

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS

CURSO DE MBA EM GESTÃO EMPRESARIAL

EVANDRO FABRISIO

OTIMIZAÇÃO DE CUSTOS DE UMA PALETIZADORA VERTICAL
SEMIAUTOMÁTICA

São Leopoldo

2011

EVANDRO FABRISIO

OTIMIZAÇÃO DE CUSTOS DE UMA PALETIZADORA VERTICAL
SEMIAUTOMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Gestão Empresarial, pelo curso de MBA em Gestão Empresarial da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS.

Orientador: Prof. Ms. Fernando Atz

São Leopoldo

2011

EVANDRO FABRISIO

OTIMIZAÇÃO DE CUSTOS DE UMA PALETIZADORA VERTICAL
SEMIAUTOMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Gestão Empresarial, pelo curso de MBA em Gestão Empresarial da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS.

Aprovado em XX de Agosto de 2011.

BANCA EXAMINADORA

DEFINIR– Universidade do Vale do Rio dos Sinos

DEFINIR – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

DEFINIR – Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Dedico este trabalho:

Aos meus pais, Fiorelo e Lucinda.

Ao meu irmão Leandro.

A minha avó Rosa Luiza (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros e cordiais agradecimentos:

A Deus, pela saúde e por estar chegando a esta etapa.

*Aos meus queridos e estimados pais, Fiorelo Fabrisio e Lucinda Tomasin Fabrisio,
por estarem sempre ao meu lado em todo e qualquer momento.*

*Ao meu grande irmão, Leandro Fabrisio, por sempre me apoiar em todos os
momentos difíceis.*

*A minha avó Rosa Luiza Capovilla Tomasin (in memorian) pelo exemplo de vida e
apoio.*

*A Tamara Piazzetta, pelo enorme companheirismo, pela enorme luz, pela grande
confiança que me acompanhou até aqui, e por sempre estar ao meu lado.*

*Aos professores da Universidade do Vale dos Sinos, por todo o conhecimento
transmitido ao longo do curso.*

*Aos proprietários e colaboradores da H.M.O Indústria e Comércio de Máquinas
Ltda pelo apoio e compreensão e contribuição para que este trabalho se realizasse.*

*A Augusto Andrade Mocellin pela compreensão e contribuição no decorrer do
trabalho.*

Ao Professor Mauricio Tagliari pela compreensão e paciência.

*Ao meu Orientador, Fernando Atz, por sua sabedoria, paciência, valiosa orientação
e contribuição neste trabalho.*

*De forma geral a todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para meu
sucesso no decorrer deste trabalho.*

Muito Obrigado.

*”Graça divina é começar bem;
Graça maior é persistir na caminhada certa;
Mas a graça das graças é não desistir nunca.”
(Dom Hélder Câmara)*

RESUMO

Os custos são fatores importantes a serem considerados em qualquer etapa da vida de qualquer produto, sendo muitas vezes o fator determinante no fracasso ou sucesso de uma empresa ou produto. Este trabalho tem a finalidade de estudar o processo de fabricação de uma Paletizadora Vertical Semiautomática (equipamento de embalagens), fazer o levantamento de seus custos e propor formas para reduzi-los. A metodologia empregada foi o levantamento de custos diretos e indiretos, fixos e variáveis e estudar sua redução ou eliminação, sem interferir na qualidade, eficiência e integridade do equipamento, fazendo assim um produto mais competitivo no mercado. Neste trabalho optou-se por trabalhar com departamentos e constatar quanto cada um refletiu no custo do equipamento, onde este teve seu custo com matéria prima subdividido em conjuntos ou partes. Sendo que a redução pode ser atingida ao se verificar todos os recursos disponíveis na empresa, bem como as vantagens e desvantagens em realizar operações externas. Com a aplicação da metodologia, o objetivo geral foi atingido.

Palavras-chave: *Custos, Paletizadora, Otimização.*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 SISTEMA DE CUSTOS DE QUALIDADE	25
FIGURA 02 PALETIZADORA VERTICAL	31
FIGURA 03 LATERAL DA PALETIZADORA VERTICAL	35
FIGURA 04 PALETIZADORA VERTICAL – CONJUNTOS	69

