar produto” dará essa assistência.

Logo após ter colocado o código, o usuário deverá colocar a qual a quantidade do produto, de acordo com a encomenda feita pelo CD ou pelos clientes locais, clicando em “Adicionar produto”, o produto então será registrado no relatório final da encomenda.

Em caso de erro na inserção do código e/ou na quantidade dos produtos, o usuário poderá utilizar-se dos botões de navegação encontrados acima do botão de adicionar produto, acessando o produto que foi registrado errado e assim corrigi-lo.

Ao finalizar a encomenda, o usuário poderá visualizar o relatório final clicando em “Visualizar Encomenda”, onde ele visualizará a encomenda, podendo fazer alguma alteração, evitando eventuais erros ao fazer a conferência total do pedido, visto na Figura 18, após confirmação de que a encomenda está correta, o relatório poderá assim ser impresso usando as teclas de atalho “CTRL + P” e ser entregue aos responsáveis pela fabricação dos produtos desejáveis. Finalizado, o usuário poderá fechar o relatório, voltando a aba de realização de pedidos. Para gerar uma nova encomenda, o usuário deverá clicar em “Novo Pedido”, e então repetir todo o processo.

**Figura 17 - Realizar Pedidos.**

The screenshot shows a window titled 'Pedidos' with the following elements:

- Header:** 'PEDIDOS' in large blue letters.
- Form Fields:**
  - Código: 36
  - Quantidade: 8
  - Preço: R\$15,00
  - Produto: Pastel G - fr/cal (pct)
  - Total: R\$120,00
- Navigation:**
  - Buttons: 'Adicionar produto', 'Visualizar Produtos', 'Visualizar Encomenda', 'Novo Pedido', 'Sair'.
  - Navigation arrows: left and right arrows.

Fonte: Autor

**Figura 18 - Relatório de encomendas.**

The screenshot shows a window titled 'Encomendas' with the following elements:

- Header:** 'ENCOMENDAS' in large blue letters.
- Form Fields:**
  - CIDADE: [Empty]
  - DATA DE ENTREGA: [Empty]
- Table:**

Código	Produto	Preço	Quantidade	Total
34	Pastel G - frango (pct)	R\$15,00	1	R\$15,00
32	Pastel G - fr/qj (pct)	R\$15,00	5	R\$75,00
64	Pastel G - fr/cat (pct)	R\$17,00	3	R\$51,00
36	Pastel G - fr/cal (pct)	R\$15,00	1	R\$15,00
56	Pastel G - charque (pct)	R\$17,00	1	R\$17,00
58	Pastel G - ch/qj (pct)	R\$17,00	2	R\$34,00
62	Pastel G - ch/cal (pct)	R\$17,00	1	R\$17,00
60	Pastel G - ch/cat (pct)	R\$17,00	2	R\$34,00
46	Pastel G - cr/qj (pct)	R\$15,00	1	R\$15,00
48	Pastel G - cr/cal (pct)	R\$15,00	1	R\$15,00
68	Pastel G - bac/qj (pct)	R\$17,00	1	R\$17,00
70	Pastel G - bac/cat (pct)	R\$17,00	1	R\$17,00
40	Pastel G - Misto (pct)	R\$15,00	10	R\$150,00
42	Pastel G - Pizza (pct)	R\$15,00	2	R\$30,00
54	Pastel G - qj/pre (pct)	R\$15,00	1	R\$15,00
30	Pastel G - queijo (pct)	R\$15,00	2	R\$30,00
46	Pastel G - cr/qj (pct)	R\$15,00	2	R\$30,00
- Summary:**
  - Subtotal: R\$577,00
  - 10%
  - R\$57,70
  - Total: [Empty]
- Footer:** 'Materia Prima' [Empty]

Fonte: Autor

No relatório das encomendas, visto na Figura 18, estarão todas as informações acerca do pedido feito pelo CD. Os campos “Cidade”, que diz respeito a cidade na qual contém o CD que solicitou a encomenda, e “Data de Entrega”, que dirá qual data será entregue o pedido, será preenchido manualmente logo após o relatório ser impresso. O relatório conterá as

informações acerca dos produtos, como o código, o nome do produto, o preço, a quantidade e o total.

No campo “Subtotal” será mostrado o valor total da encomenda, calculado automaticamente, assim como a comissão, visualizado no campo “10%”, campo este mostrado ao lado do Subtotal. O campo “Total” só será preenchido caso o CD precise adicionar alguma matéria prima como: trigo, farinha, frango, queijo etc. Assim esse processo fica a cargo da empresa foco realizar.

