

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

CARINA MUNIZ MIOTTO

**OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DE UMA FÁBRICA
DE RAÇÃO: UTILIZANDO A ENGENHARIA DE MÉTODOS**
TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO

MEDIANEIRA

2016

CARINA MUNIZ MIOTTO

**OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DE UMA FÁBRICA
DE RAÇÃO: UTILIZANDO A ENGENHARIA DE MÉTODOS**

TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Me. Peterson Diego Kunh.

MEDIANEIRA

2016



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ
CAMPUS MEDIANEIRA

Diretoria de Graduação
Nome da Coordenação de Engenharia de Produção
Curso de Graduação em Engenharia de Produção



TERMO DE APROVAÇÃO

OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DE UMA FÁBRICA DE RAÇÃO: UTILIZANDO A ENGENHARIA DE MÉTODOS

Por

CARINA MUNIZ MIOTTO

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado às 10: 20 h do dia 23 de Novembro de 2016 como requisito parcial para aprovação na disciplina de TCC2, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o projeto para realização de trabalho de diplomação aprovado.

Prof. Me. Peterson Diego Kunh
Prof. Orientador

Prof. Me. Edson Hermenegildo Pereira Junior
Membro Titular

Prof. Dr. Vania Lionço
Membro Titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

AGRADECIMENTOS

A Deus pai, todo poderoso. Pois, tudo posso naquele que me fortalece.

Ao Prof. Dr. Orientador, apoio de experiência deste trabalho.

Ao meu pai Carlos Alberto Miotto, pilar forte de incentivo ao meu desenvolvimento intelectual.

Ao meu amor Juliano da Rocha Queiroz, companheiro incansável no decorrer desta fase de tempestades e bonança.

Aos meus amigos Thiago Correa Leite, Luiz André Domingues, Jéssica Beatriz Lauermann e Rafael Finkler Haas, Alex Sandro Klak, Ricardo Antunes e Matheus Campos pela ajuda e apoio nas fases dessa árdua trajetória que percorri.

A minha tia Mercedes Miotto, exemplo constante em minha vida do quanto um ser humano pode amar e se doar ao próximo.

Aos meus avós Carlos Miotto e Herminia Ranucci Miotto, exemplos do quão distante se pode voar e mesmo assim sentir enorme vontade de voltar para casa.

A minha mãe Ilda Muniz, presente em todas as etapas de minha vida.

Ao meu irmão Mateus Vinícius Miotto, parceiros desde o início de sua vida.

Ao meu irmão Maycon Muniz Miotto, pelo ensinamento que o amor e o respeito devem vir antes de qualquer diferença de pensamento.

A Marta Luise Welsck, detentora de um enorme coração acolhedor.

A todos que, de alguma forma, colaboraram para a conclusão desse sonho.

"O caos é uma ordem por decifrar."

José Saramago

RESUMO

MIOTTO, Carina M. **Otimização do processo de expedição de uma fábrica de ração: utilizando a Engenharia de Métodos.** 2016. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 84p.

A produção de frango de corte teve um aumento significativo nestes últimos anos, fazendo com que todos os setores da sua cadeia de produção acompanhem este crescimento. O setor produtivo de ração tem realizado investimentos significativos em produção e otimização do transporte. Isso se deve ao incremento contínuo do consumo de carne de frango no mundo. Requerendo assim, maior rapidez e excelência na expedição do produto final. O presente estudo teve o intuito de aprimorar o processo de expedição de uma fábrica de ração situada no oeste do Paraná, onde a demanda pelo produto alimentício é crescente. Para tanto, foi realizado na empresa a cronoanálise das etapas em que os caminhões efetuam o carregamento da ração, a fim de padronizar e minimizar o tempo da operação com a confecção do Fluxograma do Processo, bem como do (POP) Procedimento Operacional Padrão, determinação do Tempo Padrão da tarefa e a capacidade diária. Assim, a fábrica detém a informação de quanto é entregue em relação ao tempo, possibilitando a melhoria contínua do processo com a utilização dos dados resultantes desta análise de tempos e movimentos.

Palavras-chave: Tempos e Métodos. Fábrica de ração. Otimização.

ABSTRACT

MIOTTO, Carina M. **Optimization of the process of dispatch of a animal's food factory: using Method Engineering.** 2016. Monograph (Bachelor of Production Engineering) – Federal Technology University of Paraná. 84p.

The production of chicken has increased significantly in recent years, causing all sectors of its production chain to follow this growth. The sector of feed industry has made significant investments in production and transport optimization. This is due to the steady increase in the consumption of chicken meat in the world. Requiring greater speed and excellence in the shipping of the final product. The present study aims to improve the process of dispatch of a animal's food factory located in western Paraná, where the demand for food products is increasing. To do so, it was performed the chronoanalysis of the stages in which the trucks load the feed, in order to standardize and minimize the time of operation with the Process Flow Chart, as well as the Standard Operating Procedure, Standard Time of the task and the daily capacity. Therefore, the factory will have information of how much is delivered in relation to the time, allowing the continuous improvement of the process with the use of the data resulting from this analysis of time and movements.

Key-words: Time and methods. Animal's food factory. Optimization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Elementos do projeto de tarefa e métodos de trabalho.....	20
Figura 2 – Símbolos do gráfico de fluxo do processo.....	24
Figura 3 – Símbolos de aplicação do gráfico de fluxo do processo.....	25
Figura 4 - Exemplo de um fluxograma vertical	26
Figura 5 – Exemplo de fluxograma de blocos	26
Figura 6 – Otimização de função do trabalho.....	29
Figura 7 – Técnica de estabelecimento do tempo padrão.....	32
Figura 8 – Valores típicos para a Tolerância T (em porcentagem).....	33
Figura 9 – Tipos de elementos componentes de atividades	36
Figura 10 – Diagrama para a classificação dos elementos	37
Figura 11 – Folha de Observação de uma operação de furar em modo contínuo	38
Figura 12 – Curva de rendimento médio de um trabalhador	40
Figura 13 – Formas de medida de capacidade para algumas organizações	43
Figura 14 - Classificação de Pesquisa	45
Figura 15 – Diferenciação de pesquisa quantitativa e qualitativa.....	46
Figura 16 – Etapas da Pesquisa	47
Figura 17 - Tipos e sequência de rações produzidas na fábrica	51
Figura 18 - Balança automáticas operando em linha de carregamento	52
Figura 19 - Elementos do procedimento operacional padrão adotado na fábrica	54
Figura 20 - Resultados de Desvio Padrão (s), Média (\bar{x}) e Coeficiente de Variação (cv)	56
Figura 21 - Elementos da tarefa de expedição de ração proposto	62

LISTA DE SIGLAS

PCP	Planejamento e Controle da Produção
PO	Procedimento Operacional
POP	Procedimento Operacional Padrão
MRP	<i>Material Requirement Planning</i>
MTM	<i>Methods Time Measurement</i>
MT	Manual de Trabalho
TMU	<i>Time Measurement Unit</i>
TN	Tempo Normal
TP	Tempo Padrão
TR	Tempo Real

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 AVICULTURA.....	14
3.2 LOGÍSTICA AGROINDUSTRIAL	15
3.3 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	17
3.3.1 Estoque de Produtos Acabados	17
3.3.2 Produção Puxada e Empurrada	18
3.4 ENGENHARIA DE MÉTODOS.....	19
3.4.1 Fluxogramas.....	22
3.4.2 Procedimento Operacional Padrão	27
3.4.3 Métodos de Trabalho.....	28
3.4.4 Premiação por Desempenho.....	30
3.4.5 Estudo de Tempos	32
3.4.8 Número de ciclos de medidas	38
3.4.9 Cronoanálise	40
4 MATERIAIS E MÉTODOS	44
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	44
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	44
4.3 ETAPAS DA PESQUISA.....	47
4.3.1 Procedimentos de Coleta dos Dados	49
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	50
6.1 PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DO PRODUTO	50
6.2 POP EMPREGADO NA INDÚSTRIA	53
6.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS TEMPOS CRONOMETRADOS	55
6.4 PROBLEMATIZAÇÃO DA TAREFA.....	58
6.5 PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO.....	59
6.6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	65
6 CONCLUSÃO	66
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA NA EMPRESA	71
APÊNDICE B – LOCALIZAÇÃO DOS ELEMENTOS NA FÁBRICA	73
APÊNDICE C – FOLHA DE OBSERVAÇÕES DA TAREFA	75
APÊNDICE D – FLUXOGRAMA GLOBAL DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DE RAÇÃO DA EMPRESA	77
APÊNDICE E – FLUXOGRAMA GLOBAL DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DE RAÇÃO PROPOSTO	79
APÊNDICE F – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO PROPOSTO	81
APÊNDICE G – MANUAL DE TREINAMENTO DO MÉTODO DE TRABALHO PROPOSTO	83

1 INTRODUÇÃO

Todos os recursos empregados industrialmente podem ser aumentados em quantidade, menos o tempo. O tempo se caracteriza por ser o recurso limitante, pois as realizações e a eficácia obtida nas ações são definidas de acordo com a forma que se gerencia o tempo disponível na empresa (DRUCKER, 1967).

O engenheiro de produção tem a função de maximizar a produção em consonância com a minimização de custos. Para tanto, seu foco principal nos estudos de melhoria de tempos e movimentos deve ser: quantificar os tempos despendidos na execução dos movimentos, analisando de forma crítica e científica para obtenção de propostas de melhoria (NETTO; TAVARES, 2006).

Com o advento da tecnologia e o contínuo aumento da demanda produtiva de bens de consumo e serviço, surgiu à necessidade de se aproveitar de maneira otimizada a mão de obra e as tarefas envolvidas nos processos produtivos. Nesse contexto, o surgimento da engenharia de métodos começou com os trabalhos desenvolvidos pelo engenheiro Frederick Winslow Taylor no estudo dos tempos na execução de uma tarefa e ao casal Frank e Lillian Gilbreth, na análise das formas de execução dos movimentos (BARNES, 1977).

Taylor agregou valor a indústria da época com seu método científico que introduzia o meio de se obter resultados não mais em forma de observação e constatação, mas sim cientificamente, comprovando com a obtenção de resultados intencionados. Substituindo assim, o modo empírico de se resolver os problemas pelo estudo sistemático e ordenado de todos os fatores intervenientes em cada tarefa particular da empresa (BARNES, 1977).

O trabalho realizado pelos Gilbreth, complementou o de Taylor. Tal estudo visava a plena análise dos movimentos do corpo humano durante uma operação. Tendo como ênfase, dois aspectos básico: eliminação de movimentos desnecessários e determinação da melhor sequência de movimentos para atingir a maior produtividade do operário (MOREIRA, 2011).

O estudo de tempos no setor de produção industrial de ração apresenta grande importância, pois a crescente demanda mundial de carne de frango que faz com que as empresas aumentem suas capacidades de abate, possuindo também

como consequência a necessidade do aumento da produção de alimento para as aves. O crescimento é representado em números: a produção de ração no ano de 2015 foi 5,4% maior do que no período anterior e a produção de frango no estado do Paraná foi no primeiro trimestre do ano de 2016, a maior do Brasil com 35,7% do total de 366 mil toneladas produzidas no país (AVICULTURA, 2016).

A problematização do presente trabalho se dá pela falta de informações detidas pela empresa estudada em relação ao tempo de expedição do seu produto pronto. Atualmente o tempo estimado para a operação gira em torno de dez minutos até vinte e cinco minutos (desde a entrada dos caminhões para carregamento, até a saída para entrega), informação repassada através de conversa informal com o gerente/supervisor. Ocorrendo assim, uma discrepância de tempo considerável que torna a análise e padronização do método de saída do produto acabado da fábrica fundamental para melhoria do processo.

Elevando a importância do estudo de como e quais etapas constituem o processo de expedição, não somente da fábrica em estudo, mas também das demais empresas similares, pois os processos utilizados no carregamento de ração são automatizados e basicamente os mesmos industrialmente.

Para tanto, atrelado a longa experiência da cooperativa agroindustrial, detentora da fábrica analisada, em vários setores e o aumento corrente no consumo dos produtos fornecidos pela mesma. O presente estudo, buscou otimizar a expedição da fábrica de ração, através de análise do modo de realização dos elementos da operação de expedição, com o auxílio dos Fluxogramas do Processo e dos tempos que envolvem a tarefa. Formulando então, alternativas de métodos e a padronização do melhoramento com o auxílio Procedimento Operacional Padrão (POP), do Tempo Padrão e da Capacidade Produtiva.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Otimizar o processo de expedição de uma fábrica de ração situada no oeste do estado do Paraná, utilizando técnicas da engenharia de métodos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Elaborar fluxograma do processo de expedição;
- b) Fazer o Procedimento Operacional Padrão (POP) do processo analisado;
- c) Propor melhorias no atual método de trabalho.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O presente tópico abordará as referências na literatura utilizadas para formular o embasamento da pesquisa e estudo de melhorias e padrões a serem elaborados.

3.1 AVICULTURA

Desde o início das exportações da carne de frango na década de 1970, a avicultura no Brasil vem recebendo forte subsídio ao seu crescimento e disseminação, tornando-se então, um dos maiores produtores mundiais. Tornando o setor propício ao estabelecimento de indústrias fortes, que mantém interligação com grandes cadeias de suprimentos, garantindo uma produção de frangos contínua e em avanço. O setor avícola brasileiro decorre de mudanças constantes na sua dinâmica produtiva, vinculando-se a outros segmentos importantes como a indústria de alimentação animal, de máquinas e equipamentos e indústria química farmacêutica (COVRE et al., 2010).

Mais especificamente, no oeste do Paraná, a avicultura como fonte de renda tornou-se uma importante alternativa para os médios e grandes produtores rurais. Os quais apresentam um grau de capitalização que lhes permite responder mais rapidamente em ampliações dos aviários e investir em métodos tecnológicos de trabalho. Impulsionando assim, o setor produtivo de frangos de corte no estado (BELUSSO, 2010).

A avicultura de corte brasileira, após sua consolidação em moldes industriais, assumiu características próprias diferenciando-se dos demais setores produtivos, com um grande controle biológico possibilitando que a atividade de produção de aves se desenvolva mesmo em condições climáticas adversas. Os ciclos de produção dentro da atividade avícola de corte são mais curtos, comparativamente aos outros segmentos de carne, viabilizando a adaptação das escalas produtivas, proporcionando retornos mais rápidos aos investimentos, propiciando a atividade atratividade a novos entrantes (FREITAS et al., 2002).

A expectativa de desempenho da produção e exportação da carne de frango superam as expectativas, mesmo em tempos de crise financeira e política no Brasil. Tendo como destaque, segundo Avicultura (2016), no primeiro trimestre de 2016 o estado do Paraná que exportou 366 mil toneladas de carne de frango (35,7% do total brasileiro), volume 11,7% superior ao obtido no mesmo período de 2015. Em seguida vem o estado de Santa Catarina, com 234 mil toneladas (22,8% do total), número 8,1% maior, para o mesmo período comparativo. Sendo atualmente a Arábia Saudita seguida pela China, os maiores importadores da carne de frango brasileira.

Conseqüentemente o setor produtivo de alimentação animal, mais especificamente o de ração, acompanha a demanda de crescimento do consumo. Tomando por base a última apuração feita pelo Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal, no segundo semestre de 2015, a produção de frangos de corte demandou 16,1 milhões de toneladas de ração, um avanço de 5,4% comparado ao mesmo período do ano anterior (ZANI, 2015).

Para tanto, a produção avícola continua em pleno crescimento, contando com perspectivas de avanços tecnológicos e incentivo econômico no aumento da produção para atendimento da demanda mundial (AVICULTURA, 2016). Os próximos tópicos abordaram as formas de planejamento e controle e também como vem sendo efetuada a logística de atendimento da demanda crescente citada no presente capítulo.

3.2 LOGISTICA AGROINDUSTRIAL

O Brasil é um país com dimensão continental que detém possibilidades de produção na mesma escala, principalmente nos setores industriais e agroindustriais. Porém não é suficiente apenas produzir, se faz necessário ter a disposição um bom modal logístico estendido por todo o país, possibilitando o escoamento do grande volume produzido para todo o território nacional e para a exportação nos portos (BATALHA, 2009).

A logística deve ser conhecida de maneira geral e sistêmica pela empresa, para propiciar um atendimento satisfatório a demanda. Ela envolve todas as atividades de armazenamento e movimentação, que facilitam o fluxo de produtos em

toda a cadeia de suprimentos, desde a produção até a entrega final. Assim como os fluxos de informação que possibilitam o movimento dos produtos, de modo que propicie níveis de serviços adequados aos clientes a custo razoável (BALLOU, 2006).

Caixeta-Filho et al. (2007), entende que é relevante salientar que os custos relacionados com a atividade de transporte são de difícil mensuração, uma vez que o consumo de determinados itens depende de condições a que está sujeito o transporte e do próprio desempenho do transportador. Gastos fixos como com pneus, combustível, lubrificantes e o próprio salário e benefícios do condutor são valores basicamente mensuráveis pela empresa, os que variam são os gastos externos com intemperes, manutenção, acidentes e atrasos gerais no trecho.

As condições das vias utilizadas podem influenciar no preço de custo passado ao contratante, a má conservação das vias pode elevar os gastos com manutenção dos veículos, tornando a atividade de transporte mais lenta, além de aumentar a probabilidade de exposição a acidentes (BATALHA, 2009).

Na logística empresarial, para Caixeta-Filho et al. (2007), deve-se levar em consideração a manutenção de estoques e o processamento de pedidos, e como atividades secundárias a armazenagem, o manuseio de materiais, a obtenção, a programação de produtos e a manutenção de informações. Esse processo é de suma importância para a economia e para as empresas que têm como objetivo ofertar níveis de serviços eficientes.

Os avanços da agricultura e do agronegócio estão sendo acompanhados com sincronia por alguns segmentos da economia, a exemplo da ciência e tecnologia. Por outro lado, o setor logístico não tem imprimido o mesmo desenvolvimento e tem revelado diversas fragilidades, seja pela falta de infraestrutura para escoar a produção, seja pela incapacidade de armazenar e exportar de forma adequada a safra nacional (BATALHA, 2009).

A logística de transporte e armazenagem, busca se adequar à movimentação de produtos padronizados e em grandes volumes, tendo que se adaptar rapidamente para dar conta da crescente demanda por produtos diferenciados. Tais produtos, precisam ser segregados e exigirão adaptações no atual sistema logístico que sofre pelo alto preço dos combustíveis e pelo sucateamento das estradas e rodovias brasileiras (OLIVEIRA, 2011).

3.3 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O planejamento e controle da produção tem a função de gerenciar as atividades envolvidas com o processo produtivo, bem como determinar as quantidades que serão expedidas, o custo para essas operações, o *layout* no qual a tarefa será executada, entre outros. Segundo Russomano (2000), pode-se definir o Planejamento e Controle da Produção (PCP), como sendo uma função de apoio de coordenação das várias atividades de acordo com os planos de produção, de modo que os programas preestabelecidos possam ser atendidos em quantidade e dentro dos prazos.

Para Taylor (1990), a finalidade do planejamento é caracterizar qual trabalho deve ser feito, como deve ser feito, onde e por quem deverá ser executado e finalmente, quando deverá ser efetuado. Planejar e controlar a produção é entender como a relevância conjunta da situação presente e da visão almejada de futuro influenciam as decisões tomadas atualmente para que se atinjam determinados objetivos ao longo do tempo (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Tais funções devem assumir uma amplitude maior, como: definição de planos e estratégias, planos para atingir as metas, administração dos recursos humanos e físicos com base nesses planos, direcionar a ação dos recursos humanos sobre os físicos e acompanhar essa ação, permitindo a correção de prováveis desvios (TUBINO, 2000).