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 MODELO DE TABELA POR SETORES	36
QUADRO 02 DETERMINAÇÃO DE VALORES	37
QUADRO 03 DETERMINAÇÃO DE VALORES DA ÁREA DOS SETORES	38
QUADRO 04 EQUIPAMENTOS E SEUS CONSUMOS.....	39
QUADRO 05 EQUIPAMENTOS E SEUS CONSUMOS - SETORES DE APOIO.....	40
QUADRO 06 EQUIPAMENTOS E SEUS CONSUMOS - SETORES PRODUTIVOS DO CORTE E SOLDAGEM	40
QUADRO 07 EQUIPAMENTOS E SEUS CONSUMOS - SETORES PRODUTIVOS DE USINAGEM E MONTAGEM	41
QUADRO 08 EQUIPAMENTOS E SEUS CONSUMOS - SETORES PRODUTIVOS DE PINTURA E ELÉTRICA	42
QUADRO 09 TEMPOS PRODUTIVOS.....	42
QUADRO 10 CUSTO COM MÃO DE OBRA	43
QUADRO 11 FAIXAS SALARIAIS E SEUS PERCENTUAIS	43
QUADRO 12 SEGURANÇA GERAL	44
QUADRO 13 SEGURANÇA – SETOR DE SOLDAGEM	44
QUADRO 14 SEGURANÇA – SETOR DE PINTURA	44
QUADRO 15 RESUMO - MÃO DE OBRA	45
QUADRO 16 MÃO DE OBRA - MINUTO.....	45
QUADRO 17 MATÉRIA PRIMA – ESTRUTURA.....	46
QUADRO 18 MATÉRIA PRIMA - TRANSMISSÃO INFERIOR.....	48
QUADRO 19 MATÉRIA PRIMA - TRANSMISSÃO COLUNA	49
QUADRO 20 MATÉRIA PRIMA - DESBOBINADOR	49
QUADRO 21 MATÉRIA PRIMA - CAIXA DE COMANDO	51
QUADRO 22 MATÉRIA PRIMA - ACESSÓRIOS DE MONTAGEM E PROTEÇÕES	52
QUADRO 23 MATÉRIA PRIMA - LIGAÇÕES	52
QUADRO 24 MATÉRIA PRIMA - COMPONENTES	53
QUADRO 25 EQUIPAMENTOS – SETORES DE APOIO	53
QUADRO 26 EQUIPAMENTOS – SETORES DE APOIO – VALORES DEPRECIÁVEIS.....	54
QUADRO 27 EQUIPAMENTOS – SETORES PRODUTIVOS.....	54
QUADRO 28 EQUIPAMENTOS – SETORES PRODUTIVOS – VALORES DEPRECIÁVEIS	55
QUADRO 29 CUSTO – MONITORAMENTO.....	57
QUADRO 30 CUSTO – MATERIAL DE ESCRITÓRIO	58
QUADRO 31 CUSTO – MATERIAL DE PRODUÇÃO	59
QUADRO 32 TEMPOS PRODUTIVOS X CUSTOS.....	59
QUADRO 33 DEMONSTRATIVOS DE VALORES.....	60
QUADRO 34 USINAGEM INTERNA X USINAGEM EXTERNA	76

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 AVALIAÇÃO DE CUSTOS GERAIS	61
GRÁFICO 02 AVALIAÇÃO DE CUSTOS - CORTE.....	63
GRÁFICO 03 AVALIAÇÃO DE CUSTOS - SOLDAGEM	64
GRÁFICO 04 AVALIAÇÃO DE CUSTOS - USINAGEM	65
GRÁFICO 05 AVALIAÇÃO DE CUSTOS - PINTURA	66
GRÁFICO 06 AVALIAÇÃO DE CUSTOS - MONTAGEM	67
GRÁFICO 07 AVALIAÇÃO DE CUSTOS - ELÉTRICA.....	68
GRÁFICO 08 MATÉRIA PRIMA - ESTRUTURA	70
GRÁFICO 09 MATÉRIA PRIMA - TRANSMISSÃO INFERIOR	71
GRÁFICO 10 MATÉRIA PRIMA - TRANSMISSÃO COLUNA.....	71
GRÁFICO 11 MATÉRIA PRIMA - DESBOBINADOR.....	72
GRÁFICO 12 MATÉRIA PRIMA - COMPONENTES	73
GRÁFICO 13 MATÉRIA PRIMA ELÉTRICA - LIGAÇÕES.....	74
GRÁFICO 14 TERCEIROS	75

LISTA DE ABREVIATURAS

ABC	<i>Activity Based Costing</i>
CIM	<i>Computer Integrated Manufacturing</i>
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
COQ	<i>Coast of Quality</i>
EPIS	Equipamento de Proteção Individual Segurança
FGTS	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
h	Hora
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
INSS	Instituto Nacional de Seguridade Social
IPI	Imposto Sobre Produtos Industrializados
min	Minuto
SAE	<i>Society of Automotive Engineers</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

M	métrico
m	metro
m ²	metro quadrado
m ³	metro cúbico
mm	milímetros
mm ²	milímetros quadrado
kg	Kilogramas
kw	kilowatts
R\$	moeda brasileira (real)
W	Watts
"	polegadas
Ø	diâmetro

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	MOTIVAÇÃO	15
1.2	OBJETIVOS	15
1.2.1	Objetivo Geral	16
1.2.2	Objetivos Específicos.....	16
1.3	DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	16
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1	GASTO.....	18
2.2	DESPESAS.....	18
2.3	CUSTOS.....	18
2.3.1	Custo Fixo.....	19
2.3.2	Custo Variável.....	20
2.3.3	Custo Direto	21
2.3.4	Custo Indireto	21
2.3.4.1	Rateio.....	21
2.3.5	Custo Padrão.....	22
2.3.5.1	Custo Padrão Ideal.....	23
2.3.5.2	Custo Padrão Corrente.....	24
2.3.5.3	Custo Padrão Estimado.....	24
2.3.6	Custo Meta	24
2.3.7	Custo de Qualidade (COQ - <i>Coast of Quality</i>)	25
2.4	SISTEMAS DE CUSTEIO.....	26
2.4.1	Custeio por Absorção	26
2.4.2	Custeio Variável	27
2.4.3	Custeio Baseado em Atividades (ABC).....	28
2.5	DEPARTAMENTALIZAÇÃO	29
2.5.1	Tipos de Departamentos	29
3	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	30
3.1	PESQUISA	30
3.1.1	Tipo de Pesquisa	30