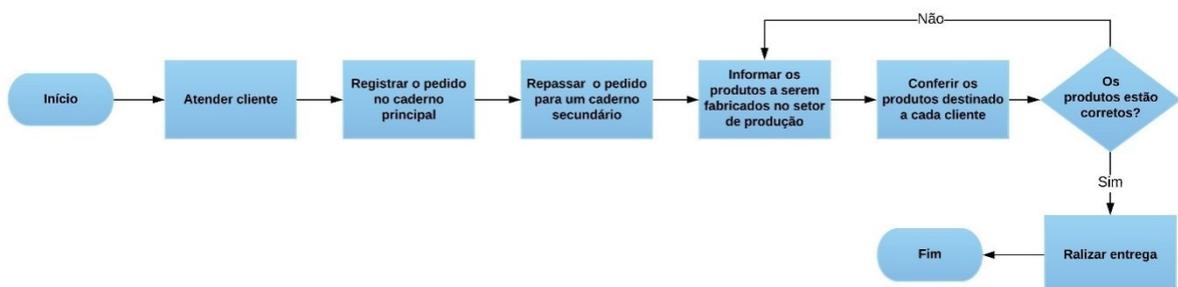
Esse procedimento é feito manualmente, preenchendo o campo designado a matéria prima colocando assim o valor e ao final somado ao valor do campo Subtotal, e inserido então o valor final no campo Total. A comissão dos 10% é calculada apenas para o subtotal, ou seja, apenas para o valor final da encomenda dos produtos. Os valores relacionados a matéria prima não são incluídos no cálculo dos 10%.

Todas as informações contidas nesse relatório foram fornecidas pela proprietária da empresa, assim sendo feito a melhor adequação e melhor visualização, tanto para quem realizará o procedimento das encomendas, quanto para quem irá conferir ao final os produtos.

## 4.2 NOVO MÉTODO

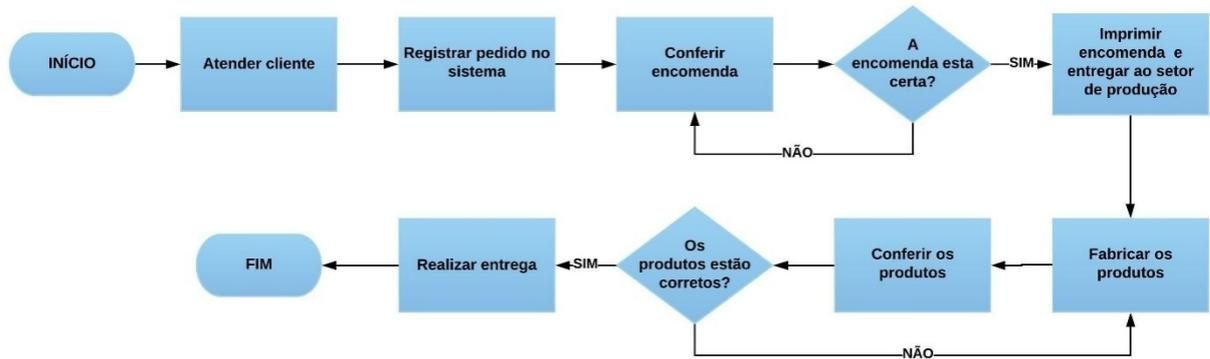
Após a implementação da ferramenta consequentemente o método de realização dos pedidos foi alterado. Trazendo assim mais dinamicidade e reduzindo a taxa de erros decorrente do processo feito manualmente. Abaixo segue as figuras com os métodos antes da aplicação da ferramenta e o após a implementação. Figuras 19 e 20 respectivamente.

**Figura 19** - Método manual antes da implementação da ferramenta.



Fonte: Autor

**Figura 20** - Método após a implementação da ferramenta.



Fonte: Autor

Após a estruturação do novo método, a empresa decidiu que o processo passasse a ser um procedimento padrão para a realização dos pedidos, visto que após um treinamento adequado, a porcentagem de erros comparada ao método antigo, onde era feito manualmente, reduziu significativamente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a elaboração do estudo feito na fábrica de salgados pode-se verificar o quanto a engenharia de métodos junto ao ciclo PDCA traz benefícios para as organizações, não apenas visando o lado financeiro com redução de custos e aumento da produtividade, com o foco na melhoria contínua, como também o bem-estar de todos os envolvidos.

Após a aplicação da ferramenta, decisão essa tomada a partir de um plano de ação, viu-se uma melhora na organização no que diz respeito aos pedidos, onde antes eram todos amontoados em cadernos sem uma prévia padronização quanto a cidades ou clientes, hoje com a adoção dos CD's junto a utilização do sistema proposto, viu-se a necessidade de organizar as encomendas agora apenas pelas cidades que tornaram-se ou tornarão centros de distribuição.

O principal problema encontrado na aplicação do que se propôs na pesquisa como um método que viesse a otimizar a realização do pedido foi justamente o treinamento dos funcionários responsáveis a utilizar a ferramenta desenvolvida. Por muito tempo o método de registro de pedidos e encomendas encontrado na empresa vem sendo feito manualmente, isso fez com que os funcionários ficassem arraigados a um único processo de realização dos pedidos e encomendas, sem que tivesse oportunidade de conhecer métodos melhores e mais eficiente. Foi justamente pensando nisso que a ferramenta foi desenvolvida de maneira que ficasse intuitivo para quem fosse utilizá-la.

