



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE  
SERGIPE – FANESE  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ELDER DE ARAUJO SANTOS**

**TEMPOS E MÉTODOS: estudo de caso das operações  
internas dos carteiros do CDD/Atalaia.**

**ELDER DE ARAUJO SANTOS**

**TEMPOS E MÉTODOS: estudo de caso das operações  
internas dos carteiros do CDD/Atalaia.**

**Monografia apresentada à coordenação  
do curso de Engenharia de Produção  
como elemento parcial para obtenção  
do grau de bacharel.**

**Orientador: Prof. Msc. André Maciel  
Passos Gabillaud**

**Coord. Curso: Prof. Msc. Alcides  
Anastácio de Araujo Filho**

**Aracaju – SE  
2014.1**

**ELDER DE ARAUJO SANTOS**

**TEMPOS E MÉTODOS: estudo de caso das operações  
internas dos carteiros do CDD/Atalaia.**

**Monografia apresentada à Coordenação do curso de Engenharia de Produção  
como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel.**

---

**Profº Msc André Maciel Passos Gabillaud  
Orientador**

---

**Aprovado (a) com média: \_\_\_\_\_**

**Aracaju (SE), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.**

## RESUMO

Esta pesquisa tem como título o estudo de caso das operações internas dos carteiros do CDD/Atalaia, uma unidade operacional dos Correios, empresa responsável pela distribuição e coleta de correspondências através, principalmente, dos serviços dos agentes dos correios na função de carteiro. Diante da insatisfação desses com relação aos métodos da empresa para acompanhamento da produtividade individual de cada empregado, surgiu a questão problematizadora: os tempos e metas estabelecidos pela empresa estão realmente condizentes com a realidade das atividades internas dos carteiros? O principal objetivo desta pesquisa foi avaliar a produtividade da função carteiro da equipe Correios utilizando como ferramenta o Estudo de Tempos e Movimentos, e como objetivos específicos, mapear as tarefas que fazem parte do estudo, realizar o Estudo de Tempos e Movimentos para mensuração do tempo-padrão do ciclo estudado e também comparar a produtividade obtida através do estudo realizado com a meta definida pela empresa. A fundamentação teórica apoia de forma concisa a importância do estudo de tempos e movimentos e a necessidade de se ter um estudo devidamente realizado. A metodologia utilizada nesse estudo de caso foi, quanto aos objetivos, exploratório-descritiva e quanto ao objeto foi de campo, devido à necessidade de obter dados diretamente no local de execução das atividades. Foi realizado um Estudo de Tempos e Movimentos com a cronometria de um colaborador e, a partir disso, foi possível comparar as metas definidas pela empresa com a capacidade produtiva mensurada no estudo. Concluiu-se por fim que as metas definidas pela organização estão irregulares com a realidade vivenciada na rotina de trabalho dos carteiros e que um estudo devidamente realizado por parte dos Correios a partir dos dados obtidos neste estudo de caso poderia facilitar a detecção de possíveis falhas no processo produtivo, uma vez que as metas estariam mais condizentes com a realidade.

**Palavras-chave:** Estudo de tempos e movimentos. Produtividade. Metas.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Variáveis que afetam a produtividade de mão-de-obra.....	15
Figura 2 - Números operacionais.....	30
Figura 3 – Layout em “U” CDD/Atalaia.....	40
Figura 4 – Triagem por distrito.....	40
Figura 5 – Modelo do escaninho TD.....	41
Figura 6 – Modelo do escaninho SL.....	42
Figura 7 – Separação por Logradouro.....	43
Figura 8 – Formulário para tomada de tempos.....	47
Figura 9 – Cálculo do tempo padrão.....	50

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Princípios da economia de movimentos.....	18
Quadro 2 – Valores das tolerâncias.....	25
Quadro 3 – Variáveis e indicadores da pesquisa.....	36
Quadro 4 – Metas do SAP.....	45
Quadro 5 – SAP carteira x.....	45
Quadro 6 – Cálculo do coeficiente de variação.....	48
Quadro 7 – Tempos padrões determinados.....	51
Quadro 8 – Conversão de segundos para horas do tempo padrão.....	51
Quadro 9 – Comparação das metas.....	52

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 – Comparação produtividade na TD.....</b>	<b>48</b>
<b>Gráfico 2 – Comparação produtividade na SL.....</b>	<b>49</b>
<b>Gráfico 3 – Comparação produtividade no OD.....</b>	<b>49</b>

## SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE GRÁFICOS

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1 Situação Problema.....	11
1.2 Objetivos.....	12
1.2.1 Objetivo geral.....	12
1.2.2 Objetivos específicos.....	12
1.3 Justificativa.....	12
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÒRICA .....</b>	<b>13</b>
2.1 Produtividade.....	13
2.2 Estudo do Trabalho.....	16
2.2.1 Estudo dos Métodos.....	16
2.2.1.1 princípio de economia dos movimentos.....	17
2.2.2 Estudo dos tempos.....	19
2.2.2.1 Tempos históricos.....	20
2.2.2.2 tempos predeterminados.....	20
2.2.2.3 amostragem do trabalho.....	21
2.2.2.4 cronometragem.....	21
2.2.2.5 análise do ritmo.....	27
2.3 Correios e os Centros de Distribuição Domiciliária.....	30
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>32</b>
3.1 Abordagem Metodológica .....	32
3.2 Caracterização da Pesquisa.....	32
3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins.....	33
3.2.2 Quanto ao objeto ou aos meios.....	33
3.2.3 Quanto ao tratamento de dados.....	34
3.3 Instrumentos da Pesquisa .....	35
3.4 Variáveis e Indicadores de Pesquisa.....	36
3.5 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa.....	37
3.6 Plano de Registro e de Análise dos Dados .....	37
<b>4 ANÁLISE DE RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
4.1 Mapeamento das Tarefas Internas dos Carteiros.....	39
4.1.1 Triagem por distrito.....	39
4.1.2 Separação por logradouro.....	42
4.1.3 Coleção e ordenamento.....	43
4.2 Estudo dos Tempos e Movimentos.....	44
4.2.1 Sistema de acompanhamento de produtividade.....	44
4.2.2 Estudo do problema.....	45

<b>4.2.3 Ambiente, layout e ferramentas do trabalho.....</b>	<b>46</b>
<b>4.2.4 Número de ciclos.....</b>	<b>46</b>
<b>4.3 Avaliação da Produtividade.....</b>	<b>51</b>
<b>4.4 Sugestões Apresentadas.....</b>	<b>55</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>57</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>59</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No mundo globalizado que molda o cenário corporativo atual é bastante comum e de fácil percepção a rivalidade existente entre grandes corporações nos mais diversos ramos de atividade. A concorrência existente entre empresas é o que orienta a busca pelo conhecimento, gerando um aperfeiçoamento produtivo obedecendo às tendências futuras. O lucro econômico consequente da melhoria produtiva é sem dúvida para a empresa o fator resultante mais determinante para a manutenção de sua posição dentro de um nicho de negócios.

Quando uma organização busca a melhoria do seu processo produtivo todas as suas departamentalizações, envolvendo atividades e setores, podem ser estudados. Vários fatores podem ser trabalhados internamente em uma empresa com o objetivo de obter a melhoria de suas atividades. Normalmente, a empresa direciona primeiramente seu foco de análise para a área operacional por possuir maior número de empregados em uma mesma função e por ser o setor responsável pelo produto/serviço base da corporação.

É difícil pensar em uma melhoria produtiva sem imaginar um serviço sendo executado com mais rapidez e eficiência pelo empregado. Muitas empresas procuram a padronização de uma atividade, ou conjunto delas, realizando junto ao colaborador uma análise de tempos e movimentos com finalidade de obter melhores resultados na execução de uma operação estipulando metas e métodos de trabalho evitando retrabalhos, ociosidade e desgaste do cliente interno.

Nos correios esse ideal não é diferente. Pode-se citar como exemplo a rotina de trabalho dos carteiros, que realizam três atividades diárias no ambiente interno à organização que corresponde a aproximadamente 40% de sua jornada de trabalho. Essas atividades possuem tempos limites definidos pela corporação que devem ser obedecidos rigorosamente objetivando a boa produtividade do processo.

Diante do exposto, esta pesquisa tem como objetivo a análise das atividades internas dos carteiros, expondo as fundamentações relativas ao estudo de tempos e movimentos que irão embasar a pesquisa realizada pelo acadêmico e,

finalmente, confrontando com a realidade observada nos Correios, empresa escolhida para a realização da pesquisa.

### **1.1 Situação Problema**

A Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), ou simplesmente Correios, foi criada em 25 de Janeiro de 1663 com o objetivo de facilitar a comunicação escrita entre pessoas e empresas distantes fisicamente. A ECT, que possui o monopólio de serviços postais no Brasil representando 53,5% de sua lucratividade, é uma empresa pública de capital misto vinculada ao Ministério das Comunicações com sede em Brasília, Distrito Federal.

Os correios estão presentes em todos os estados brasileiros através de Centros de Tratamento de Cartas e Encomendas, Agências dos Correios, Centros de Distribuição Domiciliar, dentre outras unidades operacionais. Cada estado possui uma diretoria regional responsável pela orientação e controle dos serviços dentro da unidade federativa. Em Sergipe a sede administrativa está localizada na Rua Laranjeiras, bairro Centro em Aracaju, Sergipe.

Para o devido embasamento objetivando a confecção deste Trabalho de Conclusão de Curso o discente realizará sua pesquisa no Centro de Distribuição Domiciliar unidade Atalaia (CDD/Atalaia), localizado na rua F número 70, conjunto Santa Tereza, Bairro Aeroporto, Aracaju, Sergipe. O CDD/Atalaia possui 36 funcionários e foi criado em 2009 com o objetivo de facilitar a entrega de correspondências e encomendas na região sul da capital. Os carteiros da unidade, que hoje conta com trinta funcionários nesta função, em sua jornada diária de trabalho, separam as correspondências, ordenam por numeração e se preparam para a entrega.

Os correios avaliam as atividades internas dos carteiros com tempos e metas que não são aceitas pelos funcionários por serem consideradas inadequadas. Durante a realização das três operações internas os colaboradores são medidos por um cronômetro operado pelo supervisor de operações no qual avalia suas produtividades diárias através de dados digitados no Sistema de Acompanhamento de Produtividade (SAP), de onde surge a questão problema: os tempos e metas estabelecidos pela empresa estão realmente condizentes com a realidade das atividades internas dos carteiros?

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Avaliar a produtividade da função carteiro da equipe Correios utilizando como ferramenta o Estudo de Tempos e Movimentos.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Mapear as tarefas que fazem parte do estudo;

Realizar o Estudo de Tempos e Movimentos para mensuração do tempo-padrão do ciclo estudado;

Comparar a produtividade obtida através do estudo realizado com a meta definida pela empresa.

## **1.3 Justificativa**

É perceptível que o estudo de tempos e movimentos não é a única forma de melhorar a produtividade de uma atividade, setor ou organização, porém, é a forma ideal de determinar tempo padrão para uma atividade, através de métodos de análise de execução das atividades, facilitando a aplicação de recursos por parte da alta administração e evitando custos desnecessários causados por falhas operacionais ou por lesões de clientes internos.

A ECT possui um sistema baseado em tempo para o acompanhamento de produtividade do colaborador. O estudo realizado através desta pesquisa deve ser minucioso procurando a forma mais eficiente e eficaz de realizar as operações dos carteiros, sejam elas em conjunto ou individualmente, com a finalidade de aplicar corretamente as técnicas utilizadas para a adoção do tempo-padrão.

O principal motivo de escolha do estudo de tempos e movimentos foi o desafio de analisar uma situação tão delicada na rotina de trabalhos dos agentes dos correios em uma empresa de grande porte. Agrega-se a isso o interesse desenvolvido pelo aluno durante a realização das disciplinas Estudos de Tempos e Movimentos, Pesquisa Operacional e Planejamento e Controle da Produção aplicando ferramentas de análise de tempos e melhorias de produtividade.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesta seção serão apresentados os conceitos relativos ao Estudo de Tempos e Movimentos com a finalidade de estruturar a pesquisa e auxiliar a interpretação dos dados obtidos.

### **2.1 Produtividade**

De acordo com Moreira (2000, p. 600), a produtividade está ligada ao maior ou menor aproveitamento de recursos em um determinado processo de produção, onde os insumos são combinados para fornecer um produto final. Pode-se deduzir então que, a produtividade está ligada ao melhor aproveitamento de máquinas, equipamentos, entre outros, com a finalidade de aumentar ou manter a produção de forma positiva para o objetivo fim da empresa.

“Produtividade significa a quantidade de produtos ou serviços produzidos com os recursos utilizados.” (GAITHER; FRAIZIER, 2001, p. 458). Os autores completam ainda dizendo que a produtividade pode ser aumentada das seguintes maneiras: aumentando a produção utilizando quantidades iguais ou menores de recursos; reduzindo a quantidade de recursos enquanto a produção é mantida ou aumentada; elevando a quantidade de recursos desde que haja um aumento maior da produção; e decrescendo a produção desde que os recursos decresçam mais.

Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 4) dizem que a administração da produção é a atividade de gerenciar recursos destinados à produção de bens e serviços. Os autores dizem ainda que a função de produção é a parte da organização responsável por essa tarefa. Toda empresa possui, mesmo que informalmente, um setor ou departamentalização que esteja relacionado com os aspectos produtivos, estudando e desenvolvendo métodos de melhorias.