3.1.2 Objeto de Pesquisa	31
3.1.3 Coleta de Dados	32
3.1.3.1 Levantamento de Custos.....	33
3.1.4 Tratamento de Dados	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	35
4.1 EMPRESA.....	35
4.2 PALETIZADORA VERTICAL SEMIAUTOMÁTICA.....	35
4.3 LEVANTAMENTO DOS SETORES.....	36
4.3.1 Levantamento de Custos	37
4.3.1.1 Custo do Aluguel	37
4.3.1.2 Custo da Energia Elétrica	38
4.3.1.3 Custo da Mão de Obra	43
4.3.1.4 Custo da Matéria Prima	45
4.3.1.5 Custo das depreciações	53
4.3.1.6 Custo de Terceiros	55
4.3.1.7 Custo de Monitoramento	57
4.3.1.8 Custo de Fretes	58
4.3.1.9 Custo de Material de Escritório.....	58
4.3.1.10 Custo de Material de Produção.....	58
4.4 APURAÇÃO DOS TEMPOS DE FABRICAÇÃO.....	59
4.5 APURAÇÃO DOS CUSTOS DE FABRICAÇÃO	59
4.6 PROPOSTAS PARA OTIMIZAÇÃO DE CUSTOS DE FABRICAÇÃO.....	61
4.6.1 Setor Produtivo - Corte	62
4.6.2 Setor Produtivo - Soldagem	64
4.6.3 Setor Produtivo - Usinagem.....	65
4.6.4 Setor Produtivo - Pintura.....	66
4.6.5 Setor Produtivo - Montagem	67
4.6.6 Setor Produtivo - Elétrica	68
4.6.7 Custo com Matéria Prima Mecânica	69
4.6.8 Custo com Matéria Prima Elétrica	73
4.6.9 Terceiros	74
4.6.9.1 Avaliação do Custo com Terceiros	75
5 Conclusão	77
REFERÊNCIAS	78

ANEXO A – FORMULÁRIO PARA TEMPOS DE PROCESSO.....	80
ANEXO B – DESENHO 2D.....	81
ANEXO C – CUSTO DO ALUGUEL.....	82
ANEXO D– CUSTO DA ENERGIA ELÉTRICA.....	83

1 INTRODUÇÃO

Um dos principais fatores da existência de um produto é seu preço, e desta forma, com o mundo globalizado e auxílio de diversas ferramentas, pode-se encontrar vários preços. Mas é nesse momento que ocorre a pergunta do por que estes variam tanto, e muitas vezes nos confrontamos com custos de fabricação que variam de região para região.

Na fabricação de equipamentos, a concorrência muitas vezes é desleal, fazendo que as empresas busquem maneiras de oferecer ao mercado um produto competitivo e com qualidade superior as demais. Isso não é diferente no caso da Paletizadora Vertical Semiautomática, um equipamento usado para embalar produtos sobrepostos em pallets.

As constantes buscas por aperfeiçoamentos e inovações, além da grande gama de empresas nacionais e estrangeiras desenvolvendo este produto, fazem que a colocação deste produto no mercado, seja uma competição acirrada e difícil.

Diante disto, este trabalho visa: Como otimizar os custos de uma Paletizadora Vertical Semiautomática?

1.1 MOTIVAÇÃO

O interesse deste trabalho está em buscar responder a pergunta proposta, como otimizar os custos de uma Paletizadora Vertical Semiautomática. Com isso, futuramente, a empresa possa desenvolver um equipamento mais compacto, com o estudo de seus custos e, através deste estudo, buscar maneiras de reduzi-los ou eliminá-los, sem que estas tragam perdas que sejam prejudiciais a qualidade e eficiência do mesmo.

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho dividem-se em objetivo geral e objetivos específicos.

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem por objetivo geral: verificar como otimizar os custos de uma Paletizadora Vertical Semiautomática.

1.2.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos, que ajudam a orientar o desenvolvimento deste trabalho, são:

- a) Levantamento dos custos de fabricação do equipamento;
- b) Propor hipóteses para redução de custos sem interferir na funcionalidade e integridade do produto.

1.3 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Este estudo, apesar de buscar otimizar custos, não se propõe a levantar o ganho com tais otimizações, apenas identificá-las e sugerir-las.

Serão considerados somente os custos dos setores de apoio e produtivos diretamente envolvidos no processo de fabricação, pois os setores administrativos (como por exemplo: vendas, compras, financeiro e recursos humanos) são despesas no processo produtivo, portanto não farão parte deste estudo. As receitas e os impostos (como por exemplo: ICMS, IPI, PIS e COFINS), por não estarem envolvidos com a otimização de custos, não serão considerados neste trabalho.

Será utilizado o custeio por absorção dos setores produtivos, pois esta sistemática considera os custos em sua totalidade nos produtos.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O Capítulo 1 aborda a Introdução, a Motivação, os Objetivos Geral e Específicos do trabalho e as Delimitações do mesmo.

O Capítulo 2 abordará a revisão bibliográfica sobre custos, citando alguns e trazendo seus conceitos, abordará também a departamentalização onde trará seu conceito e metodologia, bem como os sistemas de custeio.

O Capítulo 3 abordará a metodologia de pesquisa, a coleta e o tratamento de dados, bem como o objeto de pesquisa.