3.3.1 Estoque de Produtos Acabados

Segundo Russomano (2000), o PCP através da gestão de estoques busca garantir que a produção esteja abastecida de matérias-primas, peças, componentes, acessórios, material auxiliar, etc. Necessitando de contato permanente com a emissão de ordens e preocupando-se em não imobilizar demasiadamente recursos financeiros em estoques. Pois, com a armazenagem de produtos prontos, há aumento dos custos graças a deterioração da mercadoria, aquecimento, depreciação, manutenção, manuseio, danificação dos produtos acondicionados,

além de erros de escolha.

Ainda Ballou (2011), complementa com o questionamento da real necessidade de as empresas terem estocagem e manuseio de produtos acabados, enfatizando que o ideal seria o conhecimento da demanda de produção, fornecendo assim, o produto ao mercado com qualidade e o mínimo desperdícios e de espera na fábrica.

3.3.2 Produção Puxada e Empurrada

Hutchins (1993), define a distinção da produção puxada e empurrada da seguinte maneira: a primeira sendo a produção contra a demanda, apenas executada sobre encomenda e a segunda sendo a produção contra previsões de demanda ou para estoque.

No sistema produtivo puxado, o funcionamento se dá a partir das necessidades de materiais resultantes da aplicação do planejamento das necessidades de materiais (MRP). São utilizadas como previsão de demanda para o dimensionamento de estoques de matéria-prima (supermercados) que ficam à disposição dos centros de trabalho (clientes) dentro da fábrica. Quando estes centros clientes necessitam de itens para trabalhar, eles recorrem a estes supermercados para se bastecer, gerando o disparo de uma ordem padrão para o centro fornecedor deste supermercado, que está autorizado a produzir. Esta regra do sistema puxado garante a função de sequenciamento do processo produtivo como o mínimo desperdício, tanto de tempo, quanto de material (TUBINO, 2000).

Entende-se que na prática, algumas empresas produzem concomitante e de acordo com a sua demanda, dispondo a mínima armazenagem de produtos acabados. Enquanto que, as demais orientam sua produção a fabricar de modo contínuo ou sem previsão precisa da demanda, ocasionando assim o acúmulo de produtos acabados com frequência sazonal (SHINGO, 1996).

Tendo em vista o citado pelos autores, para que se atenda a demanda de maneira rápida e com qualidade, o fabricante necessita de um padrão de produção, onde determinada quantidade de produtos pode ser solicitada e sua fabricação concluída. Sendo assim, a linha de produção funciona continuamente, mas só são

finalizados os pedidos com demanda de compra definida. Como exemplo, tem-se a fábrica de carros da Toyota, onde segundo Hutchins (1993, p. 57), “alguns itens, o sistema “puxado” é aplicado para trás ao longo de toda a cadeia. Os veículos na linha de montagem final têm o nome do consumidor marcado no para-brisa”. O que caracteriza unicidade nos pedidos e utilização precisa de material.

No intuito de se cumprir o que se é planejamento para produção e entrega sem desperdícios de material, mão de obra e de tempo, os tópicos seguintes abordaram a importância do trabalhador na execução de sua função.

3.4 ENGENHARIA DE MÉTODOS

Em âmbito empresarial, os colaboradores exercem atividades que visam atender os objetivos pressupostos de acordo com sua função. Para que isso ocorra da forma ideal, segundo Monks (1987), os funcionários devem ser alocados de acordo com os projetos de cargos, satisfação pela função a exercer, método de trabalho e medida do trabalho. Desenvolvendo assim seu potencial de modo a aumentar o nível produtivo e proporcionar maior retorno a gerência.

Em contrapartida, os empregados devem executar atividades que lhes tragam satisfação, pois o trabalho é a atividade a que os funcionários se esforçam para completar a obra proposta e obter recompensas, seguindo metas de trabalho claras e específicas com dificuldade moderada (NELSON, 2014).

Os funcionários são o ativo mais valioso da empresa. Eles têm um valor intrínseco que nenhum equipamento pode igualar e uma diversidade de habilidades, emoções e níveis de desempenho que não podem ser encontrados em uma máquina (MONKS, 1987, p. 173).

A Figura 1, representa os elementos utilizados na elaboração de tarefas e métodos de trabalho empregados.

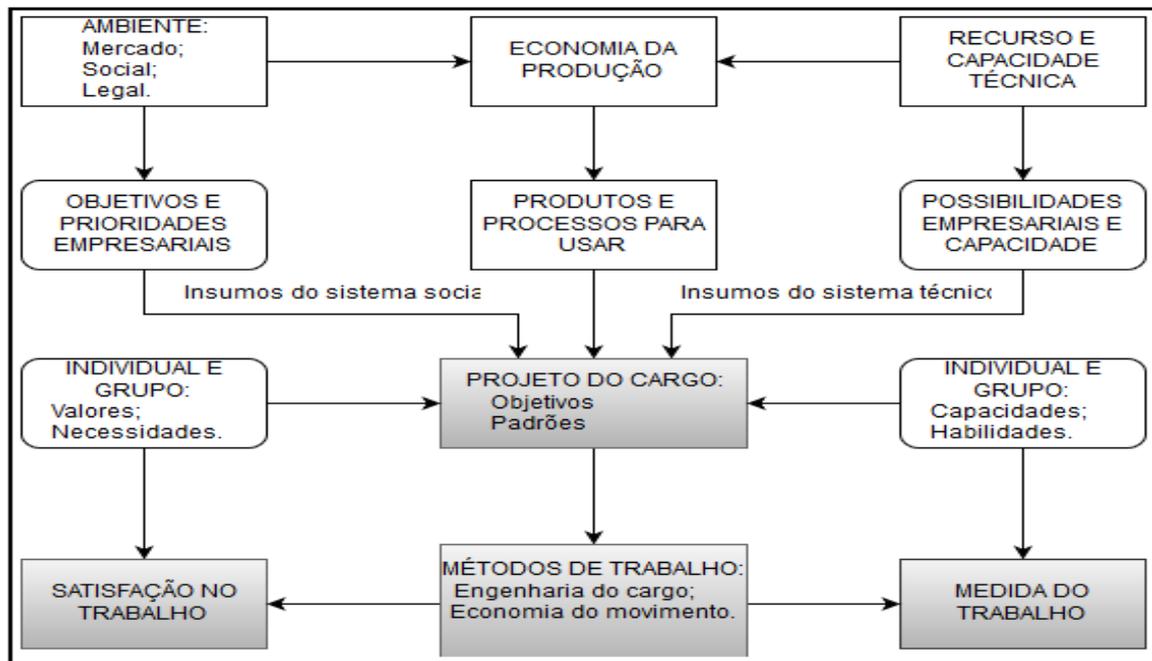


Figura 1 – Elementos do projeto de tarefa e métodos de trabalho
 Fonte: Adaptado de Monks (1987, p. 173).

Segundo Barnes (1977), o interesse no estudo de como as atividades trabalhistas vinham sendo executadas e seus tempos de execução, tiveram início no ano de 1881, na usina siderúrgica Midvale Steel Company na Filadélfia, sendo o engenheiro Frederick Winslow Taylor o seu mentor.

É reconhecido ao engenheiro a definição do estudo de tempos como sendo o elemento da administração científica que torna possível a habilidade de orientar os operários, consistindo em duas categorias gerais: sendo a primeira analítica e a segunda construtiva (BARNES, 1977).

Na etapa analítica deve-se dividir o trabalho de um homem executando uma operação em movimentos elementares. Selecionar todos os movimentos desnecessários e eliminá-los. Observar como vários operários habilidosos executam cada movimento elementar, e com o auxílio de um cronometro escolher o melhor e mais rápido método de se efetuar as ações. Descrever, registrar e codificar cada movimento elementar com seu respectivo tempo, de forma que possa ser facilmente identificável. Estudar e registrar a porcentagem que deve ser adicionada ao tempo selecionado de um bom operário, para cobrir esperas inevitáveis, interrupções, pequenos acidentes etc. Estudar e registrar a porcentagem que deve ser adicionada ao tempo selecionado, para cobrir a inexperiência do operário nas primeiras vezes em que ele excuta a operação, e por fim, estudar e registrar a porcentagem de tempo,

que deve ser tolerada para descanso e os intervalos em que o descanso deve ser efetuado a fim de eliminar a fadiga física (BARNES, 1977).

Já na fase construtiva, deve ocorrer a combinação dos movimentos elementares em vários grupos, acondicionamento para fácil acesso, que são usados frequentemente na mesma sequência, em operações semelhantes em ação e tempo. Fazendo-se uso dos arquivos armazenados, é possível obter a soma adequada dos movimentos com os tempos relativos e as tolerâncias correspondentes. Tem-se então, o tempo padrão para a execução da tarefa em estudo. E finalmente, a padronização das melhores ferramentas, condições de trabalho, máquinas e métodos (SILVA; COIMBRA, 1980).

O engenheiro propunha que seus funcionários deveriam produzir de forma correta utilizando o método adequado. Para tanto, se efetuou a procura de maneiras otimizadas e de maior rendimento na execução de determinadas atividades do trabalho com o mínimo desgaste físico, como: treinamento de funcionários, melhorias no ambiente de trabalho e estabeleceu tempo padrão para o término de funções. Taylor também forneceu a seus colaboradores prêmios por desempenho para os que seguissem os ensinamentos do novo método de trabalho aos quais foram submetidos e doutrinados (BARNES, 1977).

Os objetivos de melhoria do trabalho atribuídos ao engenheiro, segundo Barnes (1977), basicamente são: Realização de estudo científico em substituição a métodos empíricos aplicados a todos os elementos de uma operação. Substituição de trabalho e treinamento opcional feito pelo operário, por treinamento específico e atribuição a cargo na área onde o trabalhador obteve destaque no seu treinamento. Execução das tarefas existentes de acordo com os princípios da ciência e o desenvolvimento da mentalidade cooperativa entre a administração os operários. Divisão de forma igualitária do trabalho entre os cargos, operários e administração, onde cada cargo realiza a ação que lhe é responsável.

O trabalho desenvolvido por Taylor foi muito além dos padrões culturais de sua época e a facilitação de atividades trabalhista. O Sistema Taylor simplesmente deu aos Estados Unidos uma resposta natural as necessidades que prevaleciam no país. O Engenheiro inovou a indústria que funcionava basicamente por meios da disseminação de conjuntos de conhecimentos práticos e experiência de artesãos (HUTCHINS, 1993).

No ano de 1885, Frank e Lilian Gilbreth deram sucessão os estudos de

tempos de Taylor e iniciaram o estudo dos movimentos. Sobre os quais efetuaram extensivas pesquisa na área de construção civil, buscando procedimentos mais eficientes (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Os conhecimentos de psicologia de Lillian Gilbreth e a formação de Frank Gilbreth como engenheiro se complementavam de forma a permitir-lhes que levassem adiante trabalhos que envolviam a compreensão do fator humano, bem como o conhecimento de materiais, ferramentas e equipamentos. Suas atividades foram bastante diversificadas, incluindo invenções e melhorias na construção civil, estudos sobre a fadiga, a monotonia, a transferência de habilidades entre operários, trabalhos para os não-habilitados e o desenvolvimento de técnicas como o gráfico de fluxo de processo, o estudo de micromovimentos e o cronociclográfico. (BARNES, 1977).

Entende-se então que a administração científica agrega valor à produção industrial a séculos e seus métodos de avaliação e de execução do trabalho são utilizados até os dias atuais, proporcionando a empregados e empregadores uma melhor compreensão do que e como são feitas as atividades de modo otimizado (NIEBEL; FREIVALDS, 2009).

Considerando a importância com a satisfação dos empregados nos trabalhos é que a literatura traz alguns procedimentos que podem contribuir para o melhor desempenho operacional, como uma sequência fixa e ótima de trabalho. Nos próximos tópicos estes serão abordados.

3.4.1 Fluxogramas

O Fluxograma do processo proporciona o completo entendimento do funcionamento da indústria e suas fases produtivas. Possibilita também, o registro de custos ocultos na produção, tais como: distâncias percorridas, atrasos e armazenamentos temporários. Tendo noção desses tempos não produtivos, o analista pode tomar medidas para minimizá-los (NIEBEL; FREIVALDS, 2009).

Para Seleme (2009, p. 48), “o fluxograma é uma representação mais detalhada de aplicação do diagrama de processos que pode ser utilizado para análise em diversas situações”. Para Toledo Júnior e Kuratomi (2004), o Fluxograma de

determinado processo consiste em representar graficamente os estágios de ocorrência e sequencia das operações, inspeções, tempo requerido, localização de material, máquinas, quantidades, entre outros dados. São casos gerais de utilização de Fluxogramas os seguintes: Estudo para início de projeto. Padronização de métodos utilizados de trabalho. Análise de processo existente. Perdas e gargalos no decorrer do processo. Modificação de *layout* ou forma de trabalho.

A comum utilização de fluxogramas é feita em casos onde o intuito é analisar sequências e o desempenho das operações, esta análise deve ser feita questionando cada uma das ações executadas, traduzidas pelas categorias. Também se faz o uso para comparação de processos onde, o fluxograma ideal é visado como o que apresentar menor custo de execução. Os custos são considerados pelos tempos de operação de cada atividade e há a padronização após a comparação. Escolhe-se por fim, o tempo que minimizar despesas (SELEME, 2009).

Para a elaboração do fluxograma do processo, faz-se a análise do fluxograma pré-existente. Caso o mesmo não exista, há a necessidade de visitas ao local de estudo para a prospecção de um futuro fluxograma do processo. Por meio da observação das atividades e entrevistas com pessoas envolvidas, as informações são coletadas e incluídas no fluxograma elaborado que conterà símbolos que representaram as atividades e as inter-relações da empresa ou do setor em questão (HRADESKY, 1989).

O fluxograma disponibiliza melhor compreensão e entendimento do processo. Tendo uma abordagem detalhada desde o início do processo, com o retorno do caminhão até a fábrica, o seu processo de limpeza, carregamento e expedição, até a saída do mesmo da indústria para as entregas. Na confecção de um gráfico de fluxo do processo, se faz necessária a utilização de simbologias que interligadas representam a decorrência das atividades e suas respectivas fases. Barnes (1977), aplica a simbologia exposta na Figura 2, para a construção de fluxogramas.

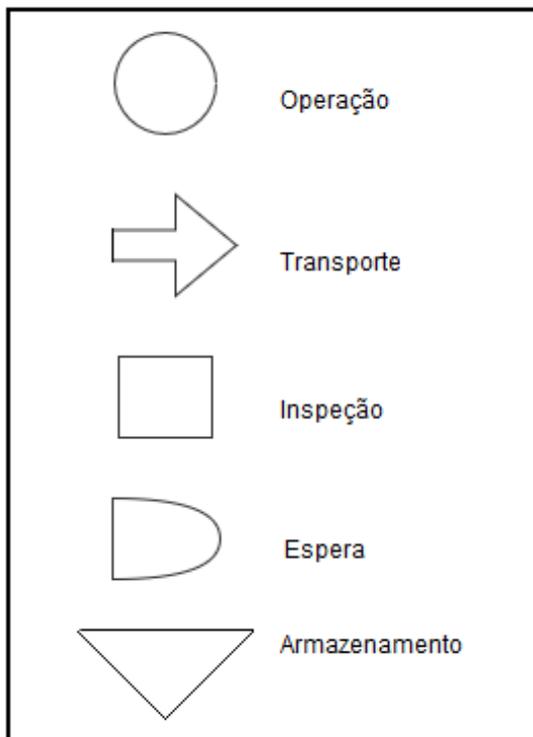


Figura 2 – Símbolos do gráfico de fluxo do processo
Fonte: Adaptado de Barnes (1977 p. 47).

Os símbolos expostos na Figura 2, são empregados na elaboração de fluxogramas como: vertical, descritivo, mapofluxograma, global e o de blocos que demonstram atividades como as exemplificadas na Figura 3.

Existem vários tipos de fluxogramas, sendo eles diferenciados pela forma de exposição do processo requerido. Seguem alguns exemplos, segundo Chiavenato (2007):

- a) Fluxograma Vertical: Também chamado de gráfico do processo, exemplificado na Figura 4, retrata por meio de linha uma rotina que traduz as diversas tarefas as atividades necessárias para a execução da função. As colunas representam, respectivamente, os símbolos das tarefas ou operações, os funcionários envolvidos na rotina, as tarefas ou operações executadas, o espaço percorrido para a execução ou operação e o tempo despendido. É fundamentado na análise simbólica do trabalho de vários operadores, cada qual desempenhando uma função, ou para descrever uma rotina executada por uma única pessoa.

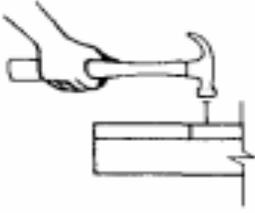
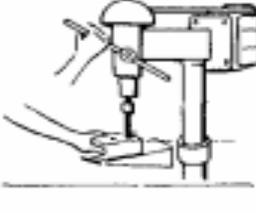
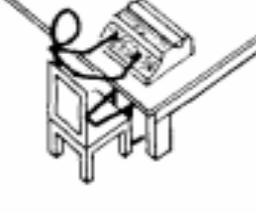
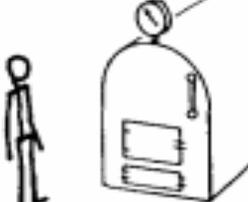
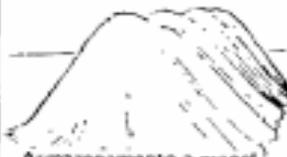
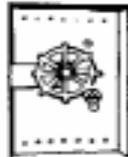
<p>OPERAÇÃO</p>  <p>Um círculo indica uma operação como →</p>	 <p>Pregar</p>	 <p>Furar</p>	 <p>Datilografar</p>
<p>TRANSPORTE</p>  <p>uma flecha indica um transporte como →</p>	 <p>Mover material com carrinho de mão</p>	 <p>Mover material com guindaste ou elevador</p>	 <p>Mover material carregando (Mensageiro)</p>
<p>INSPEÇÃO</p>  <p>Um quadrado indica uma inspeção como →</p>	 <p>Examinar material quanto à qualidade ou quantidade</p>	 <p>Ler manômetro do vapor da caldeira</p>	 <p>Examinar um folheto para obter informações</p>
<p>ESPERA</p>  <p>A letra D indica uma espera como →</p>	 <p>Material no carrinho ou no chão, ao lado da bancada, aguardando processamento</p>	 <p>Operário aguardando elevador</p>	 <p>Papéis aguardando arquivamento</p>
<p>ARMAZENAMENTO</p>  <p>Um triângulo indica um armazenamento como →</p>	 <p>Armazenamento a granel de matéria-prima</p>	 <p>Produto acabado no armazém</p>	 <p>Documentos e registros guardados no cofre</p>

Figura 3 – Símbolos de aplicação do gráfico de fluxo do processo
 Fonte: Adaptado de Barnes (1977 p. 48).



Figura 4 - Exemplo de um fluxograma vertical
 Fonte: Chiavenato (2007, p. 180).