Segundo Ishikawa (1997 apud Bernegozzi; Goulart, 2010, p. 4) os Estados Unidos durante a segunda guerra mundial conseguiram produzir suprimentos militares mais baratos e em grande escala produzindo mais e com menos retrabalhos. Bernegozzi; Goulart (2010, p. 5) em seu artigo dizem que a produtividade alcançada através da eficiência do processo produtivo considera as

informações contidas nos controles internos da organização gerando dados comparáveis nas dimensões de tempo e quantidade de produção para a tomada de decisões da equipe envolvida.

Moreira (2000, p. 601) diz que a produtividade em um determinado período  $t$  define-se como a Equação 1:

$$\text{Prod}_t = Q_t / L_t \quad (1)$$

Onde:

$\text{Prod}_t$  = produtividade absoluta no período  $t$

$Q_t$  = produção obtida no período  $t$

$L_t$  = insumos utilizados no período  $t$ , na obtenção da produção  $Q_t$ .

As medidas de produção irão variar de acordo com o negócio da empresa a ser analisada. Desta forma, para o cálculo da análise de produtividade os índices obtidos estarão condizentes com a necessidade vivenciada na organização, uma vez que a equação acima apresentada é bastante dinâmica e possível de ser analisada em diversas operações relacionadas com o tempo.

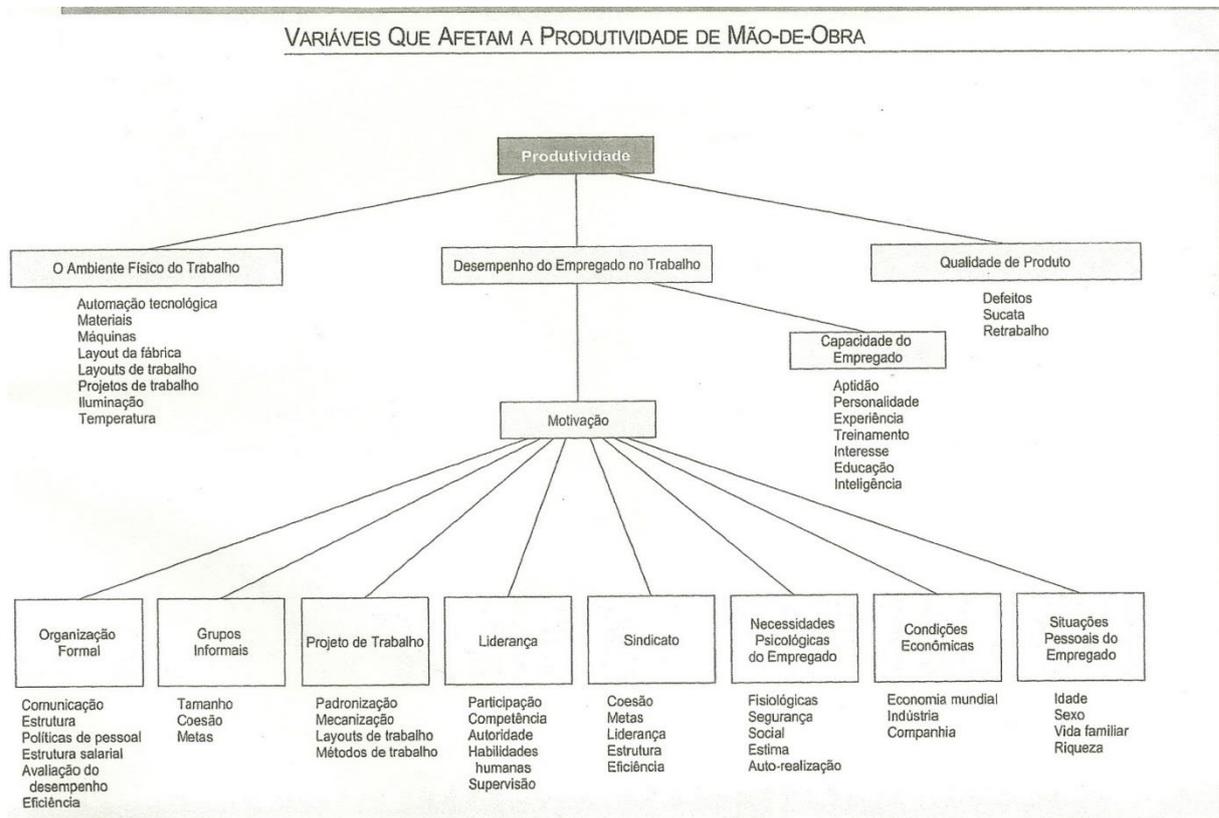
“Comumente, o objetivo de melhorar os métodos de trabalho é aumentar a produtividade aumentando a capacidade de produção de uma operação ou grupo de operações, reduzir o custo das operações, ou melhorar a qualidade do produto.” (GAITHER; FRAIZIER, 2001, p. 467). Para atingir uma melhoria em um determinado processo é necessário buscar a melhor maneira de realizar a atividade, quem é melhor em fazê-la e sobre quais circunstâncias.

Para Moreira (2000, p. 604), a análise da produtividade pode ser utilizada como instrumentos de motivação uma vez que a existência de um programa de medida faz com que as pessoas incorporem a produtividade como forma de responsabilidade. O autor diz também que medidas de produtividade servem para analisar unidades de uma mesma empresa separadas geograficamente. Slack et al. (2006, p. 441) comentam que mesmo quando uma operação produtiva é projetada e suas atividades planejadas e controladas, ainda assim, são passíveis de melhoramentos.

Gaither; Fraizier (2001, p. 457) dizem que os empregados de uma empresa são administrados diretamente devido à importância de resposta em curto prazo aos pedidos do consumidor, ou seja, a mão de obra operária está ligada

diretamente ao serviço almejado pelo cliente gerando uma resposta rápida ao aumento da produtividade. Os autores ainda especificam os fatores que influenciam na produtividade da mão de obra, de acordo com a Figura 1.

**Figura 1 - Variáveis que afetam a produtividade de mão-de-obra**



Fonte: Gaither; Fraizier (2001, p. 462)

Observa-se através da Figura 1 que a variável motivação é a que provavelmente mais influência na questão da produtividade. “Motivação é aquilo que motiva uma pessoa a agir de determinada maneira.” (GAITHER; FRAIZIER, 2001, p. 463). Os autores dizem também que as necessidades não satisfeitas dos colaboradores são motivadores e desta forma devem ser estruturados pela gerência para que a produtividade possa ser vista como um motivador para a satisfação das necessidades.

De acordo com Stevenson (2001, p. 28) o aumento da produtividade não corresponde a explorar o máximo a mão de obra humana, e sim, principalmente, analisar aspectos tecnológicos que junto aos empregados possam constituir um ganho produtivo. Partindo desse pressuposto faz-se necessário o estudo dos

métodos de trabalho que possam verificar a atividade realizada relacionada com o trabalho humano envolvido.

## **2.2 Estudo do Trabalho**

Para Slack et al. (2006, p. 210) o estudo do trabalho é um termo geral para a análise de métodos e medição das atividades que são utilizadas na verificação do trabalho humano e que conseqüentemente leva ao estudo de todos os fatores que afetam a eficiência e a economia das situações analisadas com a finalidade de se obter melhorias.

De acordo com Corrêa; Corrêa (2006, p. 30), Frederick Taylor, em 1901, foi o pioneiro no desenvolvimento de técnicas efetivas visando sistematizar o estudo e a análise do trabalho. Em busca de estabelecer como unidades produtivas as fábricas que possuíam um grande volume de produção, Taylor iniciou um processo de gestão de operações. Esse processo de estudo do trabalho viria se tornar futuramente a área de estudo de tempos e métodos.

“O estudo de tempos, introduzido por Taylor, foi usado principalmente na determinação de tempos-padrão e o estudo de movimentos, desenvolvido pelo casal Gilbreth, foi empregado na melhoria do método de trabalho.” (BARNES, 1977, p. 1). O objetivo principal do estudo de tempos e movimentos é o desenvolvimento de um método de execução de uma atividade que gere menos custo, possibilitando uma padronização da atividade para uma posterior medição desta tarefa facilitando a adequação de novos empregados na operação escolhida.

### **2.2.1 Estudo dos métodos**

“O estudo do método é o registro sistemático e o exame crítico dos métodos existentes e propostos de fazer um trabalho, como um meio de desenvolver e aplicar métodos mais fáceis e mais eficazes e reduzir custos.” (SLACK et al., 2006, p. 210). O autor diz também que existem seis etapas para o estudo dos métodos, são elas: selecionar o trabalho a ser estudado; registrar todos os fatos relevantes do procedimento presente; examinar esses fatos criticamente e na mesma ordem que foram analisados; desenvolver o processo mais fácil, econômico e efetivo; instalar o novo recurso; e fazer a manutenção do modo periodicamente.

Para Tuli; Rocha; Sabá (2002, apud Brito; et al., 2011, p. 7) o estudo de métodos ou movimentos é a parte preliminar da organização e medida do trabalho, visando obter todos os elementos das operações e identificar áreas em que o processo possa ser racionalizado. É preciso conhecer a rotina da atividade para que pontos de melhoria possam ser determinados, para tanto, inicialmente deve-se realizar uma pesquisa de métodos e movimentos do trabalho.

De acordo com Moreira (2000, p. 293), o estudo dos movimentos tem dois objetivos principais, a eliminação de movimentos desnecessários e a determinação da melhor sequência de movimentos a ser executada pelo operário para o alcance de uma maior produtividade. Esse mesmo Moreira (2004 apud Colares et. al, 2009, p. 2), diz que uma análise criteriosa do método de trabalho pode aumentar bastante a produtividade, sem a necessidade de introdução de nenhum equipamento, bastando para isso apenas a análise racional do processo.

A padronização do método de trabalho relativo a um estudo devidamente realizado molda as alternativas de execução de uma atividade evitando desperdício para a organização gerando uma redução de custos. Além disso, o estudo de métodos e movimento objetiva a padronização de uma tarefa auxiliando o cliente interno a realizar a operação mais rapidamente e com menos esforço.

#### **2.2.1.1 princípio de economia dos movimentos**

De acordo com Moreira (2000, p. 293), o princípio da economia dos movimentos serve como uma lista de sugestões que são úteis para tornar um determinado movimento mais eficiente. Quando o operador é estudado, o analista tem como objetivo principal a eliminação de movimentos inúteis ao processo operacional que possam causar fadiga mais rapidamente. Outros fatores observados pelo analista são com o arranjo físico do local de trabalho e um melhor desenho para as ferramentas utilizadas.

Segundo Gaither; Fraizier (2001, p. 468) o princípio da economia de movimentos foi desenvolvido para que os trabalhadores pudessem fazer seu trabalho mais rápido e com menos esforço a fim de que a fadiga e os custos fossem minimizados. O Quadro 1 demonstra as três categorias criadas por Barnes com sugestões para tornar os movimentos mais eficientes.

### Quadro 1 – Princípios da economia de movimentos

<b>Princípios da economia de movimentos</b>	
<b>Uso do corpo humano</b>	<b>Organização do local de trabalho</b>
Ambas as mãos devem começar e terminar os movimentos ao mesmo tempo.	Conserve todas as ferramentas em um local fixo e definido.
Ambas as mãos não devem ficar ociosas ao mesmo tempo, exceto em períodos de descanso.	Conserve ferramentas, materiais e controles próximos do local e uso.
Os movimentos dos braços devem ser feitos em direções simétricas e opostas ao mesmo tempo.	Use alimentação de material por gravidade próxima ao ponto de uso.
Deixe para as mãos e o corpo os movimentos mais simples com os quais seja possível fazer trabalho.	Use entregas por quedas sempre que possível.
Use a cinética onde for possível para ajudar a operador, mas reduza-a a um mínimo se ela exigir esforço muscular.	Localize materiais e as ferramentas de forma a permitir a melhor sequência de movimentos.
Use movimentos contínuos e suaves das mãos de preferência a movimentos em linha reta, que envolvem mudanças bruscas de direção.	Providencie boa iluminação, aquecimento e ventilação.
Lembre que movimentos balísticos são mais rápidos, mais fáceis e mais precisos do que movimentos controlados.	Arranje a altura da bancada de trabalho e do assento de maneira a que levantar e sentar seja feito facilmente.
Arranje o trabalho de forma a permitir o uso do ritmo natural tanto quanto possível.	Providencie um assento que permita boa postura para o operador.
Conserve as fixações dos olhos tão próximas e tão poucas vezes quanto possível.	
<b>Desenho de ferramentas, dispositivos e equipamento</b>	
Libere as mãos de todo o trabalho que possa ser feito com vantagem por algum acessório comandado pelo pé.	
Combine duas ou mais ferramentas sempre que possível.	
Preposicione ferramentas e materiais para reduzir os movimentos de busca, encontro e seleção tanto quanto possível.	
Distribua a carga em cada dedo de acordo com a capacidade inerente dos dedos.	
Localize alavancas, barras e volantes manuais de forma que o operador possa manipulá-los com mudanças mínimas na posição do corpo e com a máxima vantagem mecânica.	

Fonte: Adaptado de Moreira (2000, p. 293)

### 2.2.2 Estudo dos tempos

“O estudo de tempos é usado na determinação do tempo necessário para uma pessoa qualificada e bem treinada, trabalhando em ritmo normal, executar uma tarefa especificada.” (MOREIRA, 2000, p. 272). Ainda de acordo com o autor o estudo de tempo serve não só para medir o ritmo do trabalho como também serve para analisar o custo das diversas operações envolvidas, planejar o trabalho executado, determinar eficiência de máquina e estipular um tempo-padrão para a operação.