O Capítulo 4 traz a apresentação da empresa e do equipamento, e também o levantamento de custo de fabricação e a otimização de alguns deles.

No capítulo 5 serão apresentadas as conclusões deste estudo. Na sequência serão apresentadas as referências bibliográficas. E por fim, serão apresentados os anexos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 GASTO

Segundo Souza et al. (2009), gasto é um valor usado na aquisição de bens e serviços, corresponde a um esforço financeiro, podendo ser efetivado no momento da aquisição ou posterior a mesma.

Conforme Martins (1998), gasto é um sacrifício financeiro, sendo que este é representado pela entrega ou promessa de entrega de ativos. Segundo o autor, só existe gasto no momento que ocorre o reconhecimento contábil da dívida assumida ou da redução do ativo dado em pagamento. Tem-se o gasto como investimento, quando o bem ou o serviço for utilizado em vários processos produtivos, e o gasto de consumo, quando o bem ou serviço forem consumidos no momento mesmo da produção ou do serviço que a empresa realiza.

Dependendo do destino do gasto de consumo, ele poderá converter-se em custo ou despesa. O mesmo acontece com o gasto de investimento, à medida que o investimento for sendo consumido ele poderá transformar-se em custo ou despesa, dependendo do objeto onde estará sendo aplicado (MARTINS, 1998).

2.2 DESPESAS

Conforme Martins (1998), despesa é todo bem ou serviço consumido direta ou indiretamente para obtenção de receita, como por exemplo, despesas com vendas, financeiras, e administrativas.

Segundo Souza et al. (2009), despesas são considerados gastos do período, ou seja, só são agregados ao custo da empresa no momento da venda do produto.

2.3 CUSTOS

Segundo Souza et al. (2009), custo se define como uma parte do gasto que se agrega ao produto. É a parcela do esforço produtivo que é transferida ao produto. Pode-se incluir

também as perdas, ou seja, o percentual do esforço produtivo que deveria ser agregado ao produto (bens ou serviços), que geralmente não ocorre em virtude dos erros operacionais ou a características essenciais das tecnologias utilizadas.

Leone (2000) complementa que, para os dias atuais, custo refere-se à coleta e fornecimento de informações para que, após a devida análise, remeta a uma tomada de decisão de todos os tipos, na definição do posicionamento estratégico e na formatação da política das empresas e organizações.

Santos (1990) afirma que para qualquer atividade que esteja envolvida com valores, esta deverá estar sujeita ao controle de custos. Eles representam também um fator de desenvolvimento, pois através da sua avaliação pode-se ter o grau tecnológico de produção, como por exemplo, aluguel, energia elétrica, etc. (MANDARINO, 1978).

Lima (1980) diz que a regra fundamental de um sistema de cálculo de custos é que cada produto deve receber a carga de custo proporcional à sua participação, em termos quantitativos, na realização de cada um dos componentes de custos e despesas da empresa.

De forma geral, os custos se dividem em:

- Custo Fixo e Variável;
- Custo Direto e Indireto;
- Custo Padrão;
- Custo Meta;
- Custo de Qualidade.

2.3.1 Custo Fixo

Conforme Chevitarese (1988), o custo fixo ocorre independentemente do ato produtivo, e sendo assim, são todos os custos suportados pela empresa para manter-se em plena atividade (aluguel, mão de obra direta, etc.).

Para Souza et al. (2009), os custos fixos são aqueles que, dentro de uma faixa produtiva, não apresentam variação em função da quantidade. Porém Leone (2000) diz, que o custo fixo é constante no total, na faixa de volume relevante da atividade esperada que esteja sendo considerada.

Chevitarese (1988), afirma que a dificuldade de se encontrar uma base adequada transforma sua apropriação, algumas vezes, em problemas insolúveis, principalmente em

fabricação de produto atípicos, onde cada produto deveria receber a apropriação de todos os componentes.

Conforme Martins (1998), o rateio é uma forma mais correta de alocar os custos fixos aos setores ou departamentos, porém os critérios podem variar, como por exemplo no caso do aluguel, onde se pode verificar o percentual do custo para cada setor ou departamentos através da área física que o mesmo ocupa.

Lima (1980) afirma que a escolha das bases de rateio dos custos, deve obedecer ao princípio geral, ou seja, em função da base ou fator de proporcionalidade que melhor identifique os mesmos a ratear com os setores ou produtos.

Desta forma, todos os custos fixos têm seu percentual, ou seu peso no custo do produto, sendo que os mesmos deverão ser alocados aos departamentos da empresa segundo a sua parcela de participação, como o aluguel que pode ser alocado segundo a área que cada setor possui, ou seja, destinar o valor percentual do aluguel a cada setor com base períodos de tempos (dias, horas, etc.). Destaca-se que os mesmos ocorrem em qualquer hipótese, independente da produção, como os encargos sociais, ou seja, eles sempre existirão.

2.3.2 Custo Variável

Conforme Chevitarese (1988), custo variável é o custo que se verifica à medida que a produção se desenvolve (matéria-prima, mão de obra, combustível, energia), sendo definido em relação a determinado volume de produção e o preestabelecido do processo de fabricação. Souza et al. (2009) simplifica dizendo que custos variáveis são aqueles que dentro de uma faixa produtiva possuem variação diretamente proporcional à quantidade produzida, isto é, crescem com a elevação destas (matéria prima, embalagens).