- b) Fluxograma de Blocos: Baseia-se em uma sequência de blocos ou ícones encadeados entre si, como exposto na Figura 5. É utilizado pelos analistas de sistemas para representar graficamente as entradas, operações e processos, saídas, conexões, decisões e arquivamento, que constituem o fluxo ou sequência das atividades de um sistema qualquer.

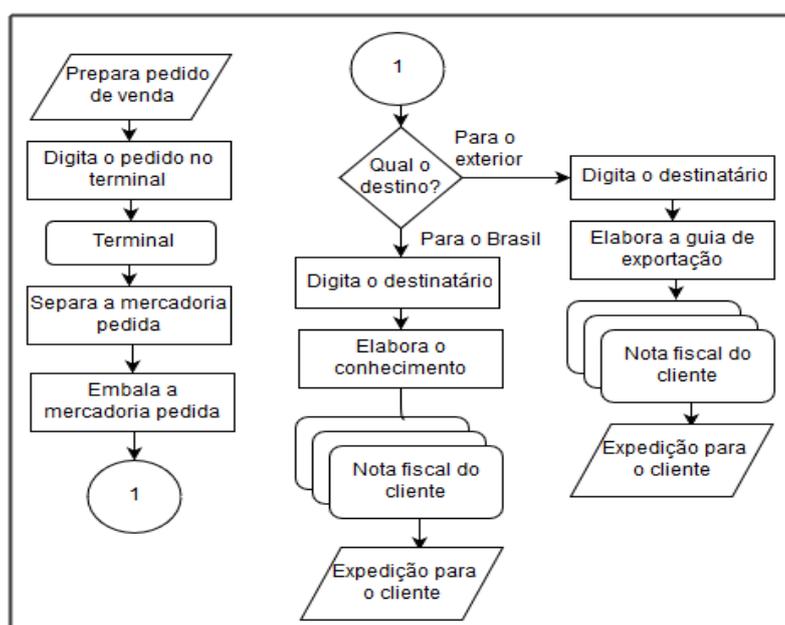


Figura 5 – Exemplo de fluxograma de blocos
 Fonte: Adaptado de Chiavenato (2007, p. 182).

- c) Fluxograma Global: Representa graficamente as áreas envolvidas no processo em uma visão geral. Com representação dos setores em forma de colunas ou linhas, facilitando a compreensão de cada fase e localização do trabalho que está sendo executado.
- d) Mapofluxograma: É a utilização de linha de fluxo desenhadas sobre a planta baixa a que se refere o fluxograma, tornando assim de forma fácil a compreensão do caminho realizado do trabalho em âmbito empresarial.

3.4.2 Procedimento Operacional Padrão

O Procedimento Operacional Padrão (POP), seja ele em âmbito técnico ou gerencial, é um processo que possibilita ao seu utilizador a invariabilidade e a padronização de tempos e métodos de processos e/ou serviços. Tendo a finalidade de garantir que as ações executadas por todos os funcionários envolvidos serão sempre as mesmas desde o início até a finalização da tarefa. Garantindo assim, aos colaboradores e aos clientes a certeza de um processo produtivo padronizado que geralmente terá um padrão alto de qualidade (MAYNARD, 1977).

Para que a busca pela excelência proposta na utilização do POP em ambiente industrial tenha êxito, são primordiais: o pleno conhecimento dos processos aos quais o produto está envolvido e o treinamento e capacitação periódico dos funcionários, desde de a diretoria até o chão de fábrica (VERGANI, 2014).

No ambiente interno da fábrica, o POP tem também a função de ser um instrumento de gerencia da qualidade, auxiliando em auditorias internas. Onde os auditores são membros de setores distintos ao analisado, emitindo pareceres com subsídios técnicos de pontos de verificação de melhorias e de metodologia do trabalho (DUARTE, 2005).

São constituintes fundamentais do Procedimento Operacional Padrão: nome da indústria, título, número da versão atual, número do documento, paginação e identificação contendo assinatura, data da elaboração, tarefa, atividades críticas, ações corretivas, local de aplicação, revisão e aprovação do POP. Deve conter

também as instruções sequenciais das operações e a frequência de execução, especificando o responsável pela execução, listagem dos equipamentos peças e materiais utilizados nas tarefas, descrição dos procedimentos da tarefa por atividades críticas de operação e pontos proibidos de cada tarefa, roteiro de inspeção periódicas dos equipamentos de produção (VERGANI, 2014).

3.4.3 Métodos de Trabalho

Os métodos de trabalho são as maneiras de se executar a tarefa. Enquanto que, atrelada ao planejamento de processos, consiste na execução de um sistema de trabalho para produzir nas épocas adequadas dentro de custos aceitáveis, os produtos desejados nas quantidades exigidas. Essa transformação de recursos em bens e serviços de valor superior, é a essência tecnológica de uma operação e da produção (MONKS, 1987).

Já para Barnes (1977, p. 28), método de trabalho “consiste no estabelecimento da relação homem-tarefa, determinando com o operador executará a operação, o lugar de trabalho, fluxo e a avaliação econômica”. Método de trabalho o qual é utilizado para suprir a sequência de operação de fabricação estabelecida na fase do planejamento e pré-produção do produto. Envolve o uso de homens, máquinas e materiais para uma produção mais eficiente.

Para Moreira (2011), o analista de métodos tem a função de melhorar as maneiras de execução dos processos. Se o mesmo já está sendo feito, a meta seria buscar maneiras de melhorá-la a partir de critérios, geralmente ligado direta ou indiretamente à produtividade. Uma análise criteriosa sobre o processo, pode aumentar a produtividade em média por volta de até 15%, sem que nenhum equipamento seja introduzido no processo, utilizando-se apenas a análise racional.

Segundo Toledo Júnior e Kuratomi (2004), realizar análises e definir qual é o melhor dentre dois ou mais métodos de trabalho sem haver previa cronometragem dos tempos da operação é extremamente dificultoso. Por esse motivo, na rotina diária, a análise dos métodos e o estudo dos tempos, andam de mãos dadas, sendo precário prever o que deve ser feito, sem se ter a informação do tempo de duração. Todavia, aceitasse de antemão o método atual como sendo o método-padrão. A ele

se refere qualquer melhoria proposta, seja com relação a métodos ou tempos.

Moreira (2011), complementa que, sempre serão candidatos potenciais a algum tipo de estudo de melhoria quaisquer trabalhos altamente repetitivos ou que apresentem uma dependência significativa de elementos, como: humano ou ainda problemas de segurança e condições desagradáveis para o operador (ruído, poeira, etc).

Para que se possa analisar a função do trabalhador, seja ela nova ou já existente na empresa, a abordagem da Figura 6 deve ser considerada. Com enfoque para as atividades que empregam maior mão de obra, que são realizadas com frequência e que proporcionam maior risco e fadiga ao executado (MOREIRA,2011).

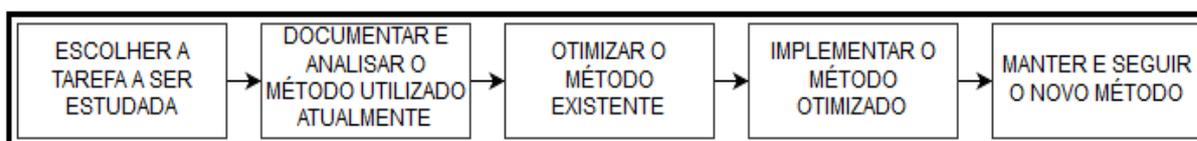


Figura 6 – Otimização de função do trabalho
Fonte: Adaptado de Moreira (2011).

Um dos interesses em se analisar os métodos de trabalho, além da produtividade, é relativo a segurança na execução do trabalho. Os acidentes em âmbito empresarial ocorrem por riscos intrínsecos da função, instalações mal projetadas e da própria negligência do empregado ou até mesmo da gerencia (MONKS, 1987).

Ainda segundo Monks (1987), a utilização de métodos padrão de mão de obra, especificam o tempo ideal para a realização de uma tarefa específica a um ritmo normal, utilizando formas de execução padronizadas. Tal padrão pode proporcionar maior conforto para o operário, pois o porte físico e as limitações mudam de operário para operário. Enquanto dispõe maior segurança, além de garantir que a função está sendo efetivada da maneira mais produtiva encontrada, pois a forma de se concluir a tarefa foi previamente analisada e isenta de riscos e de ineficiências ao máximo.

Para tanto, entende-se que o estudo dos métodos e movimentos traduzem a necessidade de se adaptar o local de trabalho à força trabalhista que ali será utilizada. Por essa razão, em um país como o Brasil, no qual há regiões distintas e poluição com características diferenciadas, estas devem ser observadas. Pois, quando se analisa as especificações físicas dos habitantes do local onde a empresa está instalada, faz-se ajustes no ambiente de trabalho atendendo tais especificações,

obtém-se a economia de movimentos que pode ser constatada posteriormente em forma de produtividade (SELEME,2009).

3.4.4 Premiação por Desempenho

A premiação por desempenho se faz útil quando a empresa necessita aumentar a sua produção. Para tanto, ela oferece vantagens, prêmios e benefícios salariais aos seus colaboradores. Estimulando assim, maior rendimento individual e coletivo. (TOLEDO JÚNIOR; KURATOMI, 2004).

Segundo Nelson (2014), todo presente que possua valor monetário claro, dado em virtude de um comportamento desejado ou uma meta alcançada, geralmente em conjunto com o reconhecimento de alguma função executada, recebe o nome de premiação.

As pessoas seguem uma sequência de satisfações que as motivam em seus objetivos, conhecida como Hierarquia de Necessidades de Maslow. São elas em ordem crescente de significância para cada indivíduo: necessidades fisiológicas, necessidades de segurança, necessidades sociais, necessidades de autoestima e necessidade de auto realização. Onde o indivíduo depende da conquista da necessidade anterior, para prosseguir na conquista das demais (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

A especialização do trabalho no sentido de atribuir funções fixas e de baixa complexidade aos empregados, pode de imediato satisfazer as necessidades de produção da empresa, bem como as necessidades financeiras e pessoais dos funcionários. Mas tal agrado pode não ser permanente ou ser aproveitada de maneira errônea, como no caso de alterações no valor de incentivos já proporcionados aos funcionários, podendo incorrer em efeitos catastróficos, como a depreciação do trabalho e insatisfação dos operadores (BALLOU, 2006).

Não se deve dedicar todos os esforços em ter equipes de produção a baixos custos e mínimos salários. Deve-se sim, priorizar talhadores qualificados em sua atividade de execução, focados no objetivo comum da empresa e proativos em cooperar para o crescimento mutuo. Pois os colaboradores muitas vezes se tornam o referencial competitivo da empresa. Reconhecer o importante trabalho executado

por eles torna a corporação cada vez mais sólida e com constante tendência de crescimento e evolução. Enfim, um funcionário motivado executa melhor o seu trabalho, atende melhor os clientes, fazendo assim a diferença em seu ofício (NELSON, 2014).

A maioria dos homens crê que os interesses fundamentais dos empregadores e empregados sejam necessariamente antagônicos. Ao contrário, a administração científica tem, por seus fundamentos, a certeza de que os verdadeiros interesses de ambos são um único e mesmo: de que a prosperidade do empregador não pode existir, por muitos anos, se não for acompanhada da prosperidade do empregado, e vice-versa, e de que é preciso dar ao trabalhador o que ele mais deseja: salários consideráveis. E ao empregador também, o que ele realmente almeja: baixo custo de produção (TAYLOR, 1990).

As desvantagens da má utilização da premiação por desempenho advêm da aplicação desse benefício em ocasiões de retribuição não somente de aumento da produção, podendo causar aos funcionários a impressão de que podem tomar posse dos benefícios sem o devido esforço e merecimento. Para tanto, a aplicação de um tipo de premiação deve ser analisada de acordo com o perfil da empresa e como ela pretende executar a bonificação de modo a obter vantagens em âmbito corporativo, além de levar em conta os aspectos de influência em seus funcionários. (TOLEDO JUNIOR; KURATOMI, 2004).

Quando se trata de premiações, a maioria dos gerentes imagina que o dinheiro é o principal estímulo para seus colaboradores. Apesar de ser importante para quase todo mundo, sem dúvida não é o único elemento motivador. Surpreendentemente, outros itens muito valorizados pelos funcionários de hoje não custam nada, ou quase nada. Receber um simples elogio e apoio em momentos difíceis vale muito. Recompensas financeiras como aumento de salário, promoção e bônus são relevantes, mas existem outros elementos motivadores fundamentais para que os funcionários deem o melhor de si no trabalho (NELSON, 2014).

O presente tópico abordou a exposição de formas de obter melhor aproveitamento do trabalho dos operadores em suas funções. O tópico seguinte apresentará métodos de abordagem e de estudo dos tempos disponíveis à empresa, bem como da melhor forma de utilizá-lo.

3.4.5 Estudo de Tempos

Estudo de tempos consiste em um método que através da utilização de cronometragem obtém padrões de trabalho de indivíduos treinados e em condições normais. Segundo Corrêa e Corrêa (2012, p. 355), o “objetivo é determinar um tempo-padrão para as diversas tarefas ou ciclos de tarefas componentes do trabalho”. O método consta basicamente dos cinco descritos na Figura 7.

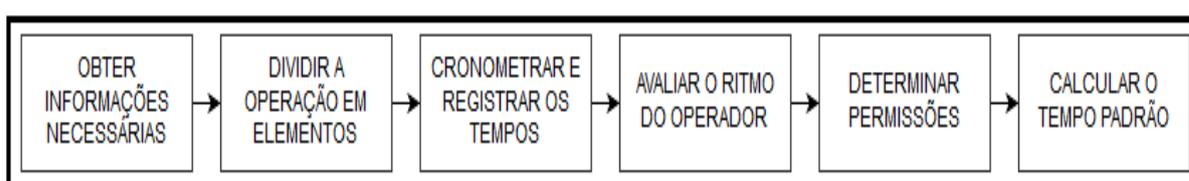


Figura 7 – Técnica de estabelecimento do tempo padrão
Fonte: Adaptado de Maynard (1977, p. 7).

Para Moreira (2011), a determinação do tempo padrão de tarefas específicas, tem importância na determinação do custo industrial associado a um produto, podendo ser estudado posteriormente utilizando esse método e quando se faz um estudo de métodos, pode-se avaliar a redução, ou não, do tempo padrão em melhorias propostas nas formas de trabalho.

Várias decisões na gestão das operações dependerão da existência de padrões para o trabalho a ser efetuado, ou seja, conhecer o quanto de trabalho uma equipe ou indivíduo tem capacidade de realizar (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Moreira (2011), estabelece ainda a importância de se determinar o tempo real (TR) e o tempo normal (TM), que compõem o tempo padrão (TP) de uma operação. Para se ter o pleno conhecimento de como e em quanto tempo é realizada a operação.

Tempo Real é o tempo realmente decorrido na execução de uma operação. A obtenção desse tempo é feita por meio de cronometragem direta do trabalho do operador. Enquanto que são feitas determinadas quantidades de medidas da mesma atividade por um analista, posteriormente com esse conjunto de dados, é obtido um valor médio de Tempo Real, com certo grau de confiança. Já o Tempo Normal consiste no tempo que um operador necessita, com velocidade normal, para finalizar determinada operação (MOREIRA, 2011).

A velocidade normal é obtida de trabalhadores com eficiência média em um dia comum de trabalho, sem alterações como fadiga incomum. Após um certo número de repetições, as pessoas tendem a voltar e manter o seu ritmo normal de trabalho, possibilitando a correta e verdadeira análise de cada trabalhador (MOREIRA, 2011).

Ainda segundo Moreira (2011), quando um operador trabalha com velocidade normal, considera-se que sua eficiência ou ritmo é equivalente a 100%. Sendo a consideração de eficiência de 100% empregada a trabalhadores com desempenho médio. A porcentagem da eficiência, juntamente com o Tempo Real é obtida pelo analista em uma mesma análise. O Fator de Tolerância é atribuído para levar em conta as condições particulares em que a operação é conduzida e que se faz difícil anular. Alguns valores típicos para tolerância T estão apresentados na Figura 8 (MOREIRA, 2011).

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

Figura 8 – Valores típicos para a Tolerância T (em porcentagem)
Fonte: Adaptado de Moreira (2011, p. 275).

Considerando o Fator de Tolerância sempre maior que 100%, justamente para prever os efeitos das condições da operação em relação as ações do operador. Na utilização das informações da Figura 8, é necessário verificar todas as condições

que se aplicam à operação em estudo, somando cada percentual correspondente e os 100% originais. Para Moreira (2011), por exemplo, se uma rotina de trabalho é considerada altamente monótona (acima de 4%), pode estar sendo transcorrida com iluminação inadequada (acréscimo de 5%) e também sub nível de ruído alto e intermitente (acréscimo de 5%), então o Fator de Tolerância (FT) será no mínimo:

$$FT = 100 + T = 100 + (4 + 5 + 5) = 114\%$$

somando então as porcentagens concedidas pelo efeito da fadiga e a título de necessidades pessoais. A Figura 9 define, para esses casos, um total de 9%. Considerando o descrito, os cálculos aos quais o analista faz uso para avaliar o trabalhador, são apresentados por Moreira (2011).

A Equação 1, apresenta a determinação do Tempo Normal de trabalho:

$$TN = TR \cdot (EF/100) \quad (1)$$

com (EF) sendo a eficiência do operador em porcentagem.

A Equação 1, é opcional para o analista assumir um fator de eficiência de toda a tarefa, ou poderá dividi-la em elementos menores. Se isso for feito, o operador deverá ser julgado em função de sua eficiência em cada elemento.

Com a tarefa dividida em n elementos, o Tempo Normal TN_i do elemento i será definido pela Equação 2:

$$TN_i = TR_i \cdot (EF_i/100) \quad (2)$$

onde TR_i e EF_i , respectivamente representam, o Tempo Real medido para o elemento i e a Eficiência do operador nesse elemento i . Na Equação 3, o Tempo Normal TN de toda a tarefa será então a soma dos Tempos Normais de todos os elementos:

$$TN = \sum TR_i \cdot (EF_i/100) \quad (3)$$

Para o Tempo Padrão, o cálculo é realizado conforme a Equação 4:

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

onde FT , corresponde ao Fator de Tolerância em porcentagem, como na Equação 5:

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

sendo T a Tolerância em porcentagem permitida para a operação.

A tolerância T pode ser aumentada ainda de um percentual devido a demoras ou atrasos inevitáveis, que façam parte da própria situação em que a operação é desenvolvida. Deve haver a tentativa da eliminação desses gargalos por meio da racionalização do método de trabalho. Mas sempre se fará necessário algum tempo mínimo pessoal para o operador (Moreira, 2011).

Conforme a Equação 5, segundo Moreira (2011), a tolerância T é dada em função do tempo da operação. Em alguns casos, ela pode ser examinada em função do dia de trabalho. Sendo assim, a expressão para Tempo Padrão TP , será definida pela Equação 6:

$$TP = TN \cdot 100/(100 - T). \quad (6)$$

3.4.6 Divisão da operação em elementos

Os elementos são os constituintes que agrupados sequencialmente formam a operação. Possuem pontos de início e fim bem definidos que podem ser descritos e medidos com precisão (BARNES, 1977).

No estudo de tempos, a subdivisão da atividade em pequenos ciclos de fácil análise e cronometragem é de grande valia para a obtenção de dados verificáveis da eficiência do operador. Segundo Silva e Coimbra (1980), a divisão em elementos deve ser feita seguindo conhecimento específico de cada ação executada no processo e o seu efeito no tempo padrão elaborado. Os elementos podem ser

classificados de acordo com a Figura 10.