Segundo Slack et al. (2006, p. 210) a medição do trabalho é um conjunto de técnicas projetadas para determinar um tempo para o trabalhador qualificado realizar um trabalho especificado em um nível definido de desempenho. A importância do estudo dos tempos passa a ser mais bem compreendido, quando uma atividade rotineira é analisada dentro de todo um processo, com a finalidade de se obter otimização em sua execução. Como consequências a operação será realizada de forma menos desgastante para o cliente interno e de forma mais lucrativa para a organização, uma vez que haverá uma redução de custo operacional.

De acordo com Gaither; Fraizier (2001, p. 469) a medida do trabalho utilizada para medir o trabalho humano por sua facilidade de compreensão e medição é a minutos-trabalhador por unidade de produção. Com essa referência é possível determinar quantos minutos são necessários para que um empregado, em média, produza um produto ou serviço.

Niebel; Frievalds (2004 apud Colares *et. al*, 2009, p. 3) destaca seis etapas para a realização do estudo de tempos e movimentos: determinação do número de ciclos a serem cronometrados; determinação do tempo médio da operação; avaliação do fator ritmo e do tempo normal da operação; determinação do tempo de tolerância da fadiga e do tempo de necessidades pessoais; determinação do tempo padrão; e soma dos tempos padrão.

Para Moreira (2000, p. 295) para medir o trabalho é necessário definir o tempo padrão, que é o tempo que uma tarefa leva para ser completada após uma série de considerações e cálculos. O autor diz também que o tempo padrão pode ser obtido através: do estudo de tempos com cronômetros; dos tempos históricos; dos dados padrão pré-determinados; e da amostragem do trabalho.

### 2.2.2.1 tempos históricos

“Denominamos de tempos históricos àqueles derivados dos próprios estudos de tempo da empresa. Através dos anos, os processos produtivos apresentarão sem dúvida muitas operações diferentes, mas o analista de tempo notará que muitos elementos são comuns a essas operações.” (MOREIRA, 2000, p. 302). O autor completa dizendo que o tempo para um elemento de uma determinada operação pode variar em virtude de novas características na execução da atividade, porém, é possível analisar as características anteriormente registradas e fazer uma interpolação com a situação atual.

Desta forma percebe-se que toda vez que um elemento comum a uma determinada operação surgir não será necessário a realização de uma nova tomada de tempo, o analista poderá utilizar as medidas registradas nos arquivos da empresa. Isso gera uma vantagem, uma vez que não há mais necessidade de analisar a eficiência de um empregado naquela função, em contrapartida, é necessário fazer uma manutenção dos arquivos com o objetivo de manter as informações atualizadas.

### 2.2.2.2 tempos predeterminados

Segundo Moreira (2000, p. 303) tempos predeterminados são tempos normais elementares publicados por organizações especializadas. Ainda segundo o autor, como os elementos são curtos os tempos predeterminados pode ser usados para compor muitas operações, antes mesmo da efetivação real da tarefa. Barnes (1977, p. 402) considera o tempo predeterminado como sistema abreviado, criado para preencher a necessidade muito simples de tempos sintéticos, fornecendo um procedimento rápido de medida.

“Quando padrões de mão-de-obra precisam ser determinados antes de se executar uma operação, padrões de tempo predeterminados podem ser usados.” (GAITHER; FRAIZIER, 2001, p. 476).

Esses padrões utilizam dados e informações historicamente pesquisados e foram desenvolvidos por associações especializadas através de operações na área industrial. O sistema mais utilizado é o *methods-time measurement* (MTM), ou seja, método de medição de tempo, desenvolvido em 1948 pelo *Methods*

*Engineering Council*. O MTM possui diversas tabelas contendo os tempos para atividades como mover, girar, soltar, dentre outras, nas mais diversas circunstâncias.

De acordo com Moreira (2000, p. 402), o MTM define-se como o procedimento que estuda qualquer operação manual ou método em movimentos básicos necessários para sua execução, relacionando cada movimento a um tempo sintético determinado pela natureza do mesmo e das condições em que está sendo executado.

“O MTM é uma excelente opção quando um trabalho de montagem ultraleve deve ser executado numa área pequena e quando padrões de mão-de-obra rápidos, acurados e de baixo custo são necessários.” (GAITHER; FRAIZIER, 2001, p. 477).

Percebe-se a eficiência desses sistemas quando é preciso formalizar uma noção sobre a execução de um determinado elemento em uma operação. Considerando a normalização de uma determinada tarefa acordando com a situação em que o operador se encontra o estudo de tempos predeterminados surge como um sistema de análise rápido, simples e prático para o desenvolvimento de um padrão. Porém, a própria natureza do método não permite, utilizando o sistema, uma melhoria no processo de execução da operação.

Almeida (2008 apud Oliveira; Silva; Helleno, 2011, p. 2-3) diz que as vantagens do MTM são: balanceamento simples de fazer; armazenamento de processos em bases de dados; melhor detalhe técnico justificando a presença da mão-de-obra; melhor detalhe técnico justificando investimentos na linha; melhor avaliação da produção na linha; investimentos nos estudos da linha de montagem; melhor acerto entre planejamento e produção; possibilidade de interface com softwares utilizados na empresa.

### **2.2.2.3 amostragem do trabalho**

“A amostragem do trabalho tem muitas utilizações, entre as quais destacamos a de determinar a porcentagem de tempo que operários e/ou máquinas gastam em várias atividades.” (MOREIRA, 2000, p. 303). Para isso, o analista observa o operador em diversos horários, situações e em vários momentos, sempre tomando nota do que ele estava fazendo no momento em que estava sendo observado.

De acordo com Gaither; Fraizier (2001, p. 474), a amostragem do trabalho é uma técnica de medida que colhe aleatoriamente amostras do trabalho de um ou mais colaboradores em intervalos periódicos para determinar a proporção da operação total que é considerada como uma única atividade. Ainda de acordo com os autores, esse estudo é menos dispendioso do que os outros, porém, possui um grau de precisão menor.

“A amostragem do trabalho em sua forma mais simples consiste em se fazer observações em intervalos ocasionais de um ou mais operadores ou máquinas e registrar quando eles estão inativos ou trabalhando.” (BARNES, 1977, p. 416). De acordo com o autor a amostragem do trabalho possibilita a coleta de dados em tempo menor e a custos menores do que outros métodos de medida do trabalho. Esse método foi empregado pela primeira vez por L. H. C. Tippet na indústria têxtil britânica.

A técnica de amostragem do trabalho é comumente utilizada quando uma única tarefa é executada por um grande número de trabalhadores, ficando mais prático para o analista a análise de vários colaboradores dentro de um tempo fixo.

#### **2.2.2.4 cronometragem**

“No estudo do tempo, os analistas cronometram a operação que é executada pelos trabalhadores. Esses tempos observados são então convertidos em padrões de mão-de-obra que são expressos em minutos por unidade de produção para a operação.” (GAITHER; FRAIZIER, 2001, p. 473).

Segundo Barnes (1977 p. 274), o cronômetro é o aparelho mais utilizado no estudo de tempos. De acordo com Moreira (2000, p. 295) o analista, ao mesmo tempo em que cronometra o tempo do operador, também registra sua eficiência. Desta forma é compreensível que o julgamento do analista será subjetivo, porém, é necessário que o mesmo seja devidamente treinado para que possa compreender as variações de ritmo durante a realização da atividade avaliando a eficiência de forma coerente.

Pinto (2011 apud Oliveira; Segundo, 2012, p. 2) comenta que a cronometragem é a técnica mais difundida e precisa, utilizada nas organizações, principalmente no que tange as atividades realizadas de forma manual, apesar das dificuldades tecnológicas encontradas pelos analistas que devem utilizar prancheta, cronômetro e formulário. Primeiramente ao trabalho de cronometragem é necessário determinar o número de ciclos (a) para um posterior cálculo do tempo padrão (b).

### **a) número de ciclos a ser cronometrado**

“O conjunto de elementos que constituem uma tarefa recebe o nome de ciclo; o ciclo é, pois, a tarefa completa.” (MOREIRA, 2000, p. 299). Para o autor o número de medidas que devem ser cronometradas dentro de um ciclo depende de três fatores: a variabilidade dos tempos; a precisão desejada; e o nível de confiança sobre a medida tomada. Desta forma, o número de medidas pode ser determinado através do bom senso do analista que irá, analisando a tarefa, empregar tantos ciclos quanto forem necessários para cada atividade, ou pela via estatística que permite a determinação do número de ciclos a cronometrar através de cálculos matemáticos, conforme Equação 2.

$$N = \left( \frac{100 z s}{a x} \right)^2 \quad (2)$$

onde: z = número de desvios padrão da normal padronizada

s = desvio padrão da amostra de medidas

a = porcentagem da precisão final desejada

x = média da amostra de medidas

“O tempo requerido à execução dos elementos de uma operação varia ligeiramente de ciclo para ciclo. Mesmo que operador trabalhe a um ritmo constante, nem sempre executará cada elemento de ciclos consecutivos exatamente ao mesmo tempo.” (BARNES, 1977, p. 284). O autor ainda diz que quanto maior o número de ciclos cronometrados mais representativos serão os resultados.

Graeml; Peinado (2007 apud Leite *et. al*, 2009, p. 3) dizem que a determinação do número de cronometragens necessárias é essencial para realizar o

estudo com segurança, objetivando também analisar a consistência dos dados coletados para uma posterior validação. A determinação do número de ciclos é fundamental para a precisão dos dados que serão objetos da pesquisa, quanto maior o número de ciclos estudados maior será o grau de confiança agregado ao levantamento de informações originando maior confiabilidade a pesquisa.

## **b) tempo padrão**

Segundo Moreira (2000, p. 295) para se chegar ao tempo padrão de uma operação há dois tipos de tempos que devem ser determinados sobre a mesma atividade: o tempo real e o tempo normal. O tempo real é aquele que decorre durante a análise de um empregado em seu local de trabalho. O analista fará uma série de medidas durante o processo objetivando obter um valor médio com certo grau de confiança, que após o cálculo de correções irá gerar o tempo normal.

“O tempo normal para uma operação não contém tolerância alguma. É simplesmente o tempo necessário para que um operador qualificado execute a operação trabalhando em um ritmo normal.” (Barnes, 1977, p. 313). O tempo real contém todos os elementos da operação, inclusive tempo de espera, reposição de peças, dentre outros, diferentemente do tempo normal que é o tempo necessário para o cliente interno executar uma operação em condições normalizadas. A determinação do tempo normal ocorre conforme Equação 3.

$$TN = TR \times EF/100 \quad (3)$$

Onde: TN = tempo normal

TR = tempo real

EF = eficiência do trabalhador em porcentagem

A eficiência do empregado será determinada pelo analista. Em condições normais para a execução da tarefa considera-se um grau de eficiência de 100%. Se a velocidade de trabalho for menor ou maior o grau de eficiência irá variar para menos ou para mais respectivamente. Para o cálculo do tempo padrão utiliza-se a Equação 4.

$$TP = TN \times FT/100 \quad (4)$$

onde: TP = tempo padrão

FT = fator de tolerância, em porcentagem

Segundo Moreira (2000, p. 296), o fator de tolerância é estimado para levar em conta as condições particulares em que a operação é realizada. Este fator é sempre maior que 100% propositalmente para prever fatores adversos nas condições de operação do colaborador. A Equação 5 explicita o cálculo do fator de tolerância:

$$FT = 100 + T \quad (5)$$

onde: T = tolerância percentual permitida para a operação

No Quadro 2 é possível verificar os valores para as tolerâncias em porcentagem.

**Quadro 2 – Valores das tolerâncias**

I. Tolerâncias constantes	Porcentagem
1. Tempo pessoal	5
2. Fadiga básica	4
II. Tolerâncias variáveis	
1. Posição anormal de trabalho	
a. Curvado	2
b. Deitado, esticado	7
2. Uso de força muscular (erguer, empurrar, puxar)	
Peso erguido, em libras	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9

(continuação)

45	11
50	13
60	17
70	22
<b>3. Iluminação</b>	
a. Abaixo do recomendado	2
b. Bastante inadequada	5
<b>4. Nível de ruído</b>	
a. Intermitente e alto	2
b. Intermitente e muito alto	5
<b>5. Monotonia</b>	
a. Pequena	0
b. Média	1
c. Alta	4

Fonte: Adaptado de Moreira (2000)

Moreira (2000, p. 296) diz que o tempo padrão é aquele determinado para uma operação, quando as interrupções e condições especiais de operação forem levadas em consideração. Depois das inserções de tempos de tolerância e análises de tempos normais e reais é possível obter o tempo padrão para uma operação, e a partir disso toda operação deve ser avaliada a partir deste tempo calculado.

“Após ter-se encontrado o melhor método para a execução, é essencial que se faça um registro permanente dele – o registro do método padronizado.” (MOREIRA, 2000, p. 254). O autor diz também que o registro serve como folha de instruções para auxiliar o treinamento de novos operadores.

Depois que o método padronizado foi adotado pela empresa na execução de uma determinada atividade é necessário manter a atualização do mesmo com o objetivo de analisar alternativas de melhoramento. Outro fator importante é verificar se a atividade está sendo executada pelo empregado como previsto na planilha de métodos, evitando custos e atrasos. Algumas vezes a alteração na execução de uma operação pode ser vista como positiva, desde que detectado que o novo método possa de fato trazer melhorias gerando assim um novo estudo para a determinação de um tempo padrão.