Assim, custo variável é uma soma de todos os fatores variáveis de produção, sendo que os mesmos mudam de acordo com a quantidade ou produção.

2.3.3 Custo Direto

Os custos diretos são aqueles que pode-se apropriar diretamente aos produtos, e que variam com a quantidade produzida. (CREPALDI; HERMANN; MARTINS; 2010, 1968, 1998).

Conforme Chevitaese (1988), custos diretos são aqueles cujo volume de participação pode ser conhecido ao ser utilizado (matéria prima, mão de obra, etc.).

Souza et al. (2009) demonstra que os mesmos podem ser facilmente atribuídos a um produto ou objeto de custo. Para os custos diretos a alocação direta é o caminho natural, já que por definição é clara a relação entre o item de custo e o objeto de custo.

Portanto, custo direto são aqueles que têm envolvimento direto ao produto, como o custo da mão de obra para a fabricação de um determinado bem.

2.3.4 Custo Indireto

Conforme Chevitaese (1988), custo indireto refere-se à fabricação em geral, cuja participação em determinada etapa ou determinado produto não pode ser medida no ato de sua utilização (períodos de tempos de cada etapa de fabricação, m³ de ar comprimido, etc.). Para Martins (1998) são os custos que não aparecem na produção do bem, como por exemplo, o aluguel.

Para Souza et al. (2009) são aqueles cuja relação com o produto ou objeto de custo é de difícil identificação. A atribuição destes custos aos produtos se dá através de rateio. (CREPALDI, 2010).

Assim, todo custo que necessita passar por rateio pode ser considerado um custo indireto, já que não tem envolvimento direto na fabricação do bem.

2.3.4.1 Rateio

O rateio tem por objetivo relacionar um item de custo (energia, mão de obra, etc.) com determinado objeto (produto, departamento, serviço, etc.), a fim de transferir determinada

parcela de custos. (Souza et al., 2009). O mesmo autor afirma que o critério mais adequado a ser utilizado no rateio, é aquele que melhor representa o consumo do recurso (custo) pelo objeto.

Alcântara (1982) alerta que o rateio de cada custo indireto tem de ser realizado segundo critérios que possibilitem a maior aproximação a realidade.

Segundo Souza et al. (2009), existem três maneiras pelas quais pode-se fazer o rateio:

- Uso ou identificação física (requisições, medidores de consumo em horas, quantidades, etc.) do consumo efetivo do recurso. É recomendada quando ocorrem custos majoritariamente variáveis, por exemplo, custo de peças de manutenção;
- Instalações fornecidas (áreas ocupada, capacidade instalada, etc.) pela disponibilização do recurso. Esta é recomendada quando se tem custos majoritariamente fixos;
- Facilidade de distribuição (número de empregados, total de custos diretos); esta é a que possui maior arbitrariedade por isso deve ser evitado, sendo que a atribuição dos custos pode seguir duas metodologias: o consumo efetivo do recurso ou pela disponibilidade.

Souza et al. (2009) afirma, que além dos critérios citados, os mesmos podem ser considerados primários ou secundários, sendo que os primários são aqueles que associam itens de custo com unidade de acumulação, e o secundários são aqueles que associam as unidades de acumulação com os objetos de custos.

2.3.5 Custos Padrão

Conforme Chevitarese (1988), custo padrão é definido como uma técnica de custeamento baseada na prefixação do volume físico de participação dos componentes da produção, ao mesmo tempo a prefixação ao valor que é atribuído à componente. O autor ainda descreve que a grande vantagem do custo padrão está no fato de possibilitar a identificação rápida e segura de fatores favoráveis ou desfavoráveis que possam surgir durante a gestão e, assim, oferecer ao administrador oportunidades para decisões adversas e proveitosas.

Para Beulke et al. (1985), outro aspecto positivo do custo padrão é que, se configurando uma situação inflacionária de maior estabilidade, não se fará necessário

revalorizar mensalmente todos os produtos. O autor estabelece a conduta a ser adotada para a montagem do custo-padrão da seguinte forma:

- Identificação dos componentes do produto;
- Definição da quantidade de cada componente;
- Fixação do valor padrão a ser atribuído a esta quantidade;
- O cálculo, em relação a cada componente, da quantidade (padrão) necessária à fabricação do produto visado;
- Cálculo do custo do produto.

Conforme Dearden (1971), o custo padrão sempre parte do custo unitário. Beulke et al. (1985), corrobora esta informação, afirmando que a padronização do valor deverá ser atribuído a cada unidade diferenciada, sendo esta um valor constante, sendo considerado padrão. O padrão pode ser o valor vigente pelo mercado, ou pode ser o custo médio previsto para o tempo de duração.

Beulke et al. (1985) adverte que é imprescindível que para cada elemento que faz parte do componente ou produto se fixe um valor unitário a ser mantido pelo tempo mais longo possível, ou por um exercício.

Para Martins (1998), o custo padrão se divide em três modelos:

- Custo Padrão Ideal;
- Custo Padrão Corrente;
- Custo Padrão Estimado.

2.3.5.1 Custo Padrão Ideal

O custo padrão ideal nasceu da tentativa de se fabricar um custo em laboratório, ou seja, cálculos relativos a tempo de fabricação (de homem ou equipamentos), porém o uso desta metodologia é restrito, pois sua utilidade se aplica a comparações realizadas no máximo uma vez ao ano, onde se busca analisar o quanto se evoluiu em relação aos anos anteriores. (MARTINS, 1998).