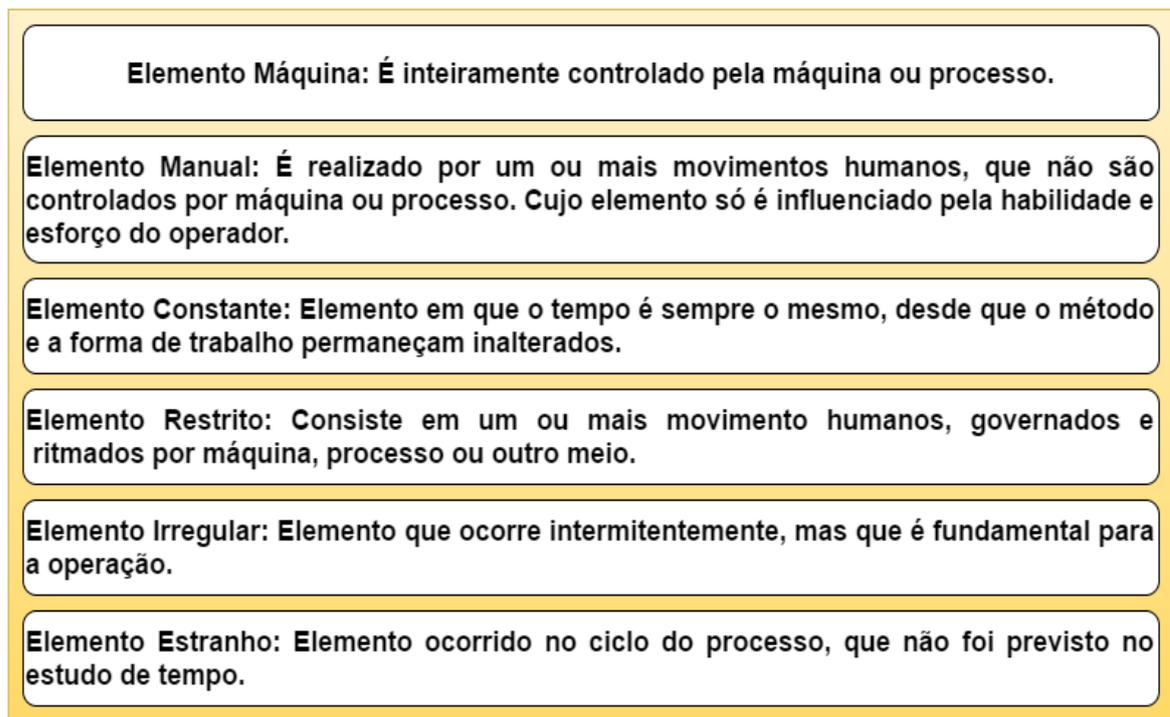


Figura 9 – Tipos de elementos componentes de atividades

Fonte: Adaptado de Silva e Coimbra (1980).

Ainda, segundo Silva e Coimbra (1980), na segmentação em elementos da atividade, alguns critérios necessitam ser considerados: Os pontos inicial e final devem ser definidos e facilmente detectáveis, o elemento deve ser o mais curto possível convenientemente, o elemento manual deve ser separado do elemento máquina, o elemento interno deve ser separado do elemento externo, elemento constante, separado do não constante e o regular do irregular, pois são executados e tem tempos dispendidos nas suas efetuações. Como é representado no diagrama da Figura 11.

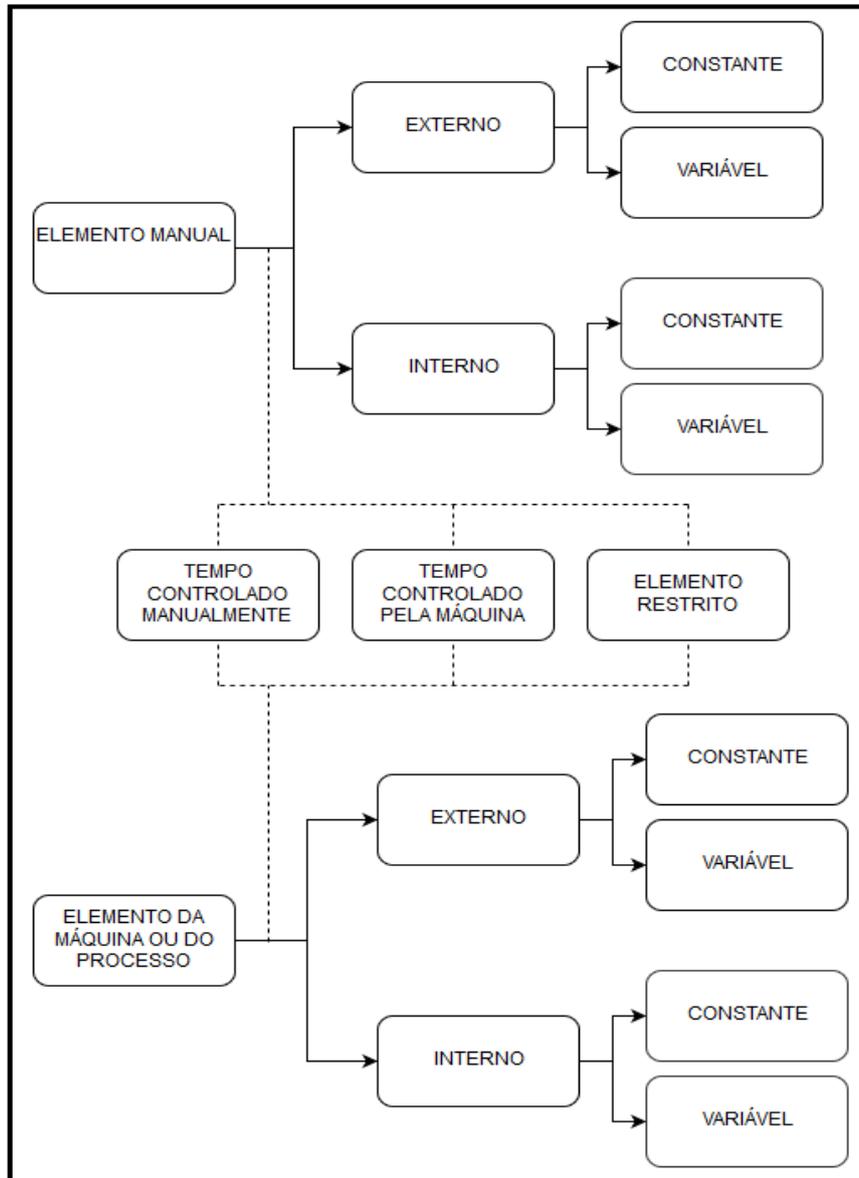


Figura 10 – Diagrama para a classificação dos elementos
 Fonte: Adaptado de Silva e Coimbra (1980, p. 85).

3.4.7 Folha de observações

A folha de observação é um impresso utilizado para o registro de informações referente à operação em estudo. Contendo dados como: descrição detalhada da operação, nome do operador, nome do cronometrista, data e local da análise, expostos no exemplo da Figura 12. O espaço mais importante é reservado para o registro das leituras do cronômetro de cada elemento da tarefa, para posterior avaliação do ritmo do operador e para os cálculos dos tempos (BARNES, 1977).

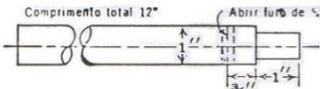
FOLHA DE OBSERVAÇÕES												
FOLHA 1-1 FOLHA						DATA						
OPERAÇÃO Abrir furo de 1/4"						Nº DA OP. D-20						
NOME DA PEÇA Eixo de motor						Nº DA PEÇA MS-267						
NOME DA MÁQUINA Avey						Nº MÁQUINA 2174						
NOME E MATRÍCULA DO OPERADOR S.K.Adams 1347						HOMEM <input checked="" type="checkbox"/> MULHER <input type="checkbox"/>						
EXPERIÊNCIA DE SERVIÇO 18 meses na furadeira com avanço manual						MATERIAL S.A.E. 2315						
MESTRE H. Miller						Nº DA SEÇÃO DL 21						
INÍCIO	10:15	FIM	10:38	TEMPO DECORRIDO	23	UNIDADES ACABADAS	20	TEMPO EFETIVO PARA 100 PÇS	115	Nº DE MÁQUINAS OPERADAS	1	
ELEMENTOS												
VEL	AVAN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.ESC
		T	.12	.11	.12	.13	.12	.10	.12	.12	.14	.12
		R	.12	.29	.39	.54	.66	.77	.92	8.01	14	.32
		T	.13	.12	.12	.14	.11	.12	.12	.13	.12	.11
		R	.25	.41	.51	.68	.77	.89	7.04	.14	.26	.43
		T	.05	.04	.04	.04	.05	.04	.04	.04	.03	.04
		R	.30	.45	.55	.72	.82	.93	.08	.18	.29	.47
		T	.57	.54	.56	.57	.54	.58	.52	.53	.59	.56
		R	.87	.99	3.11	4.23	5.36	6.51	.60	.71	.88	11.03
		T	.04	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.04	.03
		R	.91	2.02	.14	.26	.39	.54	.63	.74	.92	.06
		T	.06	.06	.07	.06	.06	.06	.06	.06	.07	.08
		R	.97	.08	.21	.32	.45	.60	.69	.80	.99	.14
		T	.08	.09	.08	.08	.09	.08	.07	.08	.09	.07
		R	1.05	.17	.29	.40	.54	.68	.76	.88	10.08	.21
		T	.13	.10	.12	.14	.13	.12	.13	.12	.12	.11
		R	.18	.27	.41	.54	.67	.80	.89	9.00	.20	.32
		T										
		R										
		T	.12	.11	.13	.14	.12	.11	.13	.12	.12	.12
	(1)	R	11.44	.56	.69	.82	.87	17.01	18.09	.21	.31	.42
		T	.12	.14	.12	.11	.12	.10	.13	.16	.12	.11
	(2)	R	.56	.70	.81	.93	.99	.11	.22	.36	.43	.53
		T	.04	.04	.04	.03	.04	.04	.04	.04	.04	.04
	(3)	R	.60	.74	.85	.96	16.03	.15	.26	.40	.47	.57
		T	.54	.53	.55	.52	.57	.54	.50	.53	.55	.54
	(4)	R	12.14	13.27	14.40	15.48	.60	.69	.76	.93	21.02	22.11
		T	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03
	(5)	R	.17	.30	.43	.51	.63	.72	.79	.96	.05	.14
		T	.06	.06	.06	.07	.06	.05	.06	.06	.05	.06
	6)	R	.23	.36	.49	.58	.69	.77	.85	20.02	.10	.20
		T	.08	.08	.09	.08	.08	.07	.08	.06	.08	.08
	(7)	R	.31	.44	.58	.66	.77	.84	.93	.08	.18	.28
		T	.14	.12	.10	.09	.12	.14	.15	.11	.12	.12
	(8)	R	.45	.56	.68	.75	.89	.98	19.08	.19	.30	22.40
		T										
		R										1.11
TEMPO ESCOLHIDO	1,11	ÍNDICE	100%	TEMPO NORMAL	1,11	TOLERÂNCIA TOTAL	5%	TEMPO PADRÃO	1,17			
				FERRAMENTAS, GABARITOS, CALIBRES: Gabarito Nº D-12-33 Usar broca de 1/4" de diâm., aço rápido Avanço manual Usar óleo S4				EXECUTADO POR J.B.M.				

Figura 11 – Folha de Observação de uma operação de furar em modo contínuo
 Fonte: Barnes (1977, p. 278).

3.4.8 Número de ciclos de medidas

A tarefa é constituída de um determinado conjunto de elementos denominado ciclo. A quantidade de medidas a ser realizada é definida de três maneiras: pela variabilidade das medidas, precisão desejada e o nível de confiança sobre a medida tomada (MOREIRA, 2011).

Para Barnes (1977), o estudo de tempos é um processo de amostragem.

Para tanto, quanto maior for o número de ciclos cronometrados, maior será o número de dados obtidos para análise, melhorando assim os resultados esperados dos cálculos. Como regra, o número de medidas do presente trabalho será realizado por via estatística e não pela via prática ou do bom senso, pois, a via estatística permite a determinação matemática do número de ciclos a cronometrar.

O que o analista necessita, é de um número N de medidas, tal que tenha um grau de confiança C (que vai de zero a 100% ou, de zero a um em fração), de que a média obtida nessas N medidas não seja diferente em mais de $a\%$ da média real (desconhecida). Tomando a como precisão da medida (MOREIRA, 2011).

Ainda segundo Moreira (2011, p. 277), “Para se obter o número de medidas, deve-se antes tomar n medidas iniciais, ou seja, uma amostra de medidas, determinando-se a sua média x e o seu desvio padrão s ”. O número N de medidas para um dado elemento é considerado pela Equação 7:

$$N = [(100 \cdot z \cdot s) / (a \cdot x)]^2 \quad (7)$$

onde:

z = número de desvios padrão da normal padronizada, correspondente ao grau de confiança C desejado.

s = desvio padrão da amostra de medidas.

a = precisão final desejada, em porcentagem.

x = média da amostra de medidas.

Dado um grau de confiança C , o valor de z pode ser diretamente obtido da curva normal padronizada. A Equação 7, deve ser aplicada a cada um dos elementos constituintes da tarefa, o que levaria a números diferentes de medidas para cada um deles. Entretanto, nota-se que a relação s/x resulta no cv , coeficiente de variação. Quanto maior for o coeficiente de variação, maior será o número de medidas para o elemento. É conveniente que se faça o número de medidas que corresponda ao elemento com maior coeficiente de variação, o que implica em automaticamente fazer o maior número de medidas encontrado entre os elementos. (MOREIRA, 2011).

3.4.9 Cronoanálise

O cronometristas deve primeiramente notificar o operador de que seu trabalho será avaliado de forma a registrar o tempo de execução e cada elemento da tarefa ou o ela como todo. Para Silva e Coimbra (1980), as medições não devem ser feitas: no período de início do trabalho pela manhã e nem no fim do expediente, bem como após o horário de almoço. Pois os movimentos podem ser alterados em relação aos normais por fatores como a fadiga. O rendimento médio geral de um trabalho durante as oito horas de trabalho varia, apresentado menor rendimento no início e no fim da jornada, conforme as curvas expostas na Figura 9.

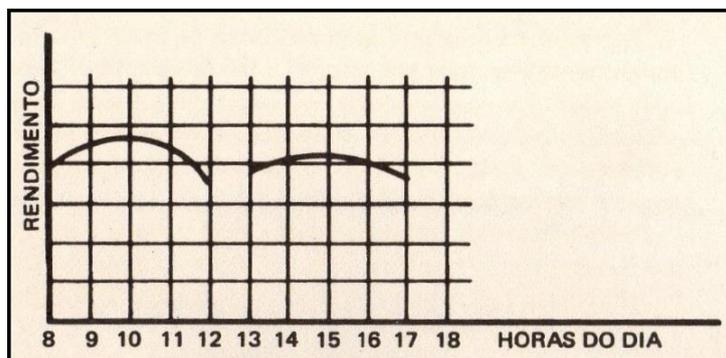


Figura 12 – Curva de rendimento médio de um trabalhador
Fonte: Adaptado de Silva e Coimbra (1980, p. 96).

Para Maynard (1977), na técnica de cronometragem do tempo de trabalho, os períodos analisados devem ser suficientemente longos para que se possam ser analisados sem erro, o que restringe a medição para elementos com o tempo de execução maior do que 0,05 minutos.

Na cronometragem contínua o analista começa a cronometragem disparando o cronômetro no início do primeiro elemento e mantém o mesmo em funcionamento durante todo o período do estudo. Ao final de cada elemento, o observador faz a leitura do cronômetro e registra o valor lido na folha de cronometragem, em frente à sua descrição ou símbolo de referência da atividade. De forma semelhante, observa o cronometro ao fim de cada elemento, registrando as leituras para o primeiro ciclo na primeira coluna da folha de observações. Cronometra então o segundo ciclo e registra os dados na segunda coluna vertical, e assim sucessivamente (SILVA; COIMBRA, 1980).

Os pré-requisitos e habilidades necessárias ao funcionário (operador-padrão) que terá o seu trabalho estudado são: compreende adequadamente o trabalho que está fazendo, usa adequadamente equipamento e ferramentas, não comete erros nem hesitações, repete sempre a mesma sequência de movimentos e aplica os princípios de economia de movimentos na sua função (MAYNARD, 1977).

No ato da cronometragem, o analista deve notificar o operador a ser avaliado, dos seguintes pontos: razão do estudo de tempos e métodos, o emprego dos dados levantados e os procedimentos a serem adotados durante a operação (SILVA; COIMBRA, 1980).

3.4.10 Tempos históricos

Os tempos históricos por definição são dados armazenados relativos aos tempos decorridos em atividades repetitivas da empresa. No processo da operação, muitos elementos diferentes podem ocorrer. Porém, a maioria deles se repete frequentemente. As repetições dos elementos são registradas, para que não haja necessidade de nova cronometragem da mesma ação.

Os passos para o uso desse registro para análise de tempos e movimentos, para Moreira (2011), são: Analisar a operação a ser cronometrada, para identificar os seus elementos; se possível, as operações devem ser divididas em classes, segundo as semelhanças que possuam. Verificar os arquivos para certificar quais os elementos já possuem seus tempos cronometrados. Usar cronometragem direta para os elementos que não constam no arquivo. Somar os tempos dos elementos para obter o tempo normal da operação completa. Aplicar a tolerância devida para obter o tempo padrão.

O arquivo de dados históricos possui uma vantagem de diminuir os custos envolvidos na determinação de tempos. Além disso, ele elimina a necessidade de avaliar a eficiência do operador, já que o tempo arquivado está normalizado ou é uma média de muitos registros, feitos com operadores mais lentos e mais rápidos. A desvantagem é a sua necessária constante atualização (MOREIRA, 2011).

3.4.11 Dados padrão predeterminados

Os dados padrão predeterminados, também conhecidos como tempos elementares predeterminados. São dados publicados por associações especializadas em tempos normais. Como os elementos são curtos, os tempos predeterminados podem ser usados para compor muitas operações, mesmo antes que elas venham a acontecer. Esse sistema auxilia na eliminação de problemas na avaliação de ritmo ou eficiência, além de proporcionar bons resultados e economia para a empresa (MOREIRA, 2011).

O sistema MTM (*Methods Time Measurement*, do inglês Métodos de Medida de Tempo) desenvolvido na década de 1940, usa uma unidade de tempo chamada TMU (*Time Measurement Unit*, do inglês Unidade de Medida de Tempo), com a equivalência: $1 \text{ MTU} = 0,00001 \text{ horas} = 0,0006 \text{ minutos} = 0,036 \text{ segundos}$

A precisão e a eliminação da avaliação do desempenho do operador, são uma das vantagens de se utilizar o sistema MTM. Mesmo que a operação ainda esteja sendo projetada, pode ser determinado o seu tempo de execução. A desvantagem está na necessidade de bom treinamento do analista, para que o sistema seja avaliado e utilizado de modo correto e proveitoso (MOREIRA, 2011).

3.4.12 Determinação da capacidade produtiva

Em um intervalo de tempo fixo, a capacidade de produção é definida como sendo a produção máxima a que se pode submeter uma unidade produtiva, em condições ideais de operação (LUSTOSA et. al., 2008). A Figura 13 traz exemplos de capacidades.