“Um padrão de mão-de-obra é o número de minutos por trabalhador necessário para concluir um elemento, operação ou produto sob condições operacionais comuns.” (GAITHER; FRAIZIER, 2001, p. 472). Os autores completam dizendo que os padrões de mão-de-obra são úteis para a avaliação da produtividade do colaborador. Cavanha Filho (2006 apud Botelho *et. al*, 2009, p. 3) diz que padronizar significa reduzir, normalizar, ou seja, induzir a todos os mecanismos de economia e redução de dispersão conduzindo para menores erros e menos desvios.

Como pôde-se observar, para atingir melhores resultados em suas atividades diversas organizações determinam tempos limites de execução de tarefas objetivando caracterizar o empregado a uma rotina específica. Pertinente a este estudo de caso, os Correios também necessitam padronizar seu processo produtivo em busca de melhores resultados, gerando lucratividade e satisfação coletiva.

#### **2.2.2.5 análise do ritmo**

“Avaliação do ritmo é o processo durante o qual o analista de estudos de tempos compara o ritmo do operador em observação com o seu próprio conceito de ritmo normal.” (BARNES, 1977, p. 298). A avaliação de ritmo é subjetiva, ou seja, depende do julgamento pessoal do analista durante o estudo de uma operação. É imprescindível dizer que, a determinação do ritmo é essencial para estipular o tempo padrão de uma atividade.

De acordo com Barnes (1977, p. 298), existem vários sistemas de avaliação de ritmo, dentre eles os mais conhecidos são: a) avaliação do ritmo através da habilidade e esforço; b) sistema Westinghouse para a avaliação do ritmo; c) avaliação sintética do ritmo; d) avaliação objetiva do ritmo; e) avaliação fisiológica do nível de desempenho; f) desempenho do ritmo.

##### **a) avaliação do ritmo através da habilidade e esforço**

Esse sistema foi desenvolvido por Charles E. Bedaux em 1916 e ficou conhecido como sistema Bedaux de incentivo salarial e controle do trabalho. Segundo Barnes (1977, p. 299), esse sistema baseava-se estudos de tempos no qual seus padrões eram expressos em pontos “B”, ou seja, cada ponto “B” significava um minuto-padrão. Para Bedaux, esperava-se que um operador em ritmo

normal produzisse 60B por hora, e, caso fosse empregado um sistema de incentivo, o ritmo deveria alcançar de 70 a 80 B por hora.

### b) sistema Westinghouse para a avaliação do ritmo

Segundo Alencar; et al. (2010, p. 5), o sistema Westinghouse utiliza quatro fatores para determinar a eficiência do operador: habilidade, esforço, condições e consistência. O sistema fornece uma tabela com valores numéricos para cada fator. A partir disso o tempo obtido através do estudo de tempos é normalizado com a aplicação dos tempos pré-determinados estabelecidos em cada fator. Desta forma foi criada a Figura 2 com as estimativas de desempenho.

**Figura 2 – Estimativas de desempenho**

	<b>HABILIDADE</b>			<b>ESFORÇO</b>	
+0,15	A1	Super-hábil	+0,13	A1	Excessivo
+0,13	A2		+0,12	A2	
+0,11	B1	Excelente	+0,10	B1	Excelente
+0,08	B2		+0,08	B2	
+0,06	C1	Bom	+0,05	C1	Bom
+0,03	C2		+0,02	C2	
0,00	D	Médio	0,00	D	Médio
-0,05	E1	Regular	-0,04	E1	Regular
-0,10	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	Fraco	-0,12	F1	Fraco
-0,22	F2		-0,17	F2	
	<b>CONDIÇÕES</b>			<b>CONSISTÊNCIA</b>	
+0,06	A	Ideal	+0,04	A	Perfeita
+0,04	B	Excelente	+0,03	B	Excelente
+0,02	C	Boa	+0,01	C	Boa
0,00	D	Média	0,00	D	Média
-0,03	E	Regular	-0,02	E	Regular
-0,07	F	Fraca	-0,04	F	Fraca

Fonte: Adaptado de Barnes (1977, p. 298)

### c) avaliação sintética do ritmo

“A avaliação sintética do ritmo é o nome dado ao método de se avaliar a velocidade do operador comparando-a com valores retirados de tabelas de tempos sintéticos.” (BARNES, 1977, p. 299). Nesse sistema, o estudo de tempos é realizado

de forma normal e depois tem seus valores comparados a valores previamente estabelecidos de acordo com a atividade realizada.

#### **d) avaliação objetiva do ritmo**

Barnes (1977, p. 300), diz que a avaliação objetiva do ritmo é um método que consiste em avaliar a velocidade do operador em relação a uma velocidade padrão única, sem levar em consideração a dificuldade da tarefa. Posteriormente, adiciona-se um ajustamento secundário para compensar a dificuldade da tarefa.

Este tempo adicional é baseado em diversos fatores como: a quantidade de corpo usada, ou seja, a quebra de cadência na utilização de uma parte maior do corpo; uso de pedais, necessitando de uma maior coordenação por parte do operador; trabalho bi manual, que exige uma melhor técnica de execução; coordenação olhos-mão, interferindo na sincronia das ações; necessidade de manuseio; e peso, quanto maior o volume do material a ser trabalhado maior é a variação de ritmo da atividade.

#### **e) avaliação fisiológica do nível de desempenho**

“O método consiste em se fazer uma pessoa executar sua tarefa por um período especificado, medindo-se então a pulsação ao fim desse período e também após 1, 2 e 3 min de descanso durante os quais a pessoa permanece imóvel em uma cadeira.” (BARNES, 1977, p. 301). Esta avaliação parte do princípio de que a variação das batidas dos corações é um método confiável para a medida da atividade muscular.

#### **f) desempenho do ritmo**

“Sem dúvida, o sistema de avaliação de ritmo mais usado nos E. U. A. é o de se avaliar um fator único – a velocidade do operador, o ritmo ou o tempo. Esse sistema é chamado de desempenho de ritmo.” (BARNES, 1977, p. 301). Este método é bastante difundido por possuir uma aplicação mais fácil que os outros e por permitir uma subjetividade relativa, a partir do momento em que o analista tem

que obter conhecimento geral sobre a execução da tarefa antes de definir uma cadência fixa para a operação.

### 2.3 Correios e os Centros de Distribuição Domiciliária

Embora composta de capital misto, os Correios, como qualquer outra empresa existente no mercado, buscam a melhoria de sua produtividade para a geração consequente de ganhos absolutos. Presente em todo o território nacional, a principal atividade da empresa é a distribuição de correspondências, encomendas e telegramas, correspondendo a 53% de seu faturamento. A Figura 2 mostra alguns números relativos a atividade operacional.

**Figura 2- Números operacionais**

Tipo	Quantidade
Objetos distribuídos/dia	36,5 milhões
Objetos distribuídos em 2012	9,03 bilhões
Unidades operacionais (tratamento, distribuição e logística)	10.052
Frota (motocicletas, veículos leves e pesados)	19.918
Linhas da rede postal aérea noturna	13
Receita total em 2012	R\$ 16,55 bilhões

Fonte: Correios (2014)

Os Correios possuem também um efetivo de mais de 107 mil empregados na área operacional, correspondente a aproximadamente 85,82% do número de colaboradores. A empresa é responsável também por grandes operações logísticas como em épocas de eleições e no período de realização do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem).

Dentro de cada estado além da sede regional existem também agências dos correios e Centros de Distribuição Domiciliária (CDD) que são os locais responsáveis pela entrega e coleta de correspondências em uma área dentro dos municípios. Os CDD's são o local de trabalho dos carteiros que se apresentam diariamente e após uma série de atividades saem para a coleta e distribuição nas ruas, retornando ao fim de jornada de trabalho.

Para manter os números de produtividade com um efetivo tão grande os Correios desenvolveram e criaram o Sistema de Acompanhamento de Produtividade (SAP) que objetiva manter um nível alto de execução das tarefas internas dos carteiros. No entanto este sistema é bastante questionável nacionalmente por nunca ter o estudo divulgado e por ser considerado inatingível em certas regiões.

### **3 METODOLOGIA**

Esta seção objetiva exibir os métodos que servirão de apoio à solução dos problemas apresentados durante a pesquisa. Para tanto, serão descritos os meios, instrumentos, local de atuação, características da pesquisa, variáveis, dentre outros procedimentos indispensáveis para a elaboração da análise de resultados.

Marconi; Lakatos (2009, p. 83) definem método como o conjunto das atividades sistemáticas e lógicas que com maior segurança e economia, possibilitam o alcance de um objetivo, traçando, para isso, o caminho a ser seguido, detectando erros e orientando as decisões do cientista.

#### **3.1 Abordagem Metodológica**

Por se tratar de um trabalho realizado em uma pequena partição de uma grande empresa o método de trabalho utilizado foi o *estudo de caso*, tendo em vista a quantidade reduzida de objetos permitindo uma análise mais detalhada e rigorosa destes elementos. Esse método de trabalho proporciona tratar especificamente cada situação como nova, atentando para fatores diversos em contextos diferentes.

Segundo Gil (2010, p. 38), o estudo de caso permite: uma exploração real do ambiente cujos limites não estão bem definidos; preservação do caráter unitário do objeto estudado; descrição detalhada da situação no contexto em que está inserida; formulação de hipóteses; e explicação das variáveis causais de um fenômeno específico, principalmente quando não se possuem dados anteriores para a determinação do acontecimento.

#### **3.2 Caracterização da Pesquisa**

Uma pesquisa científica caracteriza-se quanto: aos fins ou objetivos; aos meios ou objeto; ao tratamento dos dados.

### 3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins

Considerando os objetivos específicos, a pesquisa classifica-se, quanto aos fins, como *exploratória*, *descritiva* e *explicativa* ou *explanatória*.

De acordo com Gil (2010, p. 27), a pesquisa exploratória proporciona maior interação do pesquisador com o problema, permitindo a construção de hipóteses. O autor completa ainda dizendo que a maioria das pesquisas acadêmicas é exploratório-descritiva, devido o fato de que o pesquisador não tem, provavelmente, definição clara sobre o que vai investigar. Mas busca identificar características, perfis, que passam a ser analisados, com o fim de satisfazer o objetivo geral requerido.

Ainda segundo Gil (2010, p.28), a pesquisa explicativa aprofunda o conhecimento da realidade porque responde o *porquê* das coisas, visando identificar os fatores que influenciam em determinados fenômenos. Para isso, é necessária a mensuração das causas dos acontecimentos para a construção de uma relação causa efeito.

Prodanov; Freitas (2013, p. 52) dizem que pesquisa descritiva é quando o pesquisador apenas registra os fatos observados sem interferir neles. Este tipo de pesquisa objetiva descrever as relações de um fenômeno ou a relação entre variáveis, sendo que, para isso, os dados são anotados e registrados sem nenhuma manipulação do pesquisador.

Para este relatório, as características de pesquisa foram a exploratória e descritiva, uma vez que o acadêmico realizou pesquisa bibliográfica sobre o tema e a própria abordagem predominante no relatório ser o estudo de caso, que revela situações peculiares, além de buscar descrever as tarefas que envolvem a pesquisa e também aferir e registrar dados para posterior análise.

### 3.2.2 Quanto ao objeto ou aos meios

De acordo com o objeto ou meios utilizados, a pesquisa pode ser: documental, bibliográfica, de campo e laboratorial/experimental, dentre outras.

“A pesquisa bibliográfica é um apanhado geral sobre os principais trabalhos já realizados, revestidos de importância, por serem capazes de fornecer dados atuais e relevantes relacionados com o tema.” (MARCONI; LAKATOS 2009,

p. 158). A finalidade é colocar o pesquisador em contato com tudo que já foi lançado sobre o tema a ser estudado de forma a fornecer embasamento a pesquisa realizada.

“A característica da pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser feitas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois.” (MARCONI; LAKATOS 2009, p. 174). Essa pesquisa permite ao autor realizar uma nova elaboração para os dados obtidos com a finalidade de facilitar a pesquisa.

De acordo com Marconi; Lakatos (2009, p. 190) a pesquisa laboratorial é um procedimento de investigação mais difícil, porém, mais exato. A pesquisa laboratorial analisa e descreve os fenômenos estudados em situações controladas, para tanto, é necessário a manipulação de ferramentas e matérias e análises de combinações de resultados.

Segundo Marconi; Lakatos (2009, p. 188), pesquisa de campo é aquela que objetiva a obtenção de informação e conhecimento acerca de um problema para qual se queira obter uma resposta, ou ainda de uma hipótese que se deseja comprovar.

Considerando o objeto de estudo nos Correios, a pesquisa empregada no mesmo foi a de campo, porque foi desenvolvida *in loco*, ou seja, no local da observação. É importante salientar que a pesquisa de campo não se detém na determinação de um universo amostral e nem tão pouco deve ser confundida com a coleta de dados. Para o sucesso na realização da pesquisa é imprescindível que o acadêmico tenha consultado referências bibliográficas pertinentes que o norteie para uma correta leitura do problema, gerando uma eficaz e eficiente solução.

### **3.2.3 Quanto ao tratamento de dados**

Com relação à abordagem dos dados uma pesquisa pode ser qualitativa ou quantitativa.

De acordo com Prodanov; Freitas (2013, p. 69), a pesquisa quantitativa envolve tudo que pode ser traduzido em números, ou seja, tudo aquilo que é contável para uma posterior análise e interpretação de dados. Este método de pesquisa pode utilizar alguns métodos estatísticos como mediana e desvio padrão.

“Na abordagem qualitativa, a pesquisa tem o ambiente como fonte direta dos dados. O pesquisador mantém contato direto com o ambiente e o objeto de estudo em questão, necessitando de um trabalho mais intensivo de campo.” (PRODANOV; FREITAS 2013, p. 70). Esse tipo de pesquisa possui dados descritivos permitindo ao pesquisador a narração das informações através de esquemas e palavras-chaves.