2.3.5.2 Custo Padrão Corrente

O custo padrão corrente é um método que diz respeito ao valor que a empresa fixa como meta (para um produto ou serviço) para um determinado período que esta por vir. Esta metodologia trata de um valor que a empresa considera difícil de ser alcançado, porém não impossível, onde são consideradas algumas ineficiências da empresa, apenas excluindo aquelas que a mesma julga que possam ser sanadas. (MARTINS, 1998).

2.3.5.3 Custo Padrão Estimado

O custo padrão estimado é o custo que se deveria alcançar, pois parte da hipótese de que a média do passado é um número válido, e apenas introduz algumas modificações esperadas, como, volume de atividades, mudanças de equipamentos, etc. (MARTINS, 1998).

2.3.6 Custo Meta

Conforme Sakurai (1997), custo meta é uma metodologia abrangente de gerenciamento estratégico de custos, que envolve a redução dos mesmos durante todo o ciclo de sua ocorrência, sendo uma parte do planejamento estratégico do lucro. Para a perfeita aplicação desta metodologia, se faz necessário a integração dos departamentos de marketing produção e engenharia. O custo meta é considerado uma ferramenta muito positiva quando tem como aliado um sistema de produção integrado por computador (CIM - *computer integrated manufacturing*).

A implantação desta metodologia é de grande utilidade devido à diversificação das necessidades dos consumidores, que leva à redução dos ciclos de vida dos produtos e à intensificação da concorrência. (SAKURAI, 1997). Entretanto, conforme Wernke (2001) deve-se considerar um preço que o mercado estipula e a partir deste ponto, se busca trabalhar nesta base para que o produto ou serviço possam ser comercializados, não ultrapassando o preço meta.

2.3.7 Custo de Qualidade (COQ - *Coast of Quality*)

Segundo Wernke (2001), custos de qualidade são aqueles que não existiriam se o mesmo produto fosse confeccionado perfeitamente desde a concepção inicial, e estão associados com as falhas de produção que geram retrabalhos, desperdícios e perdas de produtividade. Na Figura 01 pode-se visualizar a sistemática desta metodologia.

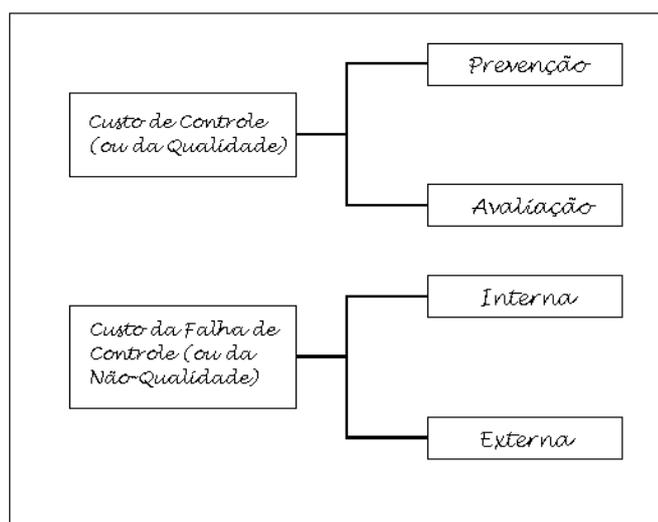


Figura 1 Sistema de Custos de Qualidade

Fonte: www.eps.ufsc.br

Segundo Shank et al. (1997), a prevenção, corresponde aos custos para prever a má qualidade (como por exemplo: avaliação da qualidade do fornecedor, qualificação de pessoal), enquanto que a avaliação corresponde aos custos para controlar o nível de má qualidade (como por exemplo: inspeções de processo). A falha interna, corresponde aos custos para determinar a má qualidade, antes que o produto vá ao consumidor (como por exemplo: refugos e retrabalhos), enquanto que a falha externa, corresponde aos custos para determinar a má qualidade, que se tornam conhecidos quando o produto esta no mercado (como por exemplo: utilização da garantia e devolução do produto).

Assim conforme os autores, quanto mais baixo o nível de qualidade, mais elevado será o custo das falhas do produto. Diante disso, a adoção uma política de gestão de qualidade, traz uma relação do nível de qualidade e composição de gastos das quatro categorias citadas que minimizará o custo da qualidade total.

2.4 SISTEMAS DE CUSTEIO

Custeio significa um método de apropriação de custos, que varia de acordo com o objetivo ou período de tempo no qual se realizará a análise. (BORNIA; MARTINS; 2002, 1998).

Dentre os modelos de custeio, neste trabalho serão citados os custeios:

- Por absorção;
- Variável;
- Baseado em atividades (ABC).

2.4.1 Custeio por Absorção

Santos (1990) afirma que o custeio por absorção atribui ao produto o custo fixo. É o termo aplicado a um sistema de custos que aloca todos os custos de produção ao produto (BACKER; DEARDEN; 1984, 1971).

O custeio por absorção é o método mais tradicional, sendo empregado quando se deseja atribuir um valor de custos ao produto, atribuindo também parte dos custos indiretos, consistindo na apropriação de todos os custos de produção aos produtos, de forma direta ou indireta mediante critérios de rateio. (MARTINS; WERNKE, 1998, 2001).