Organização	Capacidade estática	Capacidade de produção
Faculdade	Quantidade de salas, carteiras, enfim, número de vagas disponíveis.	Quantidade de alunos formados por ano.
Teatro ou cinema	Quantidade de assentos na sala de espetáculo ou na sala de exibição	Número de frequentadores por semana.
Supermercado	Área de vendas em m ²	Faturamento mensal por m ²
Transportadora rodoviária de cargas	Soma da capacidade em quilos ou m ³ dos caminhões disponíveis	Volume ou peso transportado por mês.
Hospital	Número de leitos disponíveis	Quantidade de pacientes atendidos por mês
Hidroelétrica	"Tamanho" do gerador	Megawatts gerados por mês
Confecção de roupas	Número de costureiras e de máquinas de costura	Produtos produzidos por semana
Fábrica de fogões	Número de homens e de máquinas	Fogões produzidos por mês
Fazenda	Área cultivada	Toneladas de grãos por safra

Figura 13 – Formas de medida de capacidade para algumas organizações
Fonte: Peinado e Graemi (2007, p. 242).

A capacidade produtiva se pode ser determinada de várias formas, algumas delas são: capacidade instalada, que é definida como a capacidade máxima que uma unidade produtora pode produzir se trabalhar ininterruptamente, sem considerar nenhuma perda. Também, capacidade de projeto, é a que o fornecedor ou fabricante dos equipamentos apresentam para o produto. E por fim, a capacidade efetiva, sendo a que o equipamento apresenta após todos os tempos de parada tecnicamente necessária para que o equipamento ou sistema funcione adequadamente.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente capítulo abordará o enquadramento do trabalho de acordo com o que será realizado na pesquisa, bem como a descrição da empresa em questão.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

O estudo foi executado em uma fábrica de ração para aves de corte, que fornece o produto para alimentação das aves desde o nascimento e chegada nas granjas até a saída para o abate nos frigoríficos. Mensalmente a quantidade produzida é de aproximadamente trinta e uma mil e quinhentas toneladas dos cinco tipos de rações necessárias para a nutrição dos animais de corte.

A indústria está situada no oeste do estado do Paraná, sendo parte componente de uma cooperativa de porte significativo na região. Opera desde novembro de 2013, durante 21 horas por dia em três turnos, suprimindo a demanda do produto em quatorze municípios com a colaboração de 99 funcionários.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para Cervo (2007), método é a ordem que se dispõe aos diversos processos analisados para atingir um certo fim ou um resultado desejado. Ele é a ciência do caminho, pretendendo que este seja uma trilha racional para facilitar o conhecimento, além trazer implícita a possibilidade de, como caminho servir para que diversas pessoas o percorram.

Mais especificamente, segundo Magalhães (2005), metodologia científica consiste na estrutura da parte do processo de conhecimento em que são elaboradas e testadas hipóteses que dizem respeito à ciência.

Para Demo (1994, p. 37), “faz parte da pesquisa metodológica o estudo dos paradigmas, as crises da ciência, os métodos e as técnicas dominantes da produção

científica”. O confronto de dados, das evidências, de informações coletadas e o conhecimento teórico acumulado sobre determinado assunto se faz necessário na realização de uma pesquisa.

De acordo com Lüdke e André (1986), o confronto de dados, das evidências, de informações coletadas e o conhecimento teórico acumulado sobre determinado assunto se faz necessário na realização de uma pesquisa. Gil (2010), define como pesquisa o objetivo de se proporcionar respostas aos problemas que são propostos por meio de procedimento racional e sistemático. A pesquisa científica pode ser classificada de acordo com a Figura 15.

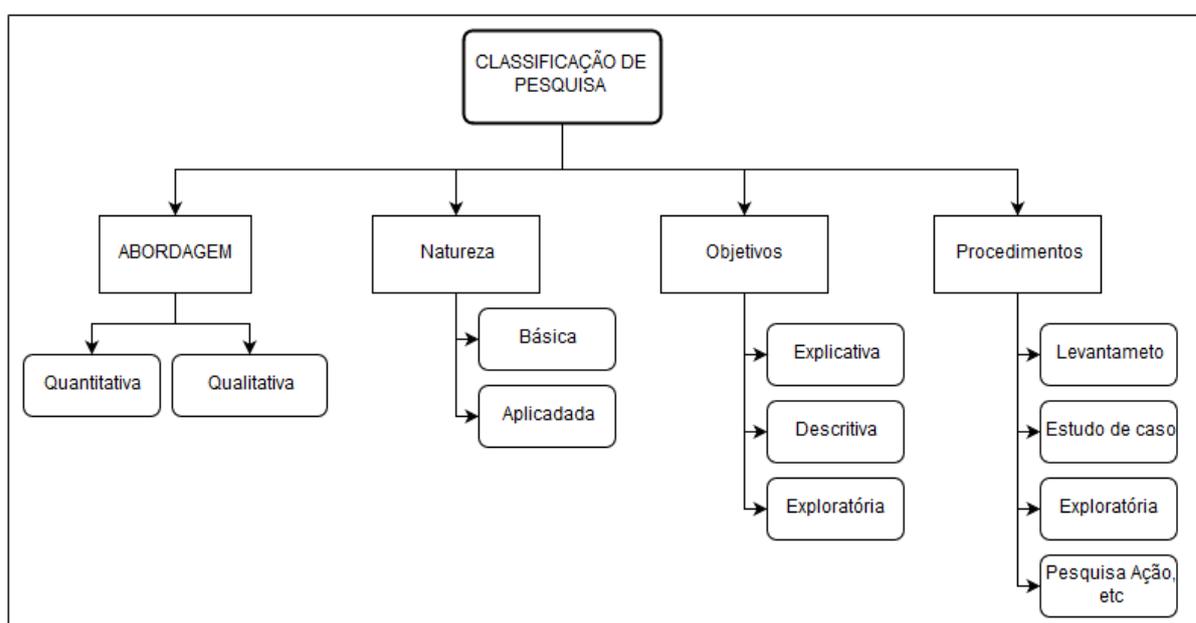


Figura 14 - Classificação de Pesquisa
 Fonte: Adaptado de Gil (2010).

Quanto a natureza, o estudo em questão se enquadra como pesquisa aplicada, em razão de que, segundo Marconi e Lakatos (2010, p. 144), “estuda um problema relativo ao conhecimento e à sua aplicabilidade”. E objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática da engenharia de métodos, dirigida à problemas específicos enfrentados no domínio em estudo (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Com relação aos objetivos, a pesquisa se enquadra em: descritiva e exploratória. Sendo a primeira relacionada, pois se executará observação, registro, análise e correlação de fatos ou variáveis sem manipula-los. Procurando descobrir, com a maior precisão possível, as relações e conexão com outros fenômenos, sua

natureza e suas características. O segundo enquadramento se dá por haver descrição precisa da situação, com o intuito de descobrir conexões existentes entre os elementos componentes, com a necessidade de planejamento bastante flexível para possibilitar a consideração dos mais diversos aspectos de um problema ou situação (CERVO, 2007).

Para tanto, ainda segundo Cervo (2007), os estudos descritivos, assim como os exploratórios, favorecem uma pesquisa mais ampla e completa, com tarefas e formulações claras do problema e da hipótese como tentativa de solução.

Quanto a abordagem do problema, para Bryman (1989), o que distingue a pesquisa quantitativa da qualitativa seria a ênfase que é despendida na perspectiva do objeto que está sendo analisado. As considerações de pesquisa qualitativa e quantitativa são expostas na Figura 16.

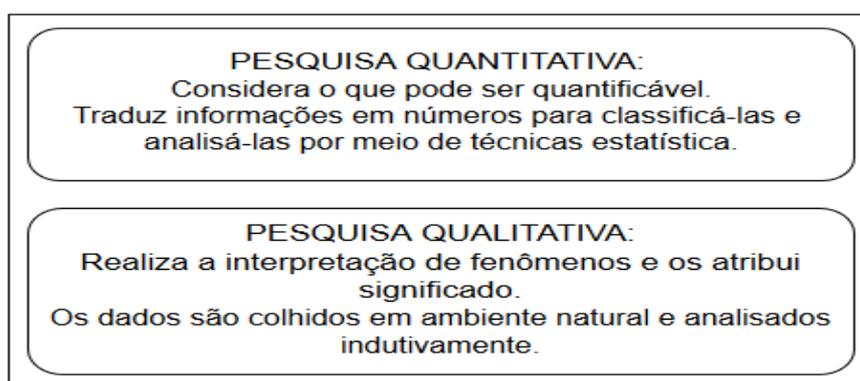


Figura 15 – Diferenciação de pesquisa quantitativa e qualitativa
Fonte: Adaptado de Kauark; Magalhães; Medeiros (2010).

Segundo Miguel (2010), a pesquisa quantitativa requer um planejamento e controle ótimo na pesquisa de campo e coletas de dados. Enquanto que na qualitativa o pesquisador deve se assegurar de que as evidências expostas por ele através da quantitativa foi analisada de maneira minuciosa e correta.

Para tanto, é empregado ao presente trabalho, a abordagem de pesquisa quantitativa, pois serão realizadas coletas de dados por meio de cronoanálise de elementos. E também de pesquisa qualitativa, pois os dados colhidos serão analisados em busca de melhoramento do processo de expedição estudado.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, a pesquisa será: bibliográfica e levantamento para efetuar o estudo de caso. Uma vez que, uma das vantagens do levantamento, seria o conhecimento direto da realidade, economia, rapidez, e

obtenção de dados agrupados em tabelas que possibilitam uma melhor análise estatística (FONSECA, 2002). A bibliográfica, conforme Marconi e Lakatos (2010), abrange em sua totalidade, tudo o que há de conhecimento relacionado ao que se propõe como estudo. Já a pesquisa de estudo de caso, para Gil (2010), faz alusão ao estudo profundo e exaustivo de objetos que estão relacionados ou são o meio de apuração.

4.3 ETAPAS DA PESQUISA

No presente trabalho, a metodologia da pesquisa será subdividida e cumprida sequencialmente em quatro etapas, expostas na Figura 16.

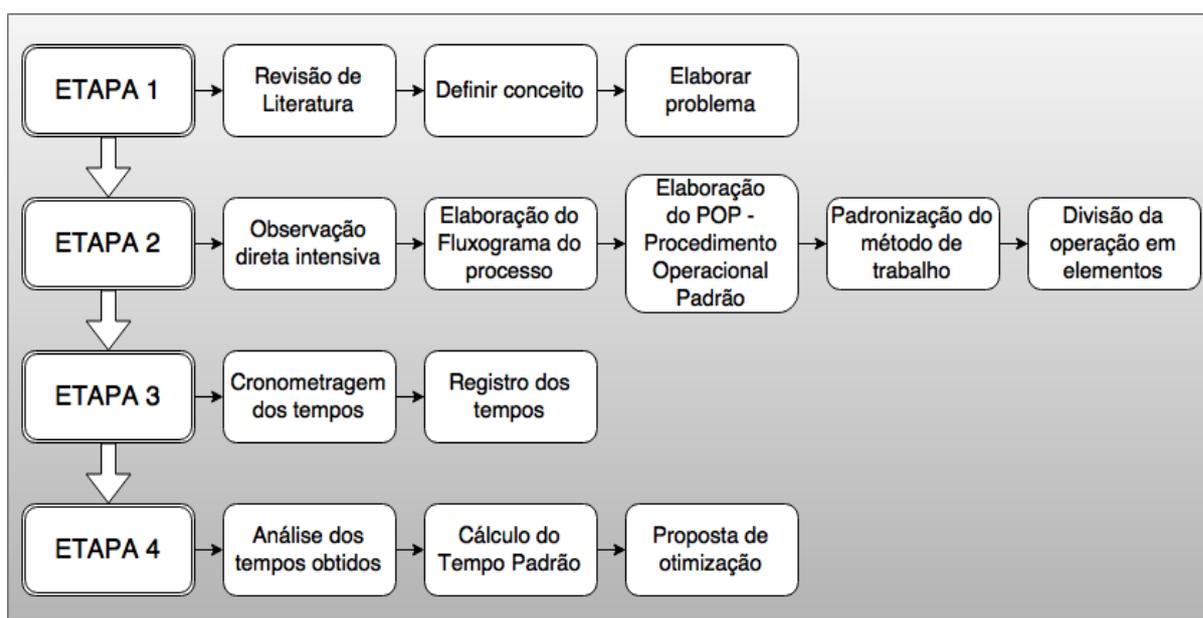


Figura 16 – Etapas da Pesquisa
 Fonte: Autoria Própria.

Na Etapa 1, ocorreu o levantamento do referencial teórico, o qual se faz necessário para embasamento do estudo. Realizou-se também, a definição de conceitos e elaborou-se a problematização da pesquisa na busca de soluções como as expostas pelos autores citados.

Na Etapa 2, foram realizadas visitas técnicas a empresa, onde pode-se adquirir discernimento para a elaboração e efetuação dos questionamentos

apresentados em apêndice A. De posse das informações colhidas através da entrevista com: encarregado de produção, encarregado administrativo, auxiliares de transporte e operadores de carregamento, elaborou-se o Fluxograma do Processo da empresa em estudo.

Através do acompanhamento da sequência de execução do trabalho dos funcionários citados, possibilitou-se a compreensão do método padrão de trabalho atualmente empregado na empresa, exposto em sequência na Figura 19. Por fim, na Etapa 2, ocorreu a divisão dos elementos da tarefa (Figura 19), ato necessário para efetuação da cronoanálise proposta da operação, apresentada na Etapa 3.

Na Etapa 3, foi efetuada a cronometragem dos tempos de cada um dos onze elementos da tarefa de expedição utilizando cronômetro, por meio de cronometragem contínua e foram feitas as anotações em folha de observação com o auxílio de uma prancheta e caneta. Segundo Silva e Coimbra (1980), a cronometragem contínua, proporciona maior percepção no acompanhamento das etapas e concomitante anotações. Os dados foram armazenados em folha de observações (Apêndice C), que se trata de um documento em que são registrados os tempos e demais observações relativas à operação cronometrada. As empresas comumente desenvolvem sua própria folha de observação específica (PEINADO; GRAEML, 2007).

Por fim, na Etapa 4 foi efetivada a análise estatística dos tempos registrados na Etapa 3. Posteriormente foram determinados os Tempos Normal e Padrão da atividade, uma vez que o Tempo Real é obtida da cronometragem direta do trabalhador em seu posto de trabalho (MOREIRA, 2011).

Foram realizados inicialmente ciclos de medida de 20 repetições, com grau de confiança de 95% para a determinação da quantidade amostral, configurando a probabilidade de as observações aleatórias virem a representar os fatos. Como elaborado e exemplificado por Barnes (1977) e Moreira (2011). Enquanto que, para a precisão da medida, convencionou-se 10%, em relação à média real.

Para tanto, considerando o exposto pelos autores e com a aplicação das equações: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, tem-se o tempo de realização de cada elemento, o fluxograma do processo, o tempo padrão, o POP e a capacidade de expedição da fábrica de ração. Obtendo-se assim, embasamento no intento de padronização da forma de trabalho mais pertinente que otimize o processo, além de proporcionar melhor compreensão da fábrica com relação ao setor de expedição, saída e entrega

de seu produto.

Com base nos resultados obtidos, ocorreu a apresentação da proposta de melhoria relativa aos tempos e movimentos utilizados na sequência dos elementos empregados atualmente na operação de interesse. Pois, segundo Peinado e Graeml (2007), o propósito da amostragem do trabalho é obter, com um grau de confiabilidade estatisticamente determinado, uma estimativa de duração da atividade com um erro admissível, estatisticamente comprovado que venha a melhorar o desempenho da função em destaque.

4.3.1 Procedimentos de Coleta dos Dados

Inicialmente para a coleta dos dados, efetivou-se a observação minuciosa de toda a tarefa de expedição da ração mediante visita técnica e aplicação de questionário (Apêndice A), com auxílio do encarregado de produção da indústria. Adquiriu-se assim, embasamento para a elaboração em *software* Microsoft® Visio® 2016 dos Fluxogramas do Processo (Apêndice D e E), e do entendimento Procedimento Operacional Padrão e exposição de sua sequência de trabalho na Figura 19, que configura o padrão de trabalho analisado.

Em entrevista e com acompanhamento na realização do trabalho do auxiliar de transporte, obteve-se as informações relativas a emissão de ordens de carregamento e das notas fiscais referentes as entregas do produto. No caso do operador de carregamento, o entendimento da tarefa é advindo também de entrevista e acompanhamento prático do trabalho.

Constatou-se então, a sequência da tarefa a ser seguida pelos carregadores para o carregamento dos caminhões, bem como ocorrências estranhas ao processo, como no caso de não conformidades no carregamento realizado pelas balanças automáticas e filas de espera de caminhões a serem carregados pela má previsão na programação da ordem de carregamento.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A pesquisa teve o intuito de analisar os movimentos, a sequência, os equipamentos/ferramentas e os tempos que dependem dos elementos da operação de expedição de uma fábrica de ração, expostos na Figura 19. Para tanto, faz uso de conceitos da engenharia de métodos para propor um novo padrão de trabalho que venha a otimizar o setor estudado.

6.1 PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DO PRODUTO

A distribuição do produto é feita aos avicultores por meio de dezoito caminhões, tendo a disponibilidade de serem carregados em três silos por sistema automatizado com balanças automáticas ou manual por funcionários. A área de interesse do estudo na fábrica é a expedição da ração, cujo tempo de execução a empresa não detém atualmente com exatidão.

A programação da produção primária de ração é realizada automaticamente na sede da indústria, logo que os lotes de pintainhos chegam nas respectivas granjas, onde permaneceram por cerca de 48 dias. Tal quantidade programada pode ser modificada conforme contratempos ou necessidades do produtor, como por exemplo: as aves não adquirirem a formação e o peso proposto para o abate em 48 dias, então é preciso a entrega de uma quantidade maior de ração, em relação a que havia sido estimada do tipo AC-06, até que as aves obtenham as características necessárias finais. A ração tipo AC-06 é consumida em estágio de pré-abate, última ministrada para aves durante o período de alojamento.

A Figura 17, apresenta os tipos de ração e as suas respectivas ordens de disponibilização para alimentação das aves. O tipo AC-00 (rações à base de farelos e cárneos) é a ração inicial na alimentação dos pintainhos, seguindo até a AC-06 que é a de pré-abate, já as FC (rações à base de farelo de soja e milho) seguem a mesma ordem de disponibilização que as AC, tendo apenas a particularidade de serem rações que contêm apenas elementos de origem vegetal em sua composição, enquanto que as AC contêm material carneo.

Para tanto, as rações do tipo AC-06 e as do tipo FC não podem ser misturadas ou acondicionada em compartimentos dos caminhões que já armazenaram as dos tipos AC-00 até AC-04. A medida de não haver contato de ração pré-abate (AC-06) e vegetal (FC) com as que contém material cárneo, se faz necessária para evitar a exposição dos animais a algum tipo de contaminação advinda de microorganismos patogênicos no alimento.