As abordagens metodológicas utilizadas no estudo de caso em questão foram a qualitativa e quantitativa. Qualitativa devido à necessidade de descrever, de forma narrativa, interpretativa, as situações estudadas, mostrando, assim, aspectos subjetivos condizentes com a realidade, facilitando a discussão, a compreensão e a tomada de decisões. Quantitativa pelo fato da própria essência da pesquisa em desenvolver um estudo de tempos e movimentos através da tomada de tempos para posteriores cálculos de desvio padrão, coeficiente de variação, médias, entre outros métodos estatísticos.

### **3.3 Instrumentos da Pesquisa**

Os mais utilizados instrumentos de pesquisa são: formulário, questionário, observação direta, entrevista, entre outras classificações.

“O questionário é uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante (respondente).” (PRODANOV; FREITAS 2013, p. 108). As perguntas devem ser objetivas de forma a expressar com clareza para o pesquisado sobre a finalidade do questionário.

“Formulário é o sistema de coleta de dados que obtém informações diretamente do entrevistado.” (PRODANOV; FREITAS 2013, p. 111). Nessa pesquisa, o próprio pesquisador faz as perguntas diretamente ao entrevistado anotando as respostas e fazendo observações pertinentes no próprio formulário.

“A observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento.” (MARCONI; LAKATOS 2009, p. 193). A técnica da observação envolve a coleta de dados que auxiliam na explicação de alguns fatos reais e que nem sempre são facilmente perceptíveis.

“A entrevista é um encontro entre duas ou mais pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma

conversação de natureza profissional.” (MARCONI; LAKATOS 2009, p. 197). Assim como a observação, a entrevista também é um instrumento de coleta de dados. Uma das vantagens da entrevista é a possibilidade de moldar as perguntas de acordo com as informações que vão sendo recebidas, facilitando assim a obtenção de informações relevantes.

Durante a pesquisa o instrumento da observação foi utilizado para a verificação do ambiente de trabalho e para a realização da aferição de tempo. O pesquisador necessitou analisar o comportamento do operador e as características da atividade para o desenvolvimento do estudo.

### 3.4 Variáveis e Indicadores de Pesquisa

Marconi; Lakatos (2009, p. 139) citam variáveis como classificação ou medida que apresenta valores, numéricos ou não, e que possuem uma variação limite. Variável é o elemento que será estudado e que pode ou não influenciar em outras situações-variáveis.

As variáveis e indicadores utilizados durante a realização da pesquisa estão expostos no Quadro 3.

**Quadro 3 – Variáveis e indicadores da pesquisa**

<b>Variáveis e indicadores da pesquisa</b>		
<b>Símbologia</b>	<b>Significado</b>	<b>Valor fixo</b>
N	Número de ciclos	-
x	Média	-
a	Porcentagem do grau de confiança	10%
z	Desvios padrão da normal padronizada	1,96 (95%)
s	Desvio padrão	-
TP	Tempo padrão	-
TN	Tempo normal	-
TR	Tempo real	-
EF	Grau de eficiência	-
FT	Fator de tolerância	-
T	Tolerância percentual permitida	-

Fonte: O autor (2014)

### **3.5 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa**

A unidade de pesquisa está relacionada com o local em que ocorreu a coleta de dados, neste caso, o Centro de Distribuição Domiciliária Atalaia, localizado na Rua F, nº 70, conjunto Santa Tereza, bairro Aeroporto, Aracaju, Sergipe. O CDD/Atalaia também serviu para a análise dos aspectos internos.

De acordo com Marconi; Lakatos (2009, p. 225), universo é o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum. É necessário explicitar que pessoas ou coisas fazem parte do universo em estudo e o que eles têm em comum para que os dados obtidos possam ter natureza verídica.

O universo estudado durante a realização do trabalho foram os agentes dos correios na função de carteiro que constitui um grupo com 30 pessoas. O estudo de universo foi de relevante importância para caracterização dos aspectos relativos a execução das tarefas e, a partir disso, detectar um colaborador que pudesse ser utilizado como representação na obtenção dos dados colhidos nesta pesquisa.

Como citado anteriormente, devido ao tipo de estudo realizado foi necessário que um carteiro servisse de base para os outros, ou seja, ocorreu a escolha de um operador que através de seu ritmo de trabalho mediano, pudesse representar estatisticamente os outros, considerando para isso a quantidade pequena de clientes internos e também a particularidade do estudo. A gerência operacional do CDD/Atalaia também participou da pesquisa fornecendo dados pertinentes ao desenvolvimento do trabalho.

### **3.6 Plano de Registro e de Análise dos Dados**

Marconi; Lakatos (2009, p. 167) dizem que a coleta de dados é a etapa da pesquisa em que se inicia com a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas selecionadas. Ao carteiro escolhido para auxiliar esta pesquisa foi solicitada sua autorização para a realização da tomada de dados. Com a devida aceitação, o mesmo foi orientado como deveria proceder durante a realização de suas atividades rotineiras.

Após a coleta de dados, estes foram analisados, interpretados e descritos, quantitativa e narrativamente na seção 4 de Análise dos Resultados. Segundo Gil

(2010, p. 122), a análise e interpretação de dados é um processo que, nos estudos de caso, dá-se simultaneamente com a sua coleta. Partindo do pressuposto, os dados foram sofrendo análise e tratamento durante sua obtenção, o que facilitou a interpretação dos dados e acelerou o processo.

Para os registros e coletas de dados foi utilizado um celular com cronômetro digital, lápis, prancheta, planilhas de tomadas de tempo, os programas Microsoft Excel, Microsoft Paint e Microsoft Word, seguindo normas acadêmicas e redigido de forma clara, concisa e explicativa, facilitando a compreensão para possíveis críticas e apoio a estudos futuros.

## **4 ANÁLISE DE RESULTADOS**

Este tópico tem como objetivos apresentar os resultados obtidos durante a realização do estudo de caso, delimitar o campo da pesquisa e oferecer sugestões de melhorias, justificando a tomada de decisões. A análise de resultados envolve todo o processo do trabalho, desde a coleta de dados até a interpretação destes, detalhando as respostas dos objetivos específicos citados na seção 1.2.2..

Em suma, a análise de resultados deste trabalho responderá a questão problema: os tempos e metas estabelecidos pela empresa estão realmente condizentes com a realidade das atividades internas dos carteiros?

### **4.1 Mapeamento das Tarefas Internas dos Carteiros**

Este tópico visa descrever detalhadamente as atividades objeto de estudo desta pesquisa. O estudo foi realizado em uma unidade dos correios de Aracaju, Sergipe, denominado CDD/Atalaia responsável pela coleta e entrega de correspondências nos bairros Atalaia, Aeroporto, Farolândia, Coroa do Meio, Aruana e Mosqueiro.

#### **4.1.1 Triagem por distrito**

Diariamente às sete horas da manhã, o CDD/Atalaia recebe dentro de caixas a carga diária , ou seja, cartas e encomendas destinadas a distribuição ao longo do dia, tarefa reservada para os carteiros. As caixas são dispostas perpendicularmente as mesas de trabalho dos carteiros, anterior ao início de sua jornada de trabalho. O layout do setor de tratamento de objetos simples, onde são realizadas as atividades objetos desta pesquisa, é em “U” facilitando a movimentação dos colaboradores e permitindo uma observação privilegiada ao supervisor de operações, conforme Figura 3.

**Figura 3 – Layout em “U” CDD/Atalaia**



Fonte: Arquivo CDD/Atalaia (2012)

Às sete e trinta da manhã os carteiros realizam a primeira atividade interna objeto da pesquisa conhecida como triagem por distrito (TD). Durante essa atividade todos os carteiros posicionam-se em pé de frente para sua mesa/escaninho e ao comando do supervisor de operações é iniciada a atividade que consiste na retirada de uma quantidade de cartas da caixa e distribuição das mesmas nos escaninhos situados em sua mesa de acordo com o distrito a que pertencem conforme Figura 4 abaixo.

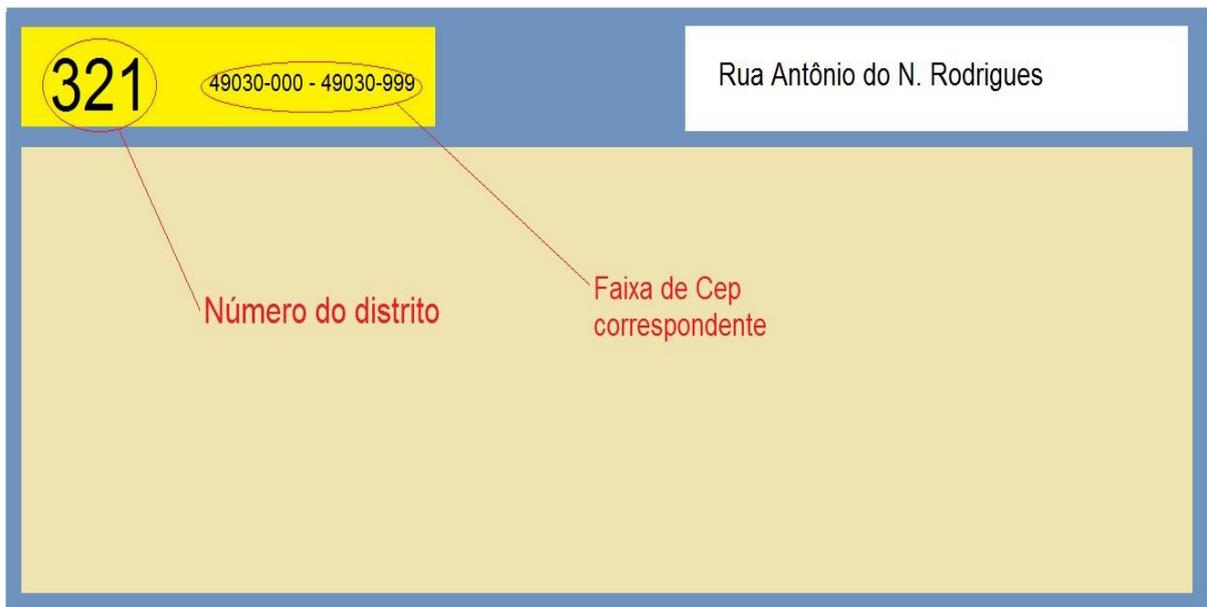
**Figura 4 – Triagem por distrito**



Fonte: paduacampos (2013)

O distrito é uma área em que ocorre distribuição e normalmente é atendida por um carteiro. Cada escaninho corresponde a uma área, ou seja, corresponde a um distrito. O carteiro deve ler o CEP (Código de endereçamento postal) localizado na correspondência e depositar no escaninho específico àquele distrito, de acordo com a etiqueta amarela, conforme exemplo da Figura 5.

**Figura 5 – Modelo do escaninho TD**



Fonte: O autor (2014)

No CDD/Atalaia existem vinte e cinco distritos o que gera a mesma quantidade de opções para o carteiro triar as correspondências, além de mais cinco escaninhos para objetos mal endereçados, ou seja, objetos de outros estados ou de outros CDD's dentro de Sergipe que por engano foram colocados nas caixas destinadas à área de abrangência do CDD/Atalaia.

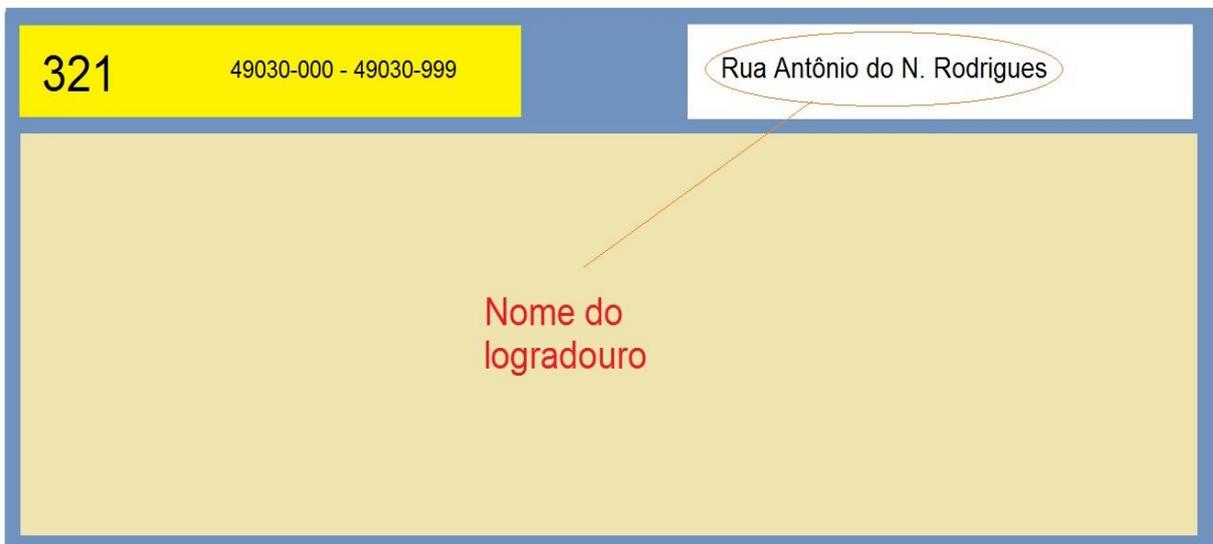
A forma mais comum de realizar a TD é segurando as cartas retiradas da caixa com a mão esquerda ou direita e com a outra mão realizar a distribuição unitária de correspondências nos escaninhos. Vale ressaltar que as cartas chegam aos CDD's organizadas e faceadas dentro das caixas de forma a evitar que o carteiro fique, durante a atividade, girando a mão ou a carta para realizar a leitura, no entanto, as cartas estão misturas com relação ao distrito, ou seja, o empregado tem que localizar o CEP nos escaninhos corresponde à carta que está lendo.