Conforme Wernke (2001), a principal desvantagem está na utilização dos rateios para distribuir os custos entre os departamentos ou produtos, tendo em vista que nem todos os critérios são objetivos, podendo distorcer os resultados e penalizando alguns produtos e beneficiando outros.

Beulke et al. (2001) complementa afirmando que este método tem um foco interno, considerando ser o preço de venda uma função predominante de custos e não o mercado, o mesmo apura um resultado do produtos, mercadorias ou serviços.

2.4.2 Custeio Variável

O custeio variável também é conhecido por custeio direto. (SANTOS, 1990). Nesta metodologia somente os custos e despesas variáveis são atribuídos aos produtos, enquanto os fixos não serão atribuídos. A vantagem desta filosofia está na simplicidade, pois a mesma desconsidera os custos e as despesas fixas. (SOUZA et al. 2009).

Beulke et al. (2001) complementa afirmando que este método tem um foco voltado ao mercado, considerando ser o preço de venda predominantemente uma função deste e o mesmo apura uma margem de contribuição dos produtos, mercadorias ou serviços.

Segundo Crespaldi (2010), no custeio variável, todos os custos e despesas variáveis (inclusive as despesas de venda e administrativas) são deduzidas da receita, embora as despesas variáveis não façam parte do custo do produto. Assim resultando na margem de contribuição, sendo que esta, representa o valor que cobre os custos e despesas fixas da empresa e assim proporcionando o resultado, onde a mesma não sofre rateio. Para Martins (1998), a margem de contribuição é a diferença entre a receita e o custo variável de cada produto, assim representada pela Equação.

$$MC = Receita - CV$$

$$MC = CF + DF + Resultados$$

Na qual :

- *MC*, representa a margem de contribuição (em \$);
- *CF*, representa o custo fixo total (em \$);
- *CV*, representa o custo variável total (em \$);
- *DF*, representa as despesas fixas (em \$).

Conforme Backer et al. (1984) a diferença entre o custeio variável e o custeio por absorção está em relação ao tratamento dos custos fixos da produção. No variável, os fixos são tratados como custos do período e não como custos de produtos, ou seja, baixam-se esses custos durante o período, onde poderá ocorrer um efeito marcante sobre o lucro do período. Enquanto no custeio por absorção, podem ser excluídos dos custos dos produtos corretos outros custos de produção, como as variações em relação aos padrões, o custo das instalações ociosas e os gastos excessivos ou normais.

2.4.3 Custeio Baseado em Atividades (ABC).

Segundo Wernke (2001), a metodologia do ABC surgiu nos Estados Unidos na década de 1980, formalizado pelos Profs. Robert Kaplan e Robin Cooper, da *Harvard Business School*, tendo o objetivo de aprimorar a alocação dos custos e despesas indiretos fixos aos produtos.

Para Martins (1998), a metodologia procura reduzir as distorções provocadas pelo rateio que ocorre na formatação dos custos indiretos, mas também pode ser aplicada aos custos diretos, principalmente a mão de obra direta. Sendo um modelo ideal a empresas que possuem grande diversidade de produtos. O ABC não se aplica apenas a produtos, é considerada uma poderosa ferramenta para fins gerenciais e estratégicos.

Conforme Oliveira et al. (2000), as vantagens deste sistema estão em: utilizar os sistemas de rateios apenas em última circunstância, no que consiste na atribuição de gastos indiretos as atividades, sendo que os mesmos somente são acionados quando não é possível determinar o custo para determinada atividade; identificar custos desnecessários ou que não agregam valor; atribuir custos indiretos aos produtos de maneira coerente e na proporção que os mesmos são utilizados nas atividades de execução do produto.

O ABC proporciona informação que pode ser usada na apuração do custo da produção, no controle de custos e em outras finalidades gerenciais, sendo mais um instrumento contábil ou financeiro do que um instrumento de engenharia. As informações levantadas pela metodologia ABC são fundamentais para tomada de decisão que aperfeiçoam o uso de recursos existentes e programados. (SAKURAI, 1997).

Segundo Sakurai (1997), há duas maneiras para implantar um sistema ABC: reformando o sistema de contabilidade de custos que vem sendo utilizado ou desenvolvendo um novo sistema.

De acordo com Oliveira et al. (2000), para implantar o sistema é necessário: identificar as atividades; atribuir custos a atividades; identificar o direcionador de custo e de atividade; e atribuir custos aos produtos e ou aos departamentos. Para o autor existem dois modelos de direcionadores:

- Direcionador de custos: é o fator que determina a ocorrência de uma atividade, sabendo que toda atividade requer recursos, o direcionador é a verdadeira causa dos custos;

- **Direcionador de atividades:** é o fator que determina a ocorrência de um processo, sabendo que todo processo requer atividades, o processo é o resultado da soma das atividades consumidas, sendo a verdadeira causa dos custos.

2.5 DEPARTAMENTALIZAÇÃO

Segundo Souza et al. (2009), a departamentalização surgiu como uma necessidade da organização e não para atender algum processo de custeio, possibilitando assim, a mensuração de custos de forma mais correta, guiando a organização à especialização e ao desdobramento horizontal da organização.

Conforme Bruni et al. (2008), o departamento é uma unidade administrativa para a contabilidade de custos.