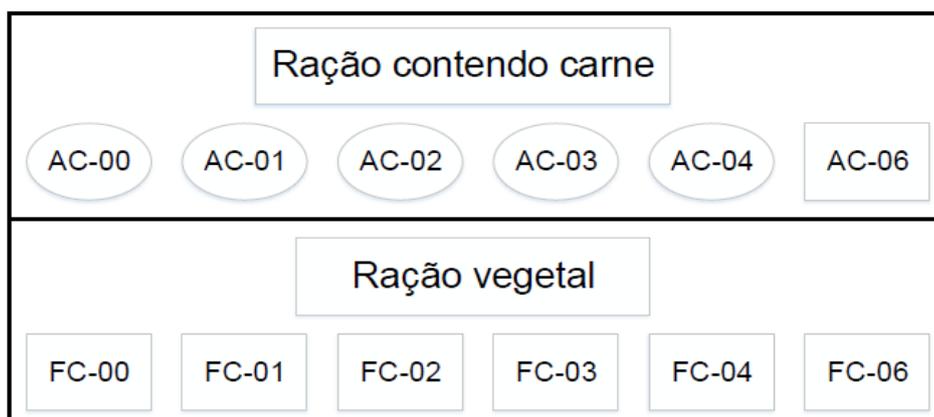


Figura 17 - Tipos e sequência de rações produzidas na fábrica
Fonte: Autoria própria

Para a correta execução da expedição de ração e que não haja mistura entre os tipos citados anteriormente, são designados seis dos dezoito caminhões disponíveis na fábrica para exclusiva entrega das rações AC-06 e as FC. Atualmente a indústria dispõe de dezoito caminhões para a logística do seu produto, sendo eles de três modelos distintos: modelo 1: com três eixos e capacidade máxima de 16,5 toneladas distribuídas em seis compartimentos; modelo 2: com quatro eixos com capacidade de transporte para 22 toneladas em oito compartimentos, e o modelo 3 de caminhão com dois vagões (conhecido como Romeu e Julieta), que pode transportar até trinta e três toneladas distribuídas em doze compartimentos distintos. Sendo que, cada compartimento tem capacidade média de acondicionamento de 2,8 toneladas de produto.

O carregamento dos caminhões disponíveis é realizado conforme a ordem expedida pelo auxiliar de transporte, em consonância com o programado na sede da empresa. Sua realização se dá automaticamente a granel por três balanças automáticas distribuídas em três linhas de carregamento, contendo em cada uma, dezesseis silos de armazenagem de ração, cada silo condiciona apenas um tipo de ração. As balanças detêm ações e quantidades de descarregamento pré-

programadas pelo auxiliar de transporte e habilitadas pelos operadores de carregamento. Ações como: deslocar-se até o silo designado, pesar a tonelagem solicitada para o respectivo compartimento, ir até o compartimento do caminhão, descarregar a ração requerida e assim sucessivamente até finalizar o carregamento de todos os compartimentos solicitados do caminhão, são funções realizadas de forma automática pelas três balanças automáticas, idênticas ao da Figura 18, dispostas em cada uma das três linhas disponíveis de carregamento.



Figura 18 - Balança automática operando em linha de carregamento
Fonte: Visualizado em <<http://clam.ind.br/produto.php?cat=2&gr=&id=6>>.

Em dias com altas temperaturas, a ração se compacta dentro dos silos, impossibilitando a pesagem a granel da ração pela balança automática, tornando necessário então, o carregamento manual dos compartimentos dos caminhões. A decisão de efetuar esse tipo de carregamento, onde o operador é quem guia as bocas de descarregamento das balanças automáticas, também é realizada quando há falhas mecânicas nas balanças. O carregamento manual não será considerado e abordado detalhadamente nessa pesquisa, pois se trata de ações provisórias e que só ocorrem em caso de desconformidades do processo, não havendo assim, padrão na realização deste tipo de tarefa que depende da habilidade do funcionário requisitado para o reparo e carregamento.

Da mesma forma, considera-se o caso de alguns compartimentos dos

caminhões retornarem da entrega ao produtor com ração. Devido a essa ocorrência, o caminhão necessita passar pela balança antes e após o novo carregamento, para que seja estimada a quantidade a ser carregada para a próxima entrega acrescida da ração advinda do carregamento anterior. Considerou-se para a fase de cronoanálise caminhões com oito compartimentos, ou seja, o modelo 2, o qual a empresa possui atualmente 8 caminhões utilizados para a expedição de todos os tipos de rações.

De forma detalhada, o processo de expedição da ração e a localização de realização dos elementos na fábrica abordada, exposto em forma de fluxograma global em Apêndice D. Onde se considera que o início da análise dos tempos e dos movimentos da operação são realizados a partir da emissão da ordem de carregamento e finalizado com a emissão das duas vias de notas fiscais entregues ao motorista.

6.2 POP EMPREGADO NA INDÚSTRIA

No funcionamento e sequência da expedição da ração da fábrica em questão, há a o início com a emissão de ordem de carregamento, plano sequencial por parte dos carregadores e motorista, e por fim a emissão de notas fiscais segundo um Procedimento Operacional Padrão interno da empresa exposto pelos elementos da Figura 19.

Durante a realização da tarefa, denotou-se que, entre os elementos de habilitação de funcionamento da balança automática e o término das funções da mesma (elementos destacados em cinza na Figura 19), somente um elemento da tarefa é realizado, o de número 6, onde o carregador colhe as amostras de produto dos compartimentos referentes a cada produtor.

A sequência de trabalho dos elementos apresentados na Figura 19, é utilizada em âmbito industrial há cerca de dois anos, e nenhum estudo anterior foi realizado para verificar se o método de trabalho vem sendo seguido e nem se apresenta a eficácia esperada.

ELEMENTOS DA TAREFA DE EXPEDIÇÃO DA RAÇÃO SEGUNDO O PADRÃO ATUAL	FRONTEIRA DE INÍCIO E FIM DE CADA ELEMENTO
1. Emissão de ordem de carregamento ➤	Tem início quando o auxiliar de transporte clica no nome do destinatário da ração no programa e é finalizada quando entrega a ordem ao motorista.
2. Motorista se dirige até o estacionamento. ➤	Tem início quando o caminhoneiro toma posse na ordem de carregamento e tem fim quando o mesmo liga o caminhão.
3. Motorista se direciona com o caminhão e a ordem até a área de carregamento. ➤	Tem início quando o caminhoneiro toma posse na ordem de carregamento e tem fim quando o mesmo posiciona o caminhão na área de carregamento.
4. Carregador faz a abertura dos compartimentos do caminhão. ➤	Inicia quando o carregador abaixa a rampa de acesso ao caminhão e termina quando se encerra o fechamento do último compartimento.
5. Carregador habilita os comandos do robô no painel e preenche o manual de controle de carregamento. ➤	Inicia quando o carregador encosta o dedo na tela do painel e é finalizado quando o operador termina de preencher o manual.
6. Carregador colhe uma amostra de ração do compartimento respectivo de cada produtor. ➤	Inicia quando o carregador começa a preencher o invólucro onde será acondicionada a amostra e é finalizado quando o operador uni essa amostra em um recipiente.
7. Robô finaliza a sua programação de carregamento dos compartimentos. ➤	Tem início quando o robô começa a se movimentar em direção ao primeiro silo de carregamento e tem fim quando termina de carregar o ultimo compartimento.
8. Carregador fecha os compartimentos do caminhão. ➤	Inicia com a ação de fechar o primeiro compartimento e termina ao encerrar o fechamento da porta do último compartimento.
9. Carregador coloca o lacre na lateral de cada compartimento. ➤	Tem início quando o carregador lê a cor e o respectivo compartimento na ordem e tem fim quando o operador termina de colocar o último lacre.
10. Motorista leva o caminhão para o estacionamento e devolve ordem. ➤	Inicia quando o carregador devolve a ordem ao motorista e tem fim quando o mesmo devolve a ordem ao auxiliar.
11. Auxiliar faz a emissão das duas vias de nota fiscal e arquivamento da ordem de carregamento. ➤	Tem início quando o motorista devolve a ordem ao auxiliar e tem fim quando o auxiliar entrega as duas vias o motorista.

Figura 19 - Elementos do procedimento operacional padrão adotado na fábrica
Fonte: Autoria Própria.

6.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS TEMPOS CRONOMETRADOS

Como proposto, inicialmente foi realizada a coleta de vinte amostras de tempos referentes a duração de cada um dos onze elementos componentes da tarefa, iniciou-se então, com base nesses dados, a análise estatística e analítica do processo de expedição da fábrica de ração.

Através da técnica de cronoanálise pode-se efetuar a determinação dos dados de tempo obtidos dos elementos em folha de observação (Apêndice C). Os tempos alocados foram submetidos a cálculos no *software* Microsoft Office Excell® versão 2013, onde os tempos considerados discrepantes, com valores muito altos ou muito baixos de tempo quando comparados com a média dos elementos, foram desconsiderados.

Para efeito de cálculo, valores considerados discrepantes, muito altos ou baixos em relação ao tempo médio de execução de cada elemento, apresentado na Figura 20, foram desconsiderados e destacados na tabela (Apendice C). Tal discrepância se deve na maioria dos casos, por dispersão e paradas desnecessárias dos motoristas entre elementos, execução desordenada do POP pelo operador de carregamento e excesso de funções sobre o auxiliar de transporte.

Para cada elemento da tarefa de expedição, a relação s/x foi aplicada, onde s é o desvio padrão da amostra de medidas e x exprime a média da amostra de medidas, resultado nos valores de coeficiente de variação, representados na Figura 20 por cv . Os elementos da Figura 20 estão alocados na sequência em que os dados formam coletados e registrados na folha de observações do Apêndice C.

Elemento	Tempo total de duração do elemento em segundos (Para as 20 cronometragens)	Tempo médio de duração de cada elemento em segundos	s	x	cv
1	2.437	143,353	58,067	143,353	0,405
2	1443	84,882	45,188	84,882	0,532
3	2.873	1.59,611	56,158	159,611	0,352
4	813	42,789	15,682	42,789	0,366
5	2.026	112,556	45,637	112,556	0,405
6	1.692	99,529	49,352	99,529	0,496
7	19.297	1.015,632	306,370	1.015,632	0,302
8	1.198	66,556	28,268	66,556	0,440
9	1.800	100,000	38,352	100,000	0,384
10	2.517	139,833	49,509	139,833	0,354
11	2.577	143,167	67,050	143,167	0,468
TOTAL	38.673	2.107,91			

Figura 20 - Resultados de Desvio Padrão (s), Média (x) e Coeficiente de Variação (cv)
Fonte: Autoria própria.

Por análise do resultado obtido pela relação, constatou-se que o elemento que representa maior coeficiente de variação foi o Elemento 2, atividade caracterizada pela ação de o motorista se dirigir ao estacionamento dos caminhões juntamente com a ordem de carregamento.

Para a obtenção do número de ciclo de medidas utilizou-se a Equação 7, com base no Elemento 2, que possui o maior valor de cv. Pois, tal variação expõe dentre todos os elementos a maior quantidade de observações necessárias a serem realizadas para obtenção de um valor preciso de observações.

Com a aplicação na Equação 7, dos valores de: s e x, destacados na Figura 20 e também dos valores recomendados pelos autores Moreira (2011) e Barnes (1977), para as variáveis a de 10% e z de 1,96 com obtenção do grau de confiança de 95%.

$$N = [(100 \cdot 1,96 \cdot 45,188) / (10 \cdot 84,882)]^2$$

$$N = 108,87$$

Sendo assim, resultou-se no número de medidas a serem cronometradas,

para o grau de confiança citado em aproximadamente 108 ciclos.

O número de ciclos determinado e desejado, não pode ser cumprido, pois há impossibilidade de acesso a empresa para a coleta de tantas amostras, sendo necessário o acompanhamento da tarefa durante aproximadamente dois meses, uma vez que há a disponibilidade diariamente do acompanhamento de somente 5 ciclos.

Os Tempos Reais da atividade foram definidos através das cronometragens diretas dos postos de trabalho (Apendice C), expos-se a diferença de tempo na realização da atividade segundo o POP empregado na empresa (Figura 19) e o que embasou a alternativa de otimização desta pesquisa.

Para o cálculo do Tempo Padrão, que é o tempo requerido para uma pessoa somente realizar todas as operações da tarefa. Fez-se inicialmente a determinação do TN, pela Equação 1, considerando a eficiência média de 100%:

$$TN = 2.107,91 \cdot (100/100) = 2.107,91 \text{ segundos}$$

Utilizando a Equação 4, define-se o Tempo Padrão com Fator de Tolerância de 10%.

$$TP = 2.107,91 \cdot (110/100) = 2.318,70 \text{ segundos}$$

Portanto, tem-se o Tempo Padrão da atividade considerando todos os seus elementos totalizando 2.318,70.

Com os tempos alocados em folha de observações (Apêndice C), pode-se obter a média de tempo para a realização de cada elemento da tarefa, exposto na Figura 20, que somados, totalizam a duração da tarefa em 2.008,38 segundos, sendo este o tempo real (TR) da operação. Conforme a realização requerida pela empresa, onde apenas o elemento 6 (coleta de amostra dos compartimentos) ocorre paralelamente ao funcionamento da balança automática (elementos 5 e 7 da Figura 20).

Para tanto, com o valor determinado pela cronometragem direta do TR e pela substituição do valor de eficiência em 100%, na Equação 1. Tem-se o Tempo Normal de trabalho da empresa para a expedição de um caminhão:

$$TN = 2.008,38 \cdot (100/100) = 2.008,38 \text{ segundos}$$

Por fim, define-se o tempo do padrão TP de trabalho da empresa, conforme a Equação 4. Considerou-se o TN calculado anteriormente e o FT como sendo 10%. Pois, a este valor foi acrescido, segundo a Figura 8, 5% de tempo pessoal do operador, 4% de fadiga básica e 1% de monotonia média da função. Contata-se que:

$$TP = 2.008,38 \cdot (110/100) = 2.209,22 \text{ segundos}$$

Portanto, atualmente a empresa utiliza a sequência de trabalho que corresponde ao tempo padrão (TP) de duração de 2.209,22 segundos.

6.4 PROBLEMATIZAÇÃO DA TAREFA

Através de entrevistas e acompanhamento direto das atividades realizadas, observou-se pontos que ocasionam empecilhos na execução e compreensão do método de trabalho empregado, sendo eles:

- a) Efetuação dos elementos da tarefa de maneira e ordem diferente entre os operadores de carregamento.
- b) Espera excessiva por parte dos motoristas nas etapas de emissão de ordens de carregamento e notas, devido a execução de outras atividades de responsabilidade do auxiliar de transporte.
- c) Atrasos dos caminhões nas linhas de carregamento da ração.
- d) Não cumprimento da sequência de trabalho do POP da Figura 19.

No primeiro ponto observado, há geralmente um operador em cada uma das três linhas de carregamento da fábrica, que realiza todos os elementos, desde o recebimento da ordem entregue pelo motorista até a devolução ao mesmo, constituindo a maioria das operações de expedição da ração analisadas na pesquisa. Cada operador realiza as etapas do carregamento conforme um método próprio desenvolvido, ou seja, realiza o trabalho da forma que lhe é mais conveniente, sem considerar como primordial a eficiência do trabalho realizado e o tempo dispendido para este, desconsiderando parcialmente o POP da empresa.

Já no segundo ponto relacionado, denotou-se a ocorrência de um acúmulo de atividades sobre o auxiliar de transporte. Uma vez que o funcionário é responsável por emitir ordens de carregamento, receber e anexar tais ordens após o carregamento dos caminhões, emitir notas fiscais, realizar ligações a terceirizados, solicitar o abastecimento dos caminhões, auxiliar no registro de entrada de matéria prima na indústria e também, é encarregado de solicitar serviços mecânicos para manutenção dos veículos de transporte. O que culmina muitas vezes na espera dos motoristas por ordens de carregamento, devido o funcionário estar executando outras atividades não inerentes diretamente ao processo de expedição.

No terceiro ponto, constatou-se durante a observação direta da tarefa, recorrente existência de gargalos na área de carregamento da ração nos caminhões. Causados pela errônea programação efetuada previamente na sede da fábrica, que destina determinados veículos a serem carregados em alguns silos das linhas, não considerando a disponibilidade correta do tipo de ração na linha requisitada. Tais gargalos, muitas vezes, levam a necessidade de carregamento manual e de troca de linha no momento do carregamento, pela falta de ração na linha destinada em que o caminhão está sendo carregado.

Em decorrência das adversidades citadas, o desempenho da empresa se torna não conforme com o planejado e almejado, pois há conseqüente ocorrência de atrasos na entrega do produto final, por má gestão do tempo a que dispõe a indústria para preparação e carregamento dos caminhões e também devido a falta de método padrão eficiente de sequência de trabalho.

6.5 PROPOSTA DE OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO

Através de já citadas entrevistas e acompanhamento da atividade de expedição da ração, em período de três semanas. Pode-se observar que durante o funcionamento das ações da balança, os carregadores executam apenas a coleta de amostra da ração dos compartimentos, restando ainda, tempo considerável até o fim do funcionamento da balança automática.

Para tanto, propôs-se a concomitância da realização de alguns elementos com as ações da balança. Elementos estes, que são realizados pelo operador de

carregamento antes de acionar a balança ou após o término de suas funções. Os elementos que são realizados paralelamente a balança são: 4, 6, 9, 8 conforme exposto na Figura 21, que demonstra a nova sequência de realização da tarefa, onde os elementos que estão entre os da cor cinza, são realizados ao mesmo tempo que a balança automática.

Para análise da veracidade da redução de tempo e consequente otimização do novo método proposto de trabalho, que se realiza na sequência da Figura 21 e está detalhado como fluxograma do processo (Apêndice E), Procedimento Operacional (Apêndice F) e Manual de Trabalho (Apêndice G).

Calcula-se o tempo padrão (TP) da atividade, que para ser determinado, inicialmente necessita-se dos valores de TR e TN. Onde o TR foi obtido da cronometragem direta dos funcionários em seus postos de trabalho, totalizando em: 1799,03 segundos.

Substituindo na Equação 1, a eficiência considera de 100% e o Tempo Real obtido por cronometragem direta, tem-se para o Tempo Normal:

$$TN = 1.799,03 \cdot (100/100) = 1.799,03 \text{ segundos}$$

Substituindo também, o valor de TN calculado e FT de 10%, para o padrão de trabalho que apresentou menor tempo na cronoanálise, se obtém:

$$TP = 1.799,03 \cdot (110/100) = 1.978,93 \text{ segundos}$$

Então, constata-se que a sequência de execução da tarefa de expedição de ração da fábrica pode ser otimizada com relação ao tempo em 230,29 segundos, modificando-se a ordem de realização dos elementos componentes do processo. Comprovou-se também, que o padrão de trabalho o exposto na Figura 21, referente ao fluxograma do processo, POP em Apêndice E, F e G, evita o ócio de funcionários e proporciona o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis a empresa.

O tempo médio de funcionamento cronometrado das balanças automáticas, desde a sua habilitação, feita pelo carregador até a finalização de sua operação, incorreu na média de 1.015,63 segundos, como exposto na Figura 20 e Apêndice C, sendo o elemento de maior duração da tarefa. O tempo desde a habilitação da balança até a finalização da sua função, é necessariamente decorrido no

carregamento, podendo assim, o operador efetuar outros elementos concomitantemente ao carregamento da balança automática, inclusive iniciar o carregamento do próximo caminhão, colocando lacres no mesmo, por exemplo.