Do mesmo modo que a atividade se inicia pontualmente com todos os carteiros, cada um em sua mesa, a mesma deve ser encerrada o mais sincronizado possível, desta forma, o carteiro que por algum motivo ainda tenha correspondências em sua caixa, com a proximidade do fim da TD, terá suas cartas remanejadas para os carteiros que já tenham terminado ou que possuam uma quantidade de objetos menor, a fim de garantir um trabalho coletivo mais eficiente, permitindo a fluidez do trabalho.

Após a TD, mais uma vez ao comando do supervisor de operações, os carteiros realizam o chamado “dominó” que consiste em partir em fila indiana da sua posição com uma caixeta sobre o carrinho retirando as correspondências pertencentes ao seu distrito das mesas dos outros carteiros e arrumando-as dentro de sua caixa. Essa tarefa é ordenada evitando retrabalhos e fluxo desorganizado no local de trabalho. As cartas devem ser arrumadas evitando perda de produtividade na próxima atividade denominada separação por logradouro.

#### 4.1.2 Separação por logradouro

**Figura 6 – Modelo do escaninho SL**



Fonte: O autor (2014)

Quando o ultimo carteiro volta ao seu ponto inicial o supervisor ordena o início da Separação por Logradouro (SL), que é a segunda atividade objeto do estudo. Ainda com a caixeta sobre o carrinho, o carteiro posiciona a mesma

perpendicularmente a sua mesa e, da mesma forma que na TD, em pé, retira uma quantidade de cartas, lê o nome do logradouro especificado na correspondência e coloca no escaninho correspondente, só que desta vez obedecendo a nomenclatura e posição das ruas pertencente ao seu distrito, para tanto, o carteiro considera as etiquetas brancas nos seus escaninhos conforme Figura 6.

A SL é realizada de forma semelhante a TD no que diz respeito a posição das mãos e tratamento das cartas. Em média uma mesa de carteiro possui trinta posições de logradouros em seus escaninhos. A atividade de separação por logradouro termina quando o carteiro distribui todas as correspondências de sua caixeta nos escaninhos correspondentes. Diferente da TD, a SL é individual e não é necessário que a atividade seja concluída simultaneamente, ou seja, a partir deste momento cada carteiro é responsável por sua área. A SL é realizada conforme Figura 7 abaixo.

**Figura 7 – Separação por Logradouro**



Fonte: paduacampos (2013)

#### **4.1.3 Coleção e ordenamento**

Com o fim da SL o carteiro está autorizado a realizar a coleção e ordenamento (OD), ultima atividade interna do empregado e mais uma atividade objeto de estudo desta pesquisa. Esta atividade tem como objetivo a coleção de correspondências de acordo com a ordem de entrega no logradouro. O carteiro

sentado retira as cartas de um escaninho e as classifica considerando as numerações das residências de uma determinada rua. A tarefa se repete até que todos os logradouros estejam ordenados. Esta atividade é visivelmente importante porque evita retrabalhos do carteiro *in loco* e acelera o processo de entrega de cartas e encomendas.

A forma mais correta de realizar o ordenamento é colocando as cartas recém-tiradas do escaninho sobre a mesa e com uma mão colocar as cartas desta pilha entre o polegar e os outros dedos da outra mão, movimentando as cartas para trás ou para frente quando necessário.

O ordenamento pode ocorrer em ordem decrescente ou crescente, de acordo com pesquisa anteriormente realizada pela empresa em cada logradouro e disponível para o carteiro em planilhas de fácil observação situados em suportes ao lado da mesa, caso seja necessária a consulta. Com o fim desta atividade o carteiro está pronto para a entrega de correspondência, finalizando suas atividades internas e autorizado a iniciar suas atividades externas de distribuição e coleta de cartas e encomendas.

## **4.2 Estudo dos Tempos e Movimentos**

Para o desenvolvimento de um Estudo de Tempos e Movimentos com informações verídicas e criteriosamente embasadas é necessário observar o ritmo de trabalho dos colaboradores e possíveis causas de fadiga, a fim de gerar a escolha de um carteiro que possa ser analisado representando os aspectos daquela unidade operacional.

### **4.2.1 Sistema de acompanhamento de produtividade**

Anteriormente a realização das três atividades previamente descritas a gerência da unidade sorteia diariamente quatro carteiros para avaliação através do SAP, Sistema de Acompanhamento de Produtividade. O nome dos empregados escolhidos permanece em sigilo até o fim das atividades internas. O supervisor de operações realiza duas ou três tomadas de tempo de três minutos para cada carteiro em todas as atividades. Durante esse tempo o supervisor conta a quantidade de cartas trabalhadas pelo colaborador e no final faz um cálculo previsto de cartas

trabalhadas no período de uma hora. As metas do SAP estão descritas na Quadro 4.

**Quadro 4 – Metas do SAP**

Metas do SAP		
TD	SL	OD
1917 objetos/hora	1772 objetos/hora	759 objetos/hora

Fonte: O autor (2014)

#### 4.2.2 Estudo do problema

Considerando a divergência de opiniões entre colaboradores e gerência ocorridas no CDD/Atalaia quanto à eficiência e eficácia dos carteiros em confronto com as metas estabelecidas pelo SAP, esta pesquisa foi desenvolvida e foi fundamentalmente embasada com o objetivo de verificar os tempos estabelecidos pela empresa e a realidade observada no dia a dia do trabalho dos carteiros.

Para tanto, foi escolhido um colaborador, que será identificado nesta pesquisa como carteiro x, cujas opiniões sobre o ritmo de desenvolvimento do seu trabalho são unânimes, tanto para outros carteiros como para a gerência de operações da mesma unidade. Este cliente interno possui dezesseis anos de empresa e tem a característica de conhecer diversas localidades e desenvolver seu trabalho completo ao fim das 8 horas diárias de trabalho, respeitando os intervalos e com absenteísmo nulo.

Utilizando método de Westinghouse percebeu-se que o mesmo possui um ritmo de trabalho médio. No Quadro 5 é possível verificar a produtividade média deste empregado verificado através do SAP nos quatro meses anteriores.

**Quadro 5 – SAP carteiro x**

SAP						
Carteiro x						
	TD (objetos/hora)		SL (objetos/hora)		OD (objetos/hora)	
	Realizado	Previsto	Realizado	Previsto	Realizado	Previsto
Dezembro	1795	1917	1870	1772	708	759
Janeiro	1763	1917	1908	1772	707	759
Março	1690	1917	1918	1772	754	759
Abril	1721	1917	1930	1772	712	759

Fonte: Adaptado do SAP/CDD/Atalaia (2013/2014)

O colaborador selecionado para o desenvolvimento da pesquisa foi informado quanto a sua participação na execução do estudo, tendo em vista a necessidade de obter resultados melhores e mais reais condizentes com a realidade vivenciada.

#### **4.2.3 Ambiente, layout e ferramentas do trabalho**

O ambiente de trabalho influencia diretamente no desenvolvimento e execução das tarefas, e por esse motivo, foi analisado criteriosamente para a detecção e correção de possíveis fatores interferentes as atividades estudadas. No entanto, no ambiente interno dos correios nenhum fator que pudesse afetar o estudo foi encontrado.

A luminosidade estava adequada para a execução das atividades. O ambiente é arejado, ruídos e sensação térmica foram considerados normais para o ambiente estudado. Para obter a confirmação de adequação ambiental foram consultados relatórios internos de auditoria e qualidade da empresa e os carteiros presentes na área de tratamento de objetos simples.

O layout do ambiente facilita a movimentação do cliente interno durante a execução de suas atividades. Não foi encontrado nenhuma obstrução ou obstáculo que pudesse interferir o progressivo andamento das tarefas internas do carteiro. Caixas e carrinhos situam-se devidamente em locais demarcados para os mesmos e as mesas dos carteiros são posicionadas de forma a permitir uma ótima esquematização do trabalho. Cadeiras e mesas também foram analisadas junto com o representante da CIPA (comissão interna de prevenção de acidentes). Ambas possuem controle de altura adequando-se a altura do carteiro. Todos os itens analisados foram considerados adequados e aptos à realização das atividades.

#### **4.2.4 Número de ciclos**

Para que o estudo de tempos e movimentos tenha um grau de confiabilidade alto é necessário determinar o número de ciclos que determinada tarefa deverá ser estudada e temporizada para se obter maior segurança dos dados calculados e conseqüentemente uma melhor representatividade das informações adquiridas. Para tanto, foi necessário realizar uma tomada preliminar de tempos com

vinte medidas junto ao carteiro escolhido para suportar a pesquisa. Todas as medidas foram trabalhadas em segundos nesta pesquisa. A Figura 8 demonstra o formulário utilizado para a tomada de tempos e os respectivos dados obtidos.

**Figura 8 – Formulário para tomada de tempos**

ELEMENTOS	Triagem por Distrito				Separação por Logradouro				Colecção de correspondências	
	Retirar correspondências da caixa		Triar as correspondências por distrito		Retirar quantidade de correspondências da caixa		Separar as correspondências por logradouro		Colectonar as correspondências por ordem de entrega	
Nº	1		2		3		4		6	
1	3,87	3,87	81,25	85,12	4,26	4,26	83,00	87,26	181,26	181,26
2	4,4	89,52	57,48	147,00	3,77	91,03	88,92	179,95	195,54	376,8
3	4,01	151,01	95,18	246,19	5,13	185,08	66,26	251,34	223,35	600,15
4	8,17	254,36	44,41	298,77	5,28	256,62	69,14	325,76	178,36	778,51
5	4,89	303,66	57,52	361,18	3,56	329,32	66,51	395,83	202,98	981,49
6	5,32	366,50	46,43	412,93	4,89	400,72	57,92	458,64	184,37	1165,86
7	8,58	421,51	73,76	495,27	6,23	464,87	47,13	512,00	179,23	1345,09
8	5,21	500,48	85,48	585,96	6,01	518,01	60,01	578,02	185,01	1530,1
9	8,13	594,09	95,84	689,93	3,80	581,82	56,93	638,75	186,27	1716,37
10	4,1	694,03	84,21	778,24	4,55	643,30	60,05	703,35	200,54	1916,91
11	5,69	783,93	63,14	847,07	5,19	708,54	80,59	789,13	202,41	2119,32
12	7,78	854,85	61,24	916,09	7,22	796,35	45,17	841,52	178,32	2297,64
13	6,29	922,38	50,57	972,95	3,46	844,98	74,36	919,34	194,74	2492,38
14	4,01	976,96	63,48	1040,44	5,20	924,54	69,25	993,79	187,25	2679,63
15	6,05	1046,49	97,95	1144,44	4,29	998,08	69,35	1067,43	188,63	2868,26
16	4,52	1148,96	66,49	1215,45	8,10	1075,53	54,12	1129,65	189,93	3058,19
17	4,55	1220,00	84,75	1304,75	7,13	1136,78	68,41	1205,19	200,74	3258,93
18	7,74	1312,49	61,67	1374,16	4,67	1209,86	54,79	1264,65	152,87	3411,8
19	6,18	1380,34	84,25	1464,59	5,34	1269,99	65,33	1335,32	169,86	3581,66
20	8,85	1473,44	88,55	1561,99	5,11	1340,43	55,14	1395,57	172,02	3753,68

Fonte: O autor (2014)

Para a realização da primeira tarefa objeto de estudo, a TD, o pesquisador dividiu a mesma em dois elementos: retirada de correspondências da caixa e triar as correspondências por distrito. Esses dois elementos foram separados por caracterizarem pontos bases na execução da atividade de triagem por distrito.

A segunda atividade de separação por logradouro também foi dividida em dois elementos: retiradas de correspondências da caixa e separação as correspondências por logradouro. A última atividade só possui um elemento: colecionar as correspondências por ordem de entrega. Considerando os dados obtidos, foi possível determinar o coeficiente de variação dos elementos das atividades realizadas, todos em segundos, conforme Quadro 6.

**Quadro 6 - Cálculo do coeficiente de variação**

Cálculo do coeficiente de variação					
Atividade	Elemento	Média	Variância	Desvio padrão	Coeficiente variação
TD	1	5,917	2,7768	1,6664	0,2816
	2	72,18	274,1576	16,5576	0,2294
SL	3	5,16	1,5086	1,2282	0,2380
	4	64,62	124,5354	11,1595	0,1727
OD	5	187,684	212,9408	14,5925	0,0778

Fonte: O autor (2014)

De acordo com a fundamentação apresentada, dentro de uma atividade o elemento que possuir maior coeficiente de variação é o que deve ser considerado para o cálculo do número de ciclos. Para todas as atividades estudadas foi considerado o grau de confiança de 95% ( $z = 1,96$ ) e uma precisão final igual a 10% ( $a = 10\%$ ). Partindo desse pressuposto, a Equação 6 demonstra os resultados dos cálculos para os elementos 1.

$$N = \left( \frac{100 z s}{a x} \right)^2 = \left( \frac{100 * 1,96 * 1,6664}{10 * 5,917} \right)^2 = 30,46 \quad (6)$$

De acordo com o resultado obtido, é necessário realizar mais dez observações para o elemento um que compõe a atividade de Triagem por distrito.