2.5.1 Tipos de Departamentos

Conforme Bruni et al. (2008), a classificação dos tipos de departamentos ocorre a partir da atuação dos mesmos no processo produtivo, baseando-se na relação física deles com os produtos. Os departamentos que atuam diretamente na fabricação do produto são chamados produtivos, operativos ou de produção. Os demais departamentos são denominados de apoio ou de serviços.

Segundo Horngren et al. (2004), os departamentos de serviços existem para facilitar a produção (manutenção, enfermagem, etc.), embora os produtos não escoem fisicamente pelos departamentos de serviços, sendo seus custos acumulados por responsabilidade departamental para fins de controle, e redistribuídos aos departamentos produtivos para fins de custeio do produto. A importância do uso do sistema de departamentos no processo de custos está no fato que por meio deste é realizado uma apropriação dos custos indiretos de fabricação.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo é apresentada a metodologia de pesquisa adotada para o desenvolvimento do estudo. Será apresentada a empresa e o equipamento ao qual se deseja aplicar o estudo, onde será apontada a metodologia da coleta de dados e tratamento dos mesmos.

3.1 PESQUISA

A pesquisa é um procedimento destinado a investigar um evento, suas causas e efeitos, deve buscar apresentar os motivos da situação problema, e assim, analisar e tomar a decisão mais sensata. Sendo que toda pesquisa deve, para ter um sucesso, deverá passar por um projeto bem estruturado. (COOPER; VERGARA, 2003, 2000).

3.1.1 Tipo de Pesquisa

Segundo Vergara (2000), a linha de pesquisa deve seguir dois critérios: quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, a pesquisa pode ser: *exploratória* quando é realizada na área na qual a pouco conhecimento acumulado e sistematizado, não admite hipóteses, que podem surgir durante ou ao final da pesquisa; *descritiva*, quando divulga as características de determinada população ou fenômeno; *explicativa* quando tem como principal objetivo tornar algo compreensível, justificando os motivos, buscando esclarecer os fatores que causam um fenômeno; *metodológica* se está associada a formas, maneiras ou procedimentos para alcançar determinado fim, ou seja, é um estudo que se refere a instrumentos de captação; *aplicada* quando tem a finalidade prática, sendo motivada pela necessidade de resolver problemas concretos, imediatos; ou *intervencionista* se objetiva interferir na realidade, para modificar a mesma.

Ainda de acordo com Vergara (2000), quanto aos meios a pesquisa pode ser: *pesquisa de campo*, que é uma averiguação empírica, realizada no local onde ocorre ou ocorreu um fenômeno; *pesquisa de laboratório*, é uma experiência realizada em local restrito;

documental, é realizada em documentos de instituições públicas e privadas de qualquer tipo; *bibliográfica*, é estudo desenvolvido com base em materiais acessível ao público (livros, jornais, revistas, etc.); *experimental*, é uma averiguação empírica, na qual ocorre a manipulação, observação e controle; *Ex Post Facto*, é uma investigação sobre um fato já ocorrido; *participante*, tomam parte as pessoas envolvidas no problema em questão; *pesquisa-ação*: é tipo de pesquisa participante, que supõe uma interferência participativa na realidade social; *estudo de caso*, é restringido a uma questão (caso).

Neste trabalho, a pesquisa realizada no que diz respeito aos fins é aplicada, pois trata do levantamento de custos e usa a eliminação ou amenização dos mesmos. Quanto aos meios, o trabalho se enquadra a um estudo de caso, pois é restringido a averiguação de custos e estudar sua redução em todos os ciclos produtivos do equipamento.

3.1.2 Objeto de Pesquisa

Buscando atender as necessidades de embalagens dos produtos paletizados de clientes, a empresa H.M.O Indústria e Comércio de Máquinas Ltda. desenvolveu a paletizadora denominada por Paletizadora Vertical Semiautomática. A mesma pode ser visualizada na Figura 02.



Figura 02 Paletizadora Vertical
Fonte: H.M.O.

A Paletizadora Vertical Semiautomática tem uma estrutura que se baseia em um disco onde é depositado o pallet, sendo que o mesmo gira impulsionado por um motor redutor, após o acionamento do operador, tendo capacidade de suportar pallets com até 2.000kg.

Este equipamento é desenvolvido por diversas empresas nacionais e, com a importação de diversos outros modelos, a concorrência entre as empresas se tornou extremamente acirrada, fazendo com que a empresa buscasse fazer um estudo para valorizar mais a qualidade do produto, tornar o seu preço de mercado mais atraente e aumentar a sua lucratividade.

3.1.3 Coleta de Dados

Segundo Vergara (2000), as formas que são feitas a coleta de dados devem ser bem definidas para que os dados respondam ao problema. Estas maneiras podem ser a observação, o questionário, o formulário e a entrevista. Na observação há dois modelos: a simples, onde o pesquisador é espectador, e a participante, onde o pesquisador é interativo. Já o questionário se caracteriza por uma série de questões criadas pelo pesquisador, sendo que este pode fazê-lo aberto ou fechado. Por fim, o formulário é um meio termo entre o questionário e a entrevista, sendo apresentado por escrito e podendo responder as questões verbalmente. A entrevista é um procedimento no qual perguntas são realizadas e respondidas verbalmente.

Leone (2000), afirma que a coleta é um processo de realização complexa, onde o apoio da empresa e de todas as pessoas envolvidas é essencial.

Neste trabalho, a coleta de dados ocorreu