No POP utilizado pela fábrica, apresentada sua sequência na Figura 19, as atividades são realizadas pelo operador de carregamento de forma independente, onde apenas as ações de: Colher amostra e funções executadas pelas balanças ocorrem concomitantemente. Então, durante o tempo de carregamento que depende pela balança, o operador após a coleta das amostras, permanece apenas acompanhando o processo visualmente. Na proposta de melhoria observada na sequência da Figura 21 e do POP proposto (Apendice F e G), as etapas em que o operador de carregamento efetua a abertura dos compartimentos, coleta de amostra, colocação de lacres e o fechamento dos compartimentos ocorrem concomitantes ao tempo de funcionamento da balança automática.

Assim sendo, o tempo de expedição foi otimizado em 230,29 segundos para cada carga, e há a diminuição da ociosidade dos operadores de carregamento no período de execução da tarefa de expedição.

ELEMENTOS DA TAREFA DE EXPEDIÇÃO DA RAÇÃO SEGUNDO O PADRÃO ATUAL	FRONTEIRA DE INÍCIO E FIM DE CADA ELEMENTO
1. Emissão de ordem de carregamento	Tem início quando o auxiliar de transporte clica no nome do destinatário da ração no programa e é finalizada quando entrega a ordem ao motorista.
2. Motorista se dirige até o estacionamento.	Tem início quando o caminhoneiro toma posse na ordem de carregamento e tem fim quando o mesmo liga o caminhão.
3. Motorista se direciona com o caminhão e a ordem até a área de carregamento.	Tem início quando o caminhoneiro toma posse na ordem de carregamento e tem fim quando o mesmo posiciona o caminhão na área de carregamento.
5. Carregador habilita os comandos do robô no painel e preenche o manual de controle de carregamento.	Inicia quando o carregador encosta o dedo na tela do painel e é finalizado quando o operador termina de preencher o manual.
4. Carregador faz a abertura dos compartimentos do caminhão.	Inicia quando o carregador abaixa a rampa de acesso ao caminhão e termina quando se encerra o fechamento do último compartimento.
6. Carregador colhe uma amostra de ração do compartimento respectivo de cada produtor.	Inicia quando o carregador começa a preencher o invólucro onde será acondicionada a amostra e é finalizado quando o operador uni essa amostra em um recipiente.
9. Carregador coloca o lacre na lateral de cada compartimento.	Tem início quando o carregador lê a cor e o respectivo compartimento na ordem e tem fim quando o operador termina de colocar o último lacre.
8. Carregador fecha os compartimentos do caminhão.	Inicia com a ação de fechar o primeiro compartimento e termina ao encerrar o fechamento da porta do último compartimento.
7. Robô finaliza a sua programação de carregamento dos compartimentos.	Tem início quando o robô começa a se movimentar em direção ao primeiro silo de carregamento e tem fim quando termina de carregar o ultimo compartimento.
10. Motorista leva o caminhão para o estacionamento e devolve ordem.	Inicia quando o carregador devolve a ordem ao motorista e tem fim quando o mesmo devolve a ordem ao auxiliar.
11. Auxiliar faz a emissão das duas vias de nota fiscal e arquivamento da ordem de carregamento.	Tem início quando o motorista devolve a ordem ao auxiliar e tem fim quando o auxiliar entrega as duas vias o motorista.

Figura 21 - Elementos da tarefa de expedição de ração proposto
Fonte: Autoria própria.

Com a análise e proposta de melhoria através do estudo dos tempos e dos movimentos da tarefa, acredita-se que os atrasos serão minimizados, uma vez que o carregamento de cada caminhão terá um tempo padrão fixo e as atividades que compõem a expedição do produto final terá método sequencial a ser executado, eliminando ações desnecessárias e priorizando o desempenho ótimo da função.

6.5 DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE EXPEDIÇÃO DIÁRIA

Por fim, obtem-se o valor da capacidade de expedição de ração diária da fábrica. Atualmente a empresa opera durante vinte e uma horas por dia (75.600 segundos). Segundo análise realizada na empresa, dos setores envolvidos na expedição da ração, sendo eles: Logística, com emissão e recebimento de ordens de carregamento e notas fiscais. Transporte, com deslocamento do motorista juntamente com o caminhão e ordem. E por fim, o setor de Carregamento, com o efetivo de abertura e fechamento de compartimentos, coleta de amostras, colocação de lacres e habilitação da balança.

O setor de Carregamento se destacou, caracterizando a capacidade produtiva da fábrica. A mesma é determinada pela capacidade dos postos de trabalho, onde são executados os elementos maiores em quantidade e em tempo, sendo, portanto, o gargalo de expedição.

Os elementos que o compõe o processo de Carregamento, necessitam em média de 1.437,06 segundos para serem executados (Figura 20), enquanto que, para o setor de Logística o tempo é de 286,52 segundo e o setor de Transporte 384,33 segundos, seguindo a sequência de trabalho da empresa (Apendice D e Figura 19).

Como abordado anteriormente, na empresa em questão, há a sequência padrão de trabalho a ser executada pelos operadores de carregamento (Apendice D). Os elementos constituintes do processo de Carregamento são: 5, 6 e 7, também consta os elementos que são realizados antes e após o funcionamento da balança: 4, 8 e o 9 (Figura 19), que juntos totalizam uma duração média de 1437,06 segundos. Porém o tempo de duração do elemento 6 será desconsiderado, pois sua realização é paralela a balança, totalizando o tempo do posto de trabalho em: 1.337,53.

Com o tempo médio diário de operação da empresa (75600 segundos) e o tempo médio de duração do gargalo produtivo de expedição, calcula-se a capacidade produtiva de expedição diária de ração da fábrica.

$$\text{Capacidade de expedição diária atual} = 75.600/1.337,53$$

$$\text{Capacidade de expedição diária atual} = 56,52 \text{ carregamentos}$$

Para tanto, pela restrição de tempos e movimentos executados, a empresa apresenta atualmente, a capacidade máxima de expedição de aproximadamente: 56 carregamentos diários.

Em análise e acompanhamento da tarefa, denotou-se que o tempo de carregamento executado pela balança automática se despende necessariamente para o carregamento dos compartimentos. Então, pode-se realocar atividades a serem realizadas não mais, antes da habilitação da balança ou após o funcionamento (Figura 21). Assim há o melhor aproveitamento do tempo decorrente no setor de Carregamento, que apresenta o gargalo produtivo.

Calculou-se então, da mesma forma que para o método de trabalho da empresa, mas considerando o tempo de duração dos elementos da realocação, sendo eles: 5 e 7, que compreende paralelamente o funcionamento ao encargo da balança automática a realização dos demais elementos desconsiderados com relação a tempo: 4, 6, 9 e 8.

$$\text{Capacidade de expedição diária proposta} = 75.600/1.128,19$$

$$\text{Capacidade de expedição diária proposta} = 67,01 \text{ carregamentos}$$

Portanto, com a realocação de elementos da atividade no setor de Carregamento, pode-se obter melhoras nos tempos e conseqüentemente no aumento da quantidade de carregamentos que vão poder ser realizados diariamente, totalizando 67 carregamentos, um aumento de 11 carregamentos em relação ao procedimento anterior.

Através da constatação da otimização do processo de expedição, elaborou-se novos fluxograma do processo, Procedimento Operacional para a empresa, bem como o Manual de Trabalho (Apêndices E, F e G), para que a fábrica possa novamente treinar seus funcionários e executar a melhoria de seu processo.

6.6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- a) POP referente ao carregamento manual.
- b) Cronoanálise dos demais tipos de caminhões.
- c) Análises e aperfeiçoamento na programação de ordens de carregamento.
- d) Cálculo da demanda da fábrica.

No carregamento manual, as ações de locomoção até os silos, pesagem da ração a granel e descarregamento nos compartimentos é realizado não mais automaticamente pelas balanças automáticas, mas sim pelo carregador que tem que deslocar manualmente a balança, segundo a designação da ordem de carregamento. Tal forma de carregamento demanda maior desgaste físico do operador, bem como maior intervalo de tempo para efetuação do processo, que ocorre somente quando há falhas mecânicas que impeçam o funcionamento da balança.

Para tanto, uma proposta de pesquisa pode ser realizada referente ao carregamento manual, efetivando-se a cronoanálise dos elementos da tarefa, que seriam basicamente os mesmos presentes nesta pesquisa e elaborando o POP deste tipo de tarefa.

Outra proposta de estudo seria a efetuação de cronoanálise dos demais tipos de caminhão que operam na fábrica, sendo eles: três eixos com seis compartimentos e o com dois vagões, contendo doze compartimentos distintos.

Já a proposta de pesquisa referente a análise e aperfeiçoamento das ordens de carregamento se dá pelo fato de frequentemente ocorrer filas de caminhões nas linhas de carregamento, sendo que muitas das vezes enquanto há fila em uma linha, alguma outra está parada, seja por falta de algum tipo de ração ou por má gestão na disposição das cargas nas linhas. Então faz-se relevante o levantamento de informações das cargas que devem ser expedidas diariamente e suas alocações corretas segundo a produção e as entregas de cada horário.

O último ponto se refere a proposta de cálculo da demanda da empresa com precisão, uma vez que a demanda atual é definida através dos pedidos efetuados mensalmente pelos avicultores.

6 CONCLUSÃO

Com o aumento corrente na competitividade entre os setores das indústrias, cabe a cada uma se diferenciar de forma que venham a atrair os consumidores, bem como, aumentar seus lucros e diminuir seus custos, enquanto que, haja o empenho em conquistar novos mercados.

A vantagem competitiva perante os concorrentes não advém somente em conquistar mercado consumidor, vem também de dominar o conhecimento minucioso de: origem da matéria prima que utiliza, processo de fabricação do produto e logística de entrega e/ou estoque.

Sendo assim, com a realização desta pesquisa, obteve-se por meio da utilização da cronoanálise e da engenharia de métodos, a eliminação de elementos desnecessários ou errôneos na execução das operações componentes da tarefa de expedição, identificou-se pontos de melhoria do processo, como: elaboração de POP mais eficiente, que otimizou o processo, eliminou gargalos na fase de carregamento dos caminhões e de emissão de ordens de carregamento e notas, e padronizou o método de trabalho e o tempo deste. Conseqüentemente, obteve-se êxito na melhoria do tempo de expedição da fábrica de ração sem elevar a consideravelmente a fadiga e esforços físicos dos operadores, sendo um dos intentos do estudo.

A presente pesquisa apresenta relevância também, como base para análises futuras de custos relacionados ao processo de expedição e de produção. Deixa explicitado a relevância de estudos relacionados aos métodos de trabalho executados em toda a extensão das indústrias, bem como dos tempos decorrido dos processos produtivos e atividades gerenciais.

Portanto, entende-se que, a análise e o melhoramento do desenvolvimento do trabalho e o seu tempo decorrido é de extrema necessidade, pois definem o bom rendimento da expedição do produto e evitam gargalos desnecessários nessa etapa do processo industrial.

REFERÊNCIAS

AVICULTURA. **Avicultura e suinocultura mantêm projeções positivas para 2016**. 2016. Disponível em: < <http://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/avicultura-e-suinocultura-mantem-projecoes-positivas-para-2016/20160413-172158-P057>>. Acesso em: 30 maio 2016.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: 2006.

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

BATALHA, Otávio. **Gestão Agroindustrial: GEPAl: Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BELUSSO, Diane; HESPANHOL, Antônio N. A evolução da avicultura industrial brasileira e seus efeitos territoriais. **Revista Percurso**, Maringá, v. 2, n. 1, p, 25-51, 2010.

BRYMAN, Alan. **Research methods and organization studies**. 1 ed. Londres: Unwin Hyman, 1989.

CAIXETA-FILHO, J. V.; GAMEIRO, A. H. **Transporte e logística em sistemas agroindustriais**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CERVO, Amado L.; BREVIAN, Pedro A.; SILVA, Roberto. **Metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHIAVENATO, I. **Administração: teoria, processo e prática**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

COVRE, Julyana; FASSARELLA, Roberto A. Cadeia produtiva da avicultura de postura: um estudo no município de Santa Maria de Jetibá no estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA

DUARTE, Renato L. **Procedimento Operacional Padrão: A Importância de se padronizar tarefas nas BPLC**. Belém: Curso de BPLC, 2005.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

DRUCKER, Peter F. **O gerente eficaz**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1967.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FREITAS, Luiz A. R.; BERTOGLIO, Oscar; NUNES, Osmar M. A tecnologia na avicultura industrial brasileira. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 22., 2002, Curitiba. **Anais** eletrônicos. Santa Maria: ABEPRO, 2002. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2002_TR80_0792.pdf>. Acesso em: 30 maio 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. Ed. SÃO Paulo: Atlas S.A., 2010.

GONTIJO, Felipe E. k.; GESSNER, Edna; CERNY, Eduardo Z. Manufatura reversa: aplicação da teoria das restrições em uma linha de desmontagem. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE. Santa Catarina: ENGEMA, 2016. Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/201.pdf>>. Acesso em: 04 de jun. 2016.

HRADESKY, J. L. **Aperfeiçoamento da qualidade e da produtividade: guia prático para a implementação do CEP: controle estatístico de processos**. Tradução: Maria Cláudia de Oliveira Santos. São Paulo: McGraw-Hill, 1989.

HUTCHINS, D. **Just in time**. Tradução: Sonia Maria Corrêa. São Paulo: Atlas, 1993.

KAUARK, F.S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: Um guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

LUSTOSA, Leonardo. et. al. **Planejamento e Controle da Produção**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MAGALHÃES, Gildo. **Introdução à metodologia científica: caminhos da ciência e tecnologia**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2005.

MARCONI, Marina A.; LAKATOS, Eva M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MAYNARD, H. B. **Manual de engenharia de produção: padrões de tempos elementares pré-determinados**. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

MIGUEL, Paulo A. C. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

MONKS, Joseph G. **Administração da produção**. São Paulo: McGraw-Hill, 1987.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

NELSON, Bob. **1501 maneiras de premiar seus colaboradores**. Rio de Janeiro: Sextante, 2014.

NETTO, Alvim A. O.; TAVARES, Wolmer R. **Introdução à Engenharia de Produção**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2006.

NIEBEL, Benjamin W.; FREIVALDS Andris. **Niebel's methods, standards, & work design**. New York: McGraw-Hill, 2009.

OLIVEIRA, Andréa L. R. A logística agroindustrial frente aos mercados diferenciados: principais aplicações para a cadeia da soja. **Revista Informações Econômicas**, São Paulo, v. 41, n. 6, p. 17-34, jun. 2011.

PEINADO, J.; Graeml, A. R. **Administração da Produção: Operações Industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

RUSSOMANO, V. H. **PCP: planejamento e controle da produção**. 6. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

SILVA, A. V.; COIMBRA, R. R. C. **Manual de tempos e métodos: princípios e técnicas do estudo de tempos**. 1. ed. São Paulo: Hemus, 1980.

SEMENE, R. **Métodos e tempos: racionalizando a produção de bens e serviços**. Curitiba: Ibpex, 2009.

SHINGO, S. **O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção**. Tradução: Eduardo Schaan. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1996.

TAYLOR, Frederick W. **Princípios da administração científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

TOLEDO JR, I. F. B.; KURATOMI, S. **Cronoanálise base da racionalização da produtividade da redução de custos**. 15. ed. São Paulo: Itysho, 2004.
TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

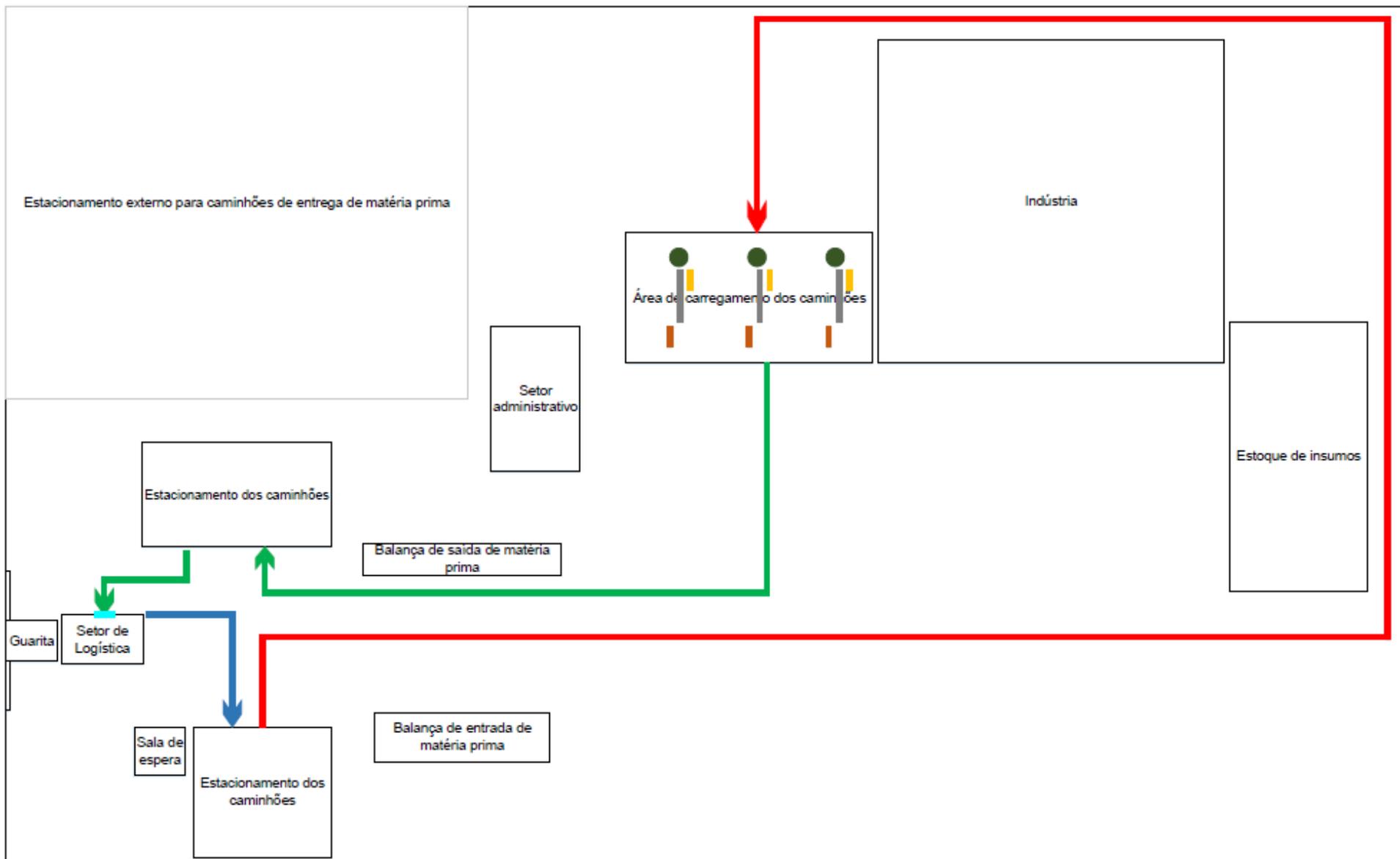
VERGANI, Assione. **Procedimento Operacional Padrão- POP**. Toledo: Visa, 2014. 19 slides, color. Disponível em: <[https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/POP - Procedimentos Operacionais Padrão.pdf](https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/POP-ProcedimentosOperacionaisPadrao.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2016.

ZANI, Ariovaldo. Boletim informativo do setor: Alimentação animal. **Sindirações**. Set. 2015. Disponível em: <http://sindiracoes.org.br/wp-content/uploads/2015/09/boletim_informativo_do_setor_setembro_2015_sindiracoes_site.pdf>. Acesso em: 30 maio 2016.

APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA NA EMPRESA

1. Qual é a quantidade de ração produzida mensalmente pela fábrica?
2. Quantos caminhões fazem a entrega diária da ração?
3. Existem quantos turnos de entrega diariamente?
4. Quais são os tipos de ração?
5. Como é efetuado o pedido de carregamento dos caminhões?
6. Como é efetuado o carregamento dos caminhões?
7. Como é feito o pedido de carregamento, segundo o silo e a quantidade a ser carregada?
8. Quantos silos efetuam o armazenamento da ração?
9. Quantas linhas de carregamento?
10. Quantos silos existem por linha de carregamento?
11. Quantos operadores fazem o carregamento dos caminhões por turno?
12. Quais são as atividades do auxiliar de carregamento?
13. Quais são as atividades do auxiliar transporte?
14. Como é feita a emissão das ordens de carregamento?
15. Como são feitas as notas fiscais?
16. Quais são os trajetos que os caminhões percorrem dentro da fábrica?
17. O que ocorre se o caminhão voltar carregado da entrega?
18. O que ocorre se houver falhas mecânicas nas balanças de carregamento dos caminhões?
19. O que ocorre quando há falta algum tipo de ração selecionado para carregamento do caminhão na linha?
20. Em horário de intervalo dos motorista e/ou carregadores, o carregamento dos caminhões para?

APÊNDICE B – LOCALIZAÇÃO DOS ELEMENTOS NA FÁBRICA

**LEGENDA:**

- Elemento 1
- Elemento 2
- Elemento 3
- Elemento 4
- Elemento 5
- Elemento 6
- Elemento 7
- Elemento 8
- Elemento 9
- Elemento 10
- Elemento 11

APÊNDICE C – FOLHA DE OBSERVAÇÕES DA TAREFA

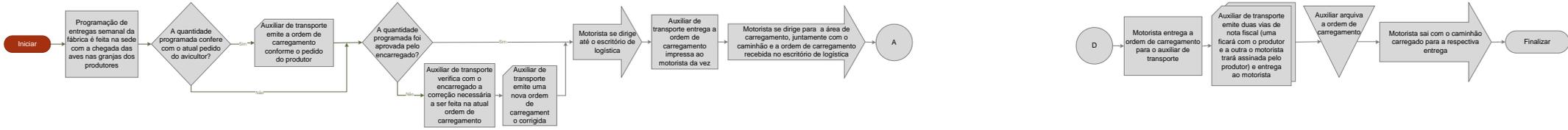
Folha de observações

Folha número: 1 - 1										Data: 05/07/2016 à 05/08/2016											
Operação: Expedição de ração										Setor: Expedição											
Experiência no serviço: 1 meses										Material: Ração											
Supervisor: X										Turno de operação: Primeiro e Segundo											
Elementos	Ciclos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Emissão de ordem de carregamento	T	182	141	224	86	194	112	162	174	126	123	173	65	108	109	152	150	134	150	112	135
	R	182	141	224	86	194	112	162	174	126	123	173	65	108	109	152	150	134	150	112	135
2. Motorista vai até o caminhão	T	51	84	88	76	156	67	119	300	66	40	46	213	98	184	123	75	49	69	105	103
	R	233	225	312	162	350	179	281	474	192	163	219	278	206	293	275	225	183	219	217	238
3. Motorista vai até a área de carregamento com o caminhão e ordem	T	163	156	189	129	44	159	220	157	172	131	207	114	201	277	129	153	142	154	147	150
	R	396	381	501	291	394	338	501	631	364	294	426	392	407	570	404	378	325	373	364	388
4. Abertura dos compartimentos do caminhão	T	59	40	45	36	93	64	24	57	33	28	29	25	56	59	47	47	54	30	38	42
	R	455	421	546	327	487	402	525	688	397	322	455	417	463	629	451	425	379	403	402	430
5. Comandos no painel, que habilitam o robô e preenchimento do manual	T	161	178	141	167	89	92	118	93	58	86	87	63	93	96	86	145	114	101	88	91
	R	616	599	687	494	576	494	643	781	455	408	542	480	556	725	537	570	493	504	490	521
6. Coleta de amostra	T	37	47	53	65	217	74	103	243	177	136	94	67	104	118	62	123	100	158	104	107
	R	653	646	740	559	793	568	746	1024	632	544	636	547	660	843	599	693	593	662	594	628
7. Robô finaliza o carregamento	T	1022	698	748	509	1499	964	1005	1120	1165	826	868	1127	1068	806	921	1198	1035	828	1422	977
	R	1675	1344	1488	1068	2292	1532	1751	2144	1797	1370	1504	1674	1728	1649	1520	1891	1628	1490	2016	1605
8. Fechamento dos compartimentos	T	92	135	156	97	88	71	33	68	53	48	61	57	63	107	99	65	38	37	62	59
	R	1767	1479	1644	1165	2380	1603	1784	2212	1850	1418	1565	1731	1791	1756	1619	1956	1666	1527	2078	1664
9. Carregador coloca os lacres	T	118	83	75	39	93	81	72	118	144	159	124	75	76	70	111	121	83	139	103	114
	R	1885	1562	1719	1204	2473	1684	1856	2330	1994	1577	1689	1806	1867	1826	1730	2077	1749	1666	2181	1778
10. Motorista vai até o estacionamento com o caminhão	T	158	101	119	257	135	107	193	175	152	109	97	133	148	146	151	131	154	88	159	149
	R	2043	1663	1838	1461	2608	1791	2049	2505	2146	1686	1786	1939	2015	1972	1881	2208	1903	1754	2340	1927
11. Emissão de notas e arquivamento da ordem de carregamento	T	367	183	86	117	123	129	167	98	58	150	258	77	175	268	134	83	148	102	147	132
	Duração	2006	1711	1768	773	2221	1920	2216	2060	2088	1677	2044	1740	2190	1963	2015	2291	2051	1768	2487	2059

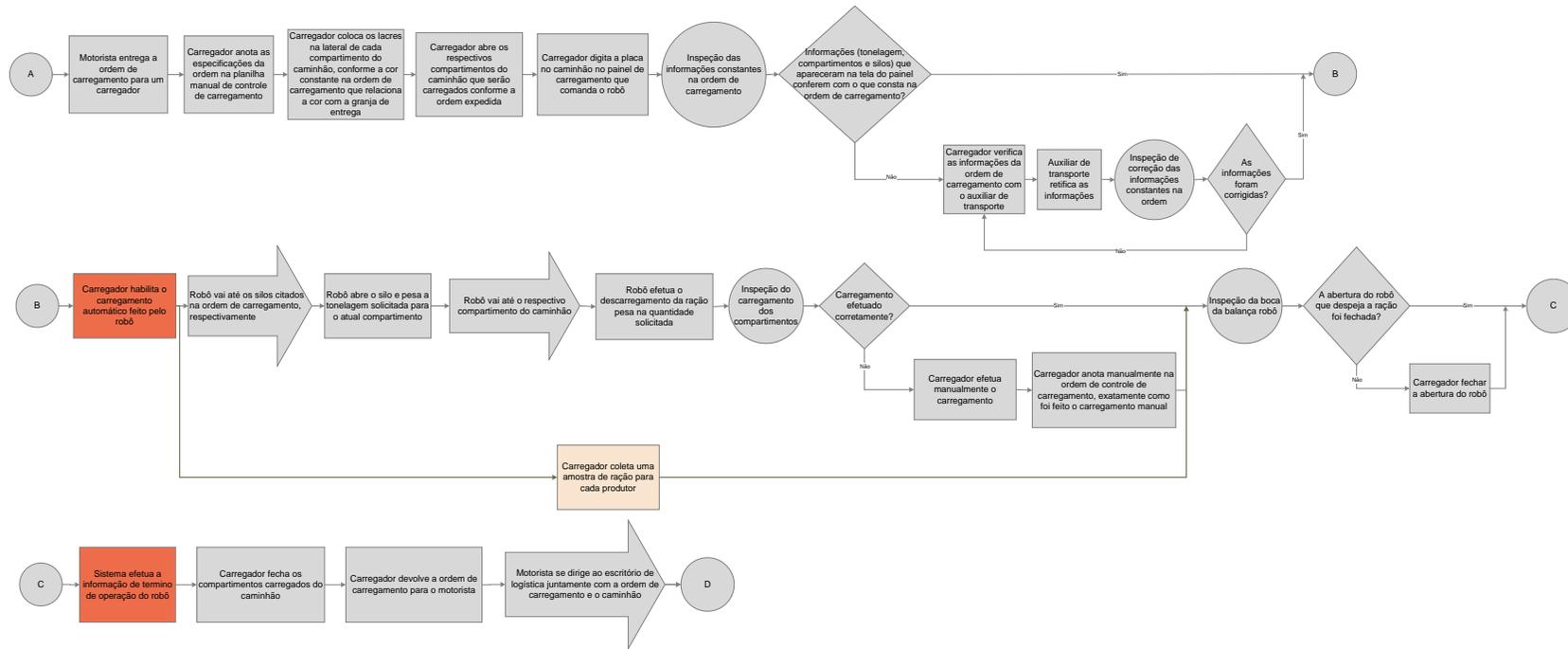
**APÊNDICE D – FLUXOGRAMA GLOBAL DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DE
RAÇÃO DA EMPRESA**

Fluxograma Global do processo de expedição da fábrica de ração

Escritório de logística



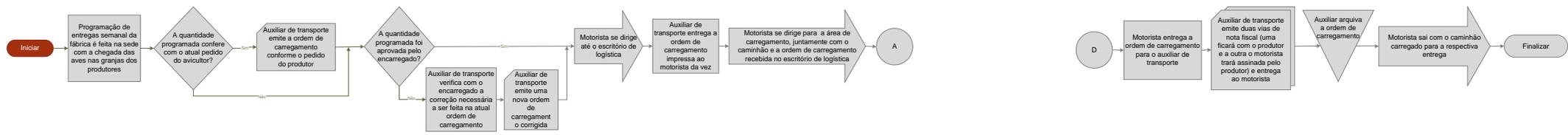
Carregamento



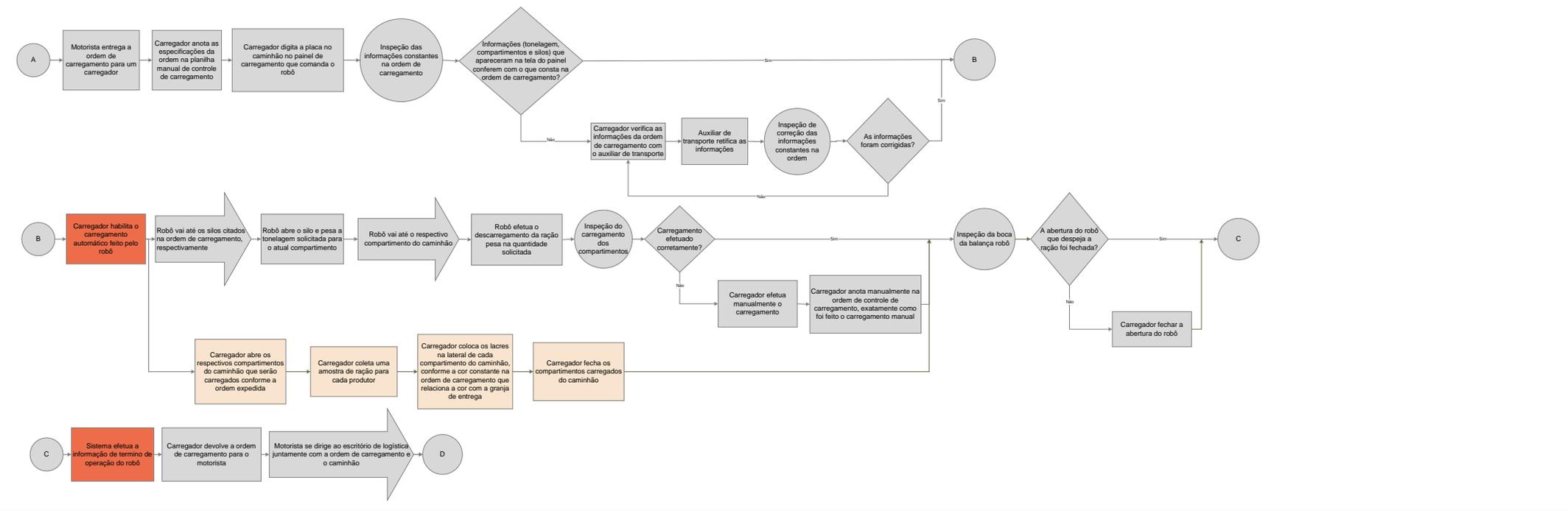
APÊNDICE E – FLUXOGRAMA GLOBAL DO PROCESSO DE EXPEDIÇÃO DE RAÇÃO PROPOSTO

Fluxograma Global do processo de expedição da fábrica de ração

Escritório de logística



Carregamento



APÊNDICE F – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO PROPOSTO

PROCEDIMENTO OPERACIONAL						Código Geral	
EXPEDIÇÃO DE RAÇÃO						Código de Controle	
Estabelecido	Revisão		Aprovação		Próxima Revisão		
Data	Data	Nome	Data	Assinatura/Carimbo	Data		
05/07/2016	05/08/2016	Carina Muniz Miotto	05/02/2017		25/08/2015		
PROCESSO Expedição de ração			PRODUTO Caminhão carregado				
TAREFA			SUPERVISÃO Ordem de carregamento e nota fiscal				
Emitir ordem de carregamento, notas fiscais e carregar caminhão			RESPONSÁVEL X				
Resultados Esperados							
Emissão correta da ordem de carregamento; Habilitação correta da balança robô; Caminhão carregado e fechado corretamente; Efetuação de coleta de amostras; Colocação adequada dos lacres na lateral do caminhão; Emissão correta de notas fiscais;							
Atividades Críticas							
1 - Emissão de ordem de carregamento. 2 - Motorista se dirige até o estacionamento. 3 - Motorista se direciona com o caminhão e a ordem até a área de carregamento. 4 - Carregador habilita as ações do robô no painel e preenche o manual de controle de carregamento. 5 - Carregador habilita as ações do robô no painel e preenche o manual de controle de carregamento. 6 - Carregador colhe uma amostra de ração dos compartimentos respectivos para cada produtor. 7 - Carregador coloca o lacre na lateral de cada compartimento do caminhão. 8 - Carregador fecha os compartimentos do caminhão. 9 - Robô finaliza a sua programação de carregamento dos compartimentos. 10 - Motorista leva o caminhão para o estacionamento e devolve a ordem para o auxiliar de transporte. 11 - Auxiliar faz a emissão das duas vias de nota fiscal e arquivamento da ordem de carregamento.							
Ações Corretivas							
* Caso haja falhas mecânicas no funcionamento da balança robô, efetua-se carregamento manual dos compartimentos; * Caso haja incompreensão da ordem de carregamento por parte do operador de carregamento, entrar em contato com o auxiliar; * Caso após a finalização do carregamento efetuado pelo robô, os compartimentos não estejam conforme solicitado na ordem, finalizar o carregamento manualmente; * Caso a ração solicitada na ordem acabe na linha durante o carregamento, efetuar a troca de linha para finalizar o carregamento;							
Material Necessário							
Descrição	Qty	Descrição	Qty				
Computador	1	Embalagem para amostra	3				
Impressora	1	Prancheta	1				
Folhas de papel	6	Uniforme	2				
Caminhão	1	Abafador	1				
Lacre	8	Capacete	1				
Caneta	2	Bota	1- par				
Manuseio do Material							
Após a finalização do turno de trabalho, alocar os EPIS e bota em local adequado, bem como levar o uniforme até a lavanderia para higienização adequada.							

**APÊNDICE G – MANUAL DE TREINAMENTO DO MÉTODO DE TRABALHO
PROPOSTO**

MANUAL DE TREINAMENTO				Código Geral			
EXPEDIÇÃO DE RAÇÃO				Código de Controle			
Estabelecido	Revisão	Aprovação		Próxima Revisão			
Data	Data	Nome	Data	Assinatura/Carimbo	Data		
05/07/2016	05/08/2016	Carina Muniz Miotto	05/08/2016		05/02/2017		
PROCESSO		REFERÊNCIA		SUPERVISÃO		RESPONSÁVEL	
Expedição de ração para aves de corte				X			
SUPERFÍCIE ALVO		MATERIAL DE APOIO					
Atividade	Como fazer	Por que fazer	Risco	Neutralização			
Emissão de ordem de carregamento	Auxiliar de transporte acessa o pedido do destinatário em programa interno, monta a ordem de carregamento e a imprime.	Para nortear todas as ações de carregamento efetuadas pelo operador de carregamento e o robô.	* Ergonomicos (movimentos repetitivos, monotonia, postura inadequada); * Acidentes (quedas, prensagem); * Físico (ruído).	* Ginastica laboral; * rodízio de tarefas; * Uso capacete, máscara, mosquetões de aço, cinto, botas; * inspeção nos EPI's; * uso de protetor auricular.			
Motorista se dirige até o estacionamento	De posse da ordem de carregamento entregue pelo auxiliar de transporte, o motorista vai até o estacionamento dos caminhões.	Para o motorista levar o caminhão até a área de carregamento.					
Motorista se direciona com o caminhão e a ordem até a área de carregamento.	Motorista coloca o caminhão em movimento e se direciona até a área de carregamento de ração.	Para se poder efetuar o carregamento do caminhão na área adequada.					
Carregador habilita as ações do robô no painel e preenche o manual de controle de carregamento.	Operador de carregamento recebe a ordem entregue pelo motorista e habilita as ações do robô no painel, robô se direciona ao primeiro silo.	Para o robô iniciar o carregamento dos compartimentos.					
Carregador faz a abertura dos compartimentos do caminhão.	Carregador abaixa a rampa de acesso da plataforma ao caminhão e abre todos os compartimentos.	Para o robô poder descarregar a ração pesada a gral nos compartimentos do					
Carregador colhe uma amostra de ração dos compartimentos respectivo para cada produtor.	Carregador efetua o preenchimento dos envolucros, colhe as amostras e as acondiciona em recipiente.	Para que a empresa possa fazer análises no produto, caso ocorra não conformidades.					
Carregador coloca o lacre na lateral de cada compartimento do caminhão.	Carregador lê na ordem de carregamento, a cor dos lacres e os respectivos compartimentos a serem dispostos os lacres e efetua a lacração dos compartimentos.	Para identificar os compartimentos de acordo com o produtor a que ela deve ser entregue.					
Carregador fecha os compartimentos do caminhão.	Operador de carregamento efetua o fechamento de todos os compartimentos do caminhão.	Para que o motorista possa dar proceguimento no processo de expedição.					
Robô finaliza a sua programação de carregamento dos compartimentos.	Robô termina de carregar o ultimo compartimento do caminhão.	Ocorre para poder iniciar novo carregamento.					
Motorista leva o caminhão para o estacionamento e devolve a ordem para o auxiliar de transporte.	Carregador devolve a ordem ao motorista e o mesmo se direciona, com o caminhão, até o estacionamento e posteriormente até ao setor de logística.	Para que o motorista possa devolver a ordem de carregamento ao auxiliar.					
Auxiliar faz a emissão das duas vias de nota fiscal e arquivamento da ordem de carregamento.	Motorista devolve a ordem ao auxiliar e o mesmo a arquiva e efetua a impressão das duas vias de nota fiscal.	Para que o motorista sair como o caminhão da área da industria e possa efetuar a entrega da ração aos produtores.					