Conseqüentemente, para o outro elemento correspondente a esta tarefa também será realizado a mesma quantidade de medidas. Para a segunda atividade utilizou-se os cálculos presentes na Equação 7.

$$N = \left( \frac{100 z s}{a x} \right)^2 = \left( \frac{100 * 1,96 * 1,2282}{10 * 5,16} \right)^2 = 21,76 \quad (7)$$

Para a atividade de separação por logradouro será necessário realizar vinte e duas medidas, duas a mais do que as já realizadas. Para a atividade de ordenamento, que possui somente um elemento, os cálculos estão descritos na Equação 8.

$$N = \left( \frac{100 z s}{a x} \right)^2 = \left( \frac{100 * 1,96 * 14,5925}{10 * 187,684} \right)^2 = 2,3223 \quad (8)$$

De acordo com os cálculos realizados para o elemento 5, são necessários realizar duas medidas, o que possibilita observar que as vinte medidas obtidas são mais do que necessárias para fornecer uma confiabilidade alta para a pesquisa realizada nessa tarefa.

Após a determinação do número de ciclos para cada atividade, foram realizadas as tomadas de tempo complementares para as tarefas que necessitavam de aumento na confiabilidade dos dados obtidos. A partir disso, calcula-se o tempo médio para cada atividade, tendo como base os tempos reais obtidos, o nível de eficiência do cliente interno observado.

Para todas as atividades somente foi considerada as tolerâncias constantes de tempo pessoal, que corresponde a 5% e fadiga básica, que corresponde a 4%, uma vez que não foi detectada nenhuma tolerância variável significativa para as atividades realizadas, conforme os valores típicos de tolerâncias apresentados por Moreira. A Figura 9 explicita os dados adicionais obtidos e os cálculos realizados.

Figura 9 – Cálculo do tempo padrão

ELEMENTOS	Triagem por Distrito				Separação por Logradouro				Colecção de correspondências			
	Retirar as correspondências da caixa		Triar as correspondências por distrito		Retirar quantidade de correspondências da caixa		Separar as correspondências por logradouro		Coletar as correspondências por ordem de entrega			
Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	3,87	3,87	81,25	85,12	4,26	4,26	83,00	87,26	181,26	181,26		
2	4,4	89,52	57,48	147,00	3,77	91,03	88,92	179,95	195,54	376,8		
3	4,01	151,01	95,18	246,19	5,13	185,08	66,26	251,34	223,35	600,15		
4	8,17	254,36	44,41	298,77	5,28	256,62	69,14	325,76	178,36	778,51		
5	4,89	303,66	57,52	361,18	3,56	329,32	66,51	395,83	202,98	981,49		
6	5,32	366,50	46,43	412,93	4,89	400,72	57,92	458,64	184,37	1165,86		
7	8,58	421,51	73,76	495,27	6,23	464,87	47,13	512,00	179,23	1345,09		
8	5,21	500,48	85,48	585,96	6,01	518,01	60,01	578,02	185,01	1530,1		
9	8,13	594,09	95,84	689,93	3,80	581,82	56,93	638,75	186,27	1716,37		
10	4,1	694,03	84,21	778,24	4,55	643,30	60,05	703,35	200,54	1916,91		
11	5,69	783,93	63,14	847,07	5,19	708,54	80,59	789,13	202,41	2119,32		
12	7,78	854,85	61,24	916,09	7,22	796,35	45,17	841,52	178,32	2297,64		
13	6,29	922,38	50,57	972,95	3,46	844,98	74,36	919,34	194,74	2492,38		
14	4,01	976,96	63,48	1040,44	5,20	924,54	69,25	993,79	187,25	2679,63		
15	6,05	1046,49	97,95	1144,44	4,29	998,08	69,35	1067,43	188,63	2868,26		
16	4,52	1148,96	66,49	1215,45	8,10	1075,53	54,12	1129,65	189,93	3058,19		
17	4,55	1220,00	84,75	1304,75	7,13	1136,78	68,41	1205,19	200,74	3258,93		
18	7,74	1312,49	61,67	1374,16	4,67	1209,86	54,79	1264,65	152,87	3411,8		
19	6,18	1380,34	84,25	1464,59	5,34	1269,99	65,33	1335,32	169,86	3581,66		
20	8,85	1473,44	88,55	1561,99	5,11	1340,43	55,14	1395,57	172,02	3753,68		
21	4,96	1566,95	49,21	1616,16	4,38	1399,95	66,39	1466,34				
22	5,97	1622,13	56,34	1678,47	6,15	1472,49	55,03	1527,52				
23	8,21	1686,68	72,33	1759,01								
24	7,41	1766,42	70,90	1837,32								
25	8,85	1846,17	68,15	1914,32								
26	6,52	1920,84	81,39	2002,23								
27	5,71	2007,94	41,27	2049,21								
28	6,32	2055,53	94,50	2150,03								
29	7,41	2157,44	98,02	2255,46								
30	8,44	2263,90	80,60	2344,50								
	188,14	2156,36	113,72	1413,80					3753,68		TOTAL TEMPO	
	30	30	22	22					20		Nº DE OBS	
	6,271333333	71,88	5,17	64,26					187,684		TEMPO MÉDIO	
	1	1	1	1					1		FATOR EFIC	
	6,2713	71,88	5,17	64,26					187,684		TEMPO NORMAL	
	9%	9%	9%	9%					9%		% FADIGA + TOL	
	1,09	1,09	1,09	1,09					1,09		FATOR TOL/100	
	6,835717	78,3492	5,6353	70,0434					204,57556		TEMPO PADRÃO	

Fonte: O autor (2014)

. Depois de realizados os cálculos, o tempo padrão para cada atividade ficou definido como demonstrado no Quadro 7.

**Quadro 7 – Tempos padrões determinados**

Tempo padrão (segundos)			
Atividade	Elemento	Tempo padrão	Tempo padrão por atividade
TD	1	6,8357	85,1849
	2	78,3492	
SL	3	5,6353	75,6787
	4	70,0434	
OD	5	204,5756	204,5756

Fonte: O autor (2014)

Para facilitar o estudo da produtividade do empregado, transformou-se o tempo padrão obtido de segundos para hora. Considerando que uma hora possui 3600 segundos, os tempos padrão determinados foram convertidos conforme o Quadro 8.

**Quadro 8 – Conversão de segundos para horas do tempo padrão**

Conversão de segundos para hora		
	Tempo em segundos	Tempo em horas
<b>TD</b>	<b>85,1849</b>	<b>0,0237</b>
<b>SL</b>	<b>75,6787</b>	<b>0,0210</b>
<b>OD</b>	<b>204,5756</b>	<b>0,0568</b>

Fonte: O autor (2014)

### 4.3 Avaliação da Produtividade

Foi detectado que o número médio de objetos retirados das caixas e caixetas foi quarenta. Esse número pode ser considerado padrão, uma vez que mais 11 carteiros foram observados neste quesito e o número médio variou entre 36 e 43 objetos por pegada. Considerando então quarenta como número médio de objetos,

calculou-se a produtividade do empregado para as três atividades. De acordo com a Equação 9, através da regra de três, é possível verificar a produtividade para a atividade de TD.

$$\begin{array}{l}
 0,0237\text{h} \text{ ----- } 40 \text{ objetos} \\
 1\text{h} \text{ ----- } X \\
 X = 1687,7637 \text{ objetos/hora}
 \end{array} \tag{9}$$

A Equação 10 demonstra o resultado obtido para a SL.

$$\begin{array}{l}
 0,0210\text{h} \text{ ----- } 40 \text{ objetos} \\
 1\text{h} \text{ ----- } X \\
 X = 1904,7619 \text{ objetos/hora}
 \end{array} \tag{10}$$

A Equação 11 explicita os cálculos para a atividade de ordenamento.

$$\begin{array}{l}
 0,0568\text{h} \text{ ----- } 40 \text{ objetos} \\
 1\text{h} \text{ ----- } X \\
 X = 704,2253 \text{ objetos/hora}
 \end{array} \tag{11}$$

Confrontando os dados obtidos com a pesquisa e os dados mensurados pela empresa, obteve-se a seguinte relação conforme Quadro 8.

**Quadro 8 – Comparação Metas**

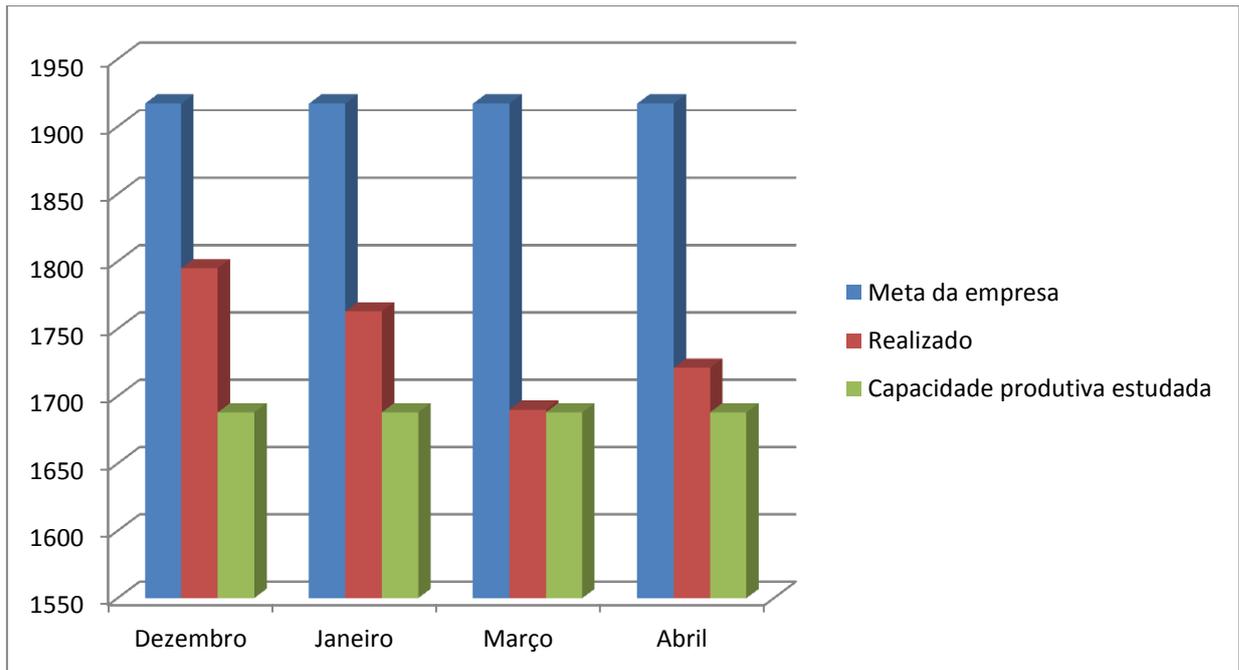
Produtividade						
	TD (objetos/hora)		SL (objetos/hora)		OD (objetos/hora)	
	Realizado	Previsto	Realizado	Previsto	Realizado	Previsto
<b>Carteiro x</b>	<b>1688</b>	<b>1917</b>	<b>1905</b>	<b>1772</b>	<b>704</b>	<b>759</b>

Fonte: O autor (2014)

De acordo com as metas estabelecidas pela empresa o carteiro está abaixo da produtividade nas atividades de TD e OD e acima da meta estipulada na tarefa se SL. No entanto esta pesquisa tem como objetivo verificar a realidade

observada com o trabalho dos carteiros e as metas estabelecidas pelos Correios para a realização das mesmas tarefas. Os gráficos demonstram o comparativo entre as metas estabelecidas pela empresa, as metas estudadas nesta pesquisa e os tempos obtidos pelo carteiro observado durante os quatro meses anteriores. No Gráfico 1 a seguir mostra o comparativo de produtividade na TD.

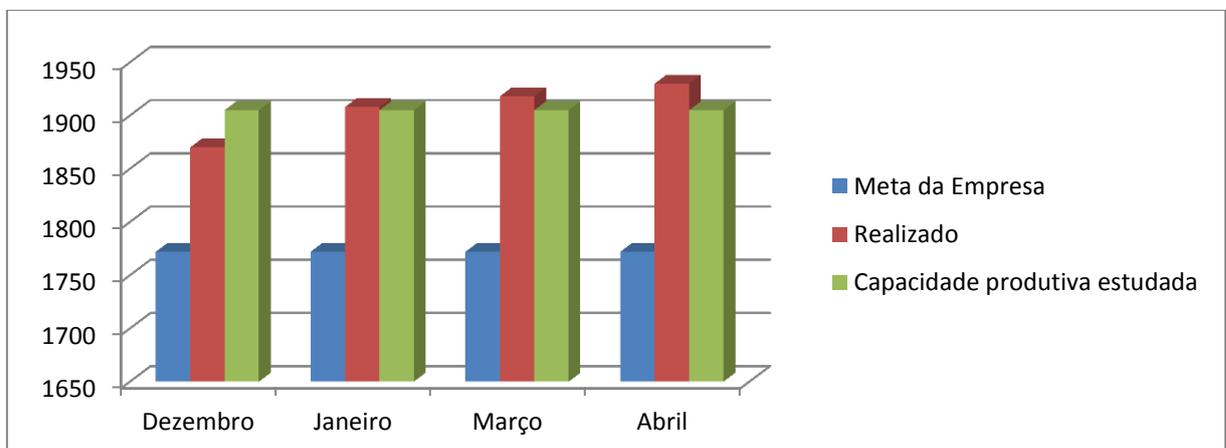
**Gráfico 1 – Comparação produtividade na TD**



Fonte: O autor (2014)

O Gráfico 2 é o demonstrativo da produtividade obtida durante a realização da SL nos quatro meses anteriores aferidos pela organização.