Por ser um software gratuito e acessível, o Microsoft Acces atendeu aos principais problemas que éramos de otimização e organização dos pedidos/encomendas, porem o mesmo ainda traz dificuldade quanto a personalizações que vão desde uma interface mais agradável a criação de atalhos. Por isso, outro ponto a ser visto é a utilização de novos softwares para a elaboração de um sistema mais completo visando atender uma eventual necessidade futura, aliando isso a implementação de uma linguagem de programação mais rebuscada onde possibilite ter uma gama de opções de customização, por exemplo na interface, podendo colocar a logo e deixar o programa com a “cara” da empresa.

Por fim, o presente trabalho conseguiu atingir seus objetivos de aplicar conhecimentos teóricos da disciplina engenharia de métodos, identificando problemas, propondo métodos de melhorias para o mesmo e contribuindo para a melhor satisfação da empresa envolvida. Concluindo assim que a Engenharia de Métodos pode ser empregada em qualquer segmento, o que faz dela uma área bastante abrangente e acessível.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M.; SPÍNOLA, E. **Editorial Qualidade de Software**. Engenharia de software magazine, ano 1, 2007. Edição especial. p. 3.
- ARSHALL, I. Jr. **Gestão da Qualidade**. 8 ed. Rio de Janeiro - RJ. Editora FGV., 2006.195 p
- AURÉLIO, B. H. F. **Novo Aurélio – O Dicionário da Língua Portuguesa**. Século XXI. 3 ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. p.1083.
- BARNES, RALPH M. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. 6. ed. americana. São Paulo: E. Blücher, 1977.
- BESSANT, J. Rediscovering continuous improvement. **Technovation**, v. 14, n.1, p. 17-29, 1994.
- CAFFYN, S. **Development of a Continuous Improvement Self - Assessment Tool**. International Journal of Operations & Management, v.19, n. 1, p.1138-1153, 1999.
- CHAVES, J. B. P. **Controle de Qualidade na Indústria de Alimentos**. Viçosa: Departamento de Tecnologia de Alimentos (UFV), 1997. 150p.
- FALCONI, V. **Gerenciamento pelas Diretrizes**. 2 ed. Belo Horizonte: QFCO, 1996. 331p.
- FIEG (Federação das Indústrias do Estado de Goiás) & SENAI (Serviço Nacional de Apoio a Indústria). **Boas Práticas de Fabricação**. Goiânia, 2002. 108 p.
- GANGA, Gilberto M. D. **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) na engenharia de produção: um guia prático de conteúdo e forma**. São Paulo: Atlas, 2012.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GOLDRATT, Eliyahu M. **A meta: um processo de aprimoramento contínuo**. 9 ed., São Paulo: Educator, 1993
- GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, M. F. Melhoria contínua no ambiente ISO9001:2000: estudo de caso em duas empresas do setor automobilístico. **Revista Produção**, v. 17, n. 3, p. 592-603, 2007.
- JURAN, J. M. **Managerial breakthrough**. New York: Mc Graw Hill, 1995.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **The balanced scorecard**. Boston: Harvard Business School Press, 1996.
- LIMA, M. C. **Monografia a engenharia de produção acadêmica**. São Paulo: Saraiva, 2004.

LAKATOS, EVA MARIA. **Fundamentos de metodologia científica**/ Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos / Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. – 6. ed. – São Paulo: Atlas, 2001.

MARANHÃO, M.; MACIEIRA, B. E. M. **O processo nosso de cada dia, modelagem de processos de trabalho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MEGGINSON, L. C, et al. **Administração**: Conceito e Aplicações. Tradução de Auriphebo Berrance Simões. São Paulo: Harbra Ltda, 1986. 543p.

MILHOMEM, D. A., PORTO, M. L., MACHADO, A. A., LIMA, A. C., TEIXEIRA, A. A. **Aplicação do estudo de tempos e movimentos para fins de melhorias no processo produtivo de uma fábrica cerâmica vermelha**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP. 2015.

MOREIRA, DANIEL AUGUSTO. **Administração da produção e operações**. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

OLIVEIRA, R. P. D. **Sistemas, organização e métodos**. São Paulo: Atlas, 2013.

OLIVEIRA, S. T. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade**. São Paulo-SP: Editora Pioneira. 1996. 58p

PALADINI, E. P. **Qualidade Total na Prática – Implantação e Avaliação de Sistemas de Qualidade Total**. 2 ed. São Paulo: Atlas S.A., 1997. 217p.

PAULA FILHO, W. **Alguns Fundamentos da Engenharia de Software**. Engenharia de software magazine. 2007. Edição especial. p. 4-8.

PRESSMAN, R. S. (1995). **Engenharia de Software**. Makron Books.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F.A.; AMARAL, D.C.; TOLEDO, J.C.; SILVA, S.L.; ALLIPRANDINI, D.H.; SCALICE, R.K. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo: Saraiva, 2006.

SHIBA, S; GRAHAM, A.; WALDEN, D. **TQM**: quatro revoluções na gestão da qualidade. Artes Médicas: Porto Alegre, 1997.

SCHUMPETER, J. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SOMMERVILLE, I. **Testes de software**. Tradução: Maurício de Andrade. 6. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

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