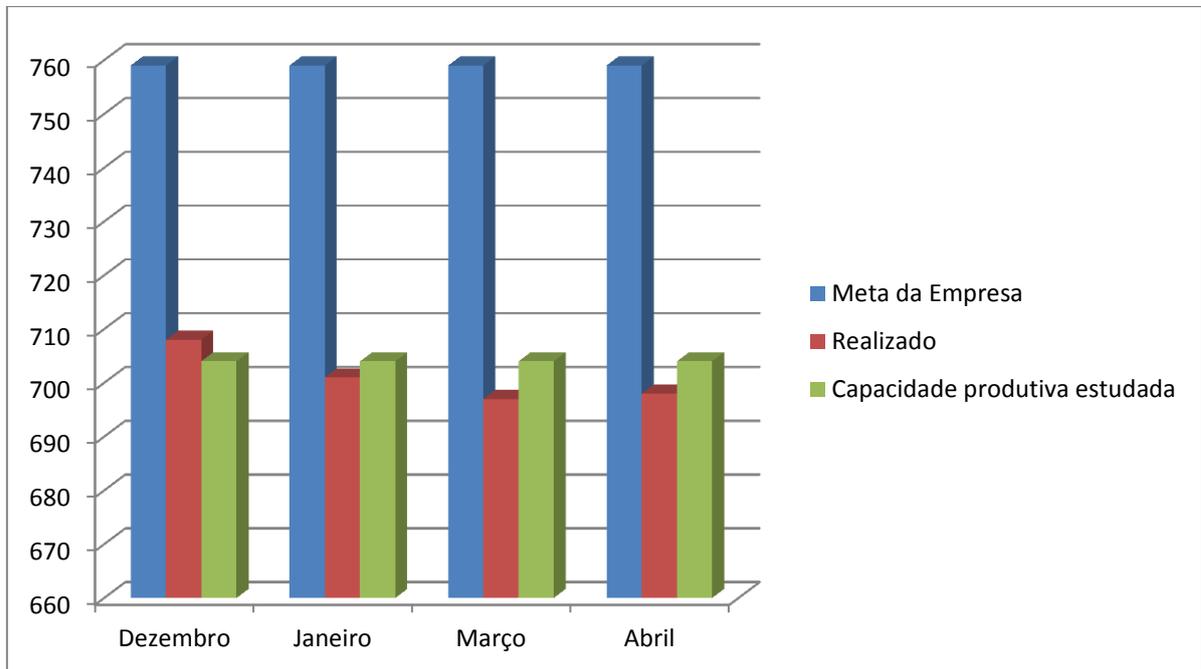
**Gráfico 2 – Comparação produtividade na SL**



Fonte: O autor (2014)

O Gráfico 3 estabelece as metas para a tarefa de OD.

**Gráfico 3 – Comparação produtividade no OD**



Fonte: O autor (2014)

Com a análise dos gráficos pode-se observar que a capacidade produtiva estudada é 11, 95% e 7,25% menor do que a meta estipulada pela empresa na TD e SL respectivamente tendo em vista que todo processo estudado teve a colaboração de um carteiro de nível médio de trabalho, justificando assim a credibilidade das informações. Percebe-se também a diferença de meta na tarefa de separação por logradouro, no qual a capacidade estudada foi 7 % maior que a meta estipulada pela empresa.

Através dos gráficos e dos números apresentados é possível perceber que a capacidade produtiva mensurada é possivelmente atingível pelo colaborador, podendo assim servir de base como alternativas de melhorias e indicador de desempenho, diferente das metas muito elevadas exigidas pela empresa que são avaliadas de forma errônea, utilizando tomadas de tempos esporádicas de somente 3 minutos.

Outro fator considerável que garante as informações prestadas neste trabalho é a particularidade do objeto de pesquisa que, por levantar discursões no ambiente interno à organização, necessita ser analisada com integridade e honestidade garantindo veracidade das informações e a idoneidade dos resultados.

Portanto, foram oferecidas sugestões para a gerência de operação do CDD/Atalaia como também os dados obtidos com o desenvolvimento da pesquisa.

#### **4.4 Sugestões Apresentadas**

Após o fim da pesquisa foi apontada uma sugestão e justificativas, para a gerência da unidade de distribuição. A sugestão apresentada foi a utilização dos dados obtidos neste trabalho para a realização por parte da diretoria regional dos correios em Sergipe (DR/SE) de um estudo que confirme a defasagem das metas utilizadas pelos Correios.

Está explícito que uma empresa de porte nacional não pode utilizar a mesma meta de produtividade pra todas as unidades da federação pelas próprias diferenças de características de cada região. Um estudo amplamente realizado dentro de todo o estado comprovaria o que foi defendido nesta pesquisa e eliminaria os conflitos e insatisfação interno à empresa com relação ao desempenho produtivo do empregado.

A meta de SD definida pela empresa é muito inferior a meta TD quando na realidade deveria ser o inverso. Justifica-se isso pelo fato de o carteiro conhecer, melhor sua área de trabalho do que conhece outras áreas pertencentes a outros distritos. Ou seja, quando o colaborador está realizando a TD baseando-se pelo CEP o mesmo tem que analisar o local em que pertence aquele código, existindo ainda situações em que as correspondências vem com CEP genérico, no caso de Sergipe 49000-000, obrigando o carteiro a perder tempo fazendo uma análise maior do objeto.

De acordo com o estudo realizado, a margem de produtividade da SL pode ser estendida, uma vez que, para o cliente interno orientar as correspondências dentro de sua área de trabalho é mais fácil e conseqüentemente mais rápido, devido ao conhecimento adquirido com o passar do tempo com seus escaninhos e a posição das ruas, facilitando a colocação das cartas.

O tempo de ordenamento também é prejudicado pela quantidade de correspondências na mão do carteiro. Quanto maior o número de correspondências em um determinado logradouro maior é a dificuldade do carteiro em ordenar essa cartas em sua mão, a medida que a quantidade de objetos vai aumentando, diminuindo gradativamente o tempo de coleção neste logradouro.

A gerência do CDD/Atalaia informou durante a conversa que não tem como alterar os dados do SAP nem realizar um estudo na unidade, porém, encaminhou para a Diretoria Regional e gerência Operacional dos Correios os dados obtidos durante a pesquisa junto com os comentários realizados pelo autor explicando a diferença de tempos existente durante a realização do SAP. A gerência disse também que enviou um parecer confirmando a eficiência do operador estudado e garantindo sua eficiência no trabalho durante a jornada de trabalho diária, tanto interna como externamente na execução de suas tarefas.

O apoio da gerência do CDD foi um passo importante para a divulgação de uma situação tão delicada com uma possível solução tão importante e necessária, uma vez que, o emprego de metas mais condizentes detectaria de forma mais fidedignas possíveis absenteísmos e morosidades do processo produtivo.

## 5 CONCLUSÃO

A realização desta pesquisa permitiu ao discente ampliar seu conhecimento sobre o Estudo de Tempos e Movimentos, uma importante área de trabalho para o Engenheiro de Produção. Para que uma empresa possua metas atingíveis no seu processo produtivo é necessário que seja realizado um estudo detalhado e pertinente ao ambiente de trabalho organizacional. Isso permite também a verificação de melhorias durante a execução das tarefas.

O desenvolvimento deste estudo de caso teve como objetivo geral realizar o Estudo de Tempos e Movimentos como ferramenta para avaliação da produtividade da função carteiro da equipe Correios. O objetivo foi devidamente atendido através de um estudo que ocorreu em uma unidade de distribuição dos Correios, o CDD/Atalaia, onde foi realizada uma pesquisa com finalidade de verificar a aplicabilidade das metas exigidas pela empresa.

Os objetivos específicos também foram atendidos, primeiramente realizando um mapeamento das tarefas internas dos carteiros, depois foi realizado um estudo de tempos e métodos através da cronometria de um empregado, embasando os dados e cálculos com a fundamentação teórica apresentada anteriormente e, por fim, uma comparação dos dados obtidos através desta pesquisa com as metas determinadas pela organização.

Para tanto, necessitou-se verificar o local de trabalho dos carteiros e de que forma o ambiente poderia influenciar nas atividades operacionais, uma vez que, fatores como ruídos, fadiga e monotonia são atuantes no desempenho dos clientes internos. Foi preciso realizar cálculos para determinar o número de ciclos de medidas necessários para garantir a veracidade e confiabilidade do estudo, permitindo uma análise minuciosa das discrepâncias entre os dados dos Correios e os dados obtidos.

As informações obtidas e a pesquisa realizada foram repassadas para a alta administração dos Correios em Sergipe, que poderá optar ou não por aceitar a proposta sugerida. No entanto, o pesquisador, antecipadamente, sentiu-se satisfeito com o apoio e compreensão da gerência do CDD/Atalaia, fornecendo maior credibilidade ao estudo realizado pelo mesmo.

Todo o processo para a realização deste estudo de caso agregou valor indiscutivelmente importante para a vida acadêmica e profissional do discente. A

busca por informações e a aplicação de ferramentas fazendo um elo entre o aprendido em sala de aula com o vivenciado na realidade forneceram ao aluno subsídios essenciais para o complemento de sua carreira como Engenheiro de Produção.

Por fim, ressalta-se a importância da instituição FANESE, principalmente através da coordenação e dos professores, que em meio a tanta turbulência oferecem apoio ao aluno em todos os momentos e situações para que os maiores empecilhos sejam contornados e que os menores sejam desestruturados para facilitar uma boa relação causa efeito em todo o âmbito acadêmico.

## REFERÊNCIAS

BARNES, Ralph. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. 6. Ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

BERNEGOZZI, Robson P.; GOULART, Luiz E. T.. **O uso das ferramentas da qualidade na melhoria do processo produtivo**. Enegep, São Paulo, v. 1, n. 1, out. 2010. Disponível em:

<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_TI\\_ST\\_113\\_745\\_15151.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TI_ST_113_745_15151.pdf)>

Acesso em: 16 fev. 2014.

BOTELHO, Márcio F.; et al.. **O processo de padronização como metodologia de diminuição de custos**. Enegep, Bahia, v. 1, n. 1, out. 2009. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_TN\\_STO\\_091\\_617\\_13870.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_091_617_13870.pdf)>

Acesso em: 21 fev. 2014.

BRITO, Flavio J. A. de. **Metodologia de racionalização de processos: um estudo sobre a integração de ferramentas de melhoria**. Enegep, Minas Gerais, v. 1, n. 1, out. 2011. Disponível em: <

[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_TN\\_STO\\_135\\_855\\_18047.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_135_855_18047.pdf)>

Acesso em: 16 jun. 2014.

COLARES, Renata B.; *et al.*. **Estudo dos tempos e melhoria no arranjo físico: um estudo de caso em uma empresa do setor de calçados**. Enegep, Bahia, v. 1, n. 1, out. 2009. Disponível em:

<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_TN\\_STO\\_091\\_621\\_13081.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_091_621_13081.pdf)>

Acesso em: 12 fev. 2014.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A.. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

Correios. **A empresa.** Janeiro de 2014. Disponível em:  
<<http://www.correios.com.br/sobreCorreios/empresa/acessoinformacao/default.cfm>>.

Acesso em: 18 jan. 2014.

CRUZ, Leandro D. F.; et al.. **Pesquisa quantitativa de aplicação da teoria das filas na avaliação do sistema de atendimento em caixa rápido de um supermercado bem Belém-PA.** Enegep, Mimas Gerais, v. 1, n. 1, out. 2011. Disponível em:  
<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_tn\\_stp\\_140\\_887\\_19006.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_tn_stp_140_887_19006.pdf)>

GAITHER, Norman; FRAZIER, Greg. **Administração da produção e operações.** 8. Ed. São Paulo: Pioneira, 2001.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LEITE, Adriano F.; et al.. **Determinação do processo produtivo de uma empresa de piso de madeira tipo americano (flooring) através do estudo de tempos e teoria das decisões.** Enegep, Bahia, v. 1, n. 1, out. 2009. Disponível em:  
<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_TN\\_STO\\_091\\_621\\_13897.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_091_621_13897.pdf)>

Acesso em: 17 fev. 2014.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MOREIRA, Daniel A.. **Administração da produção e operações.** 5. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

OLIVEIRA, Ana C.C.; SEGUNDO, Ednaldo N. de S.. **Um aplicativo usando J2ME e PHP para melhoria do processo de determinação de tempo-padrão através de cronometragens.** Enegep, Rio Grande do Sul, v. 1, n. 1, out. 2012. Disponível em:  
<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEDEP2012\\_TN\\_STO\\_157\\_920\\_19543.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEDEP2012_TN_STO_157_920_19543.pdf)>

Acesso em: 16 fev. 2014.

OLIVEIRA, Francisco U. N.; SILVA, Iris B. da; HELLENO, André L.. **Metodologia MTM (Methods-Time Measurement) como uma estratégia competitiva para um balanceamento de linha de produção mais enxuto.** Enegep, Minas Gerais, v. 1, n. 1, out. 2011. Disponível em:

<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_TN\\_STO\\_135\\_861\\_18076.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_135_861_18076.pdf)>

Acesso em: 12 fev. 2014.

PaduaCampos. **RN ainda não....** Fevereiro de 2013. Disponível em: <<http://paduacampos.com.br/2012/2013/02/03/rn-ainda-nao/>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C de. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. Ed. Rio Grande do Sul: Universidade Feevale, 2013.

Stevenson, William J.. **Administração das operações de produção.** 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

SLACK, Nigel; et al.. **Administração da produção:** edição compacta. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2006.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert.. **Administração da produção.** 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

STEVENSON, William J.. **Administração das operações de produção.** 6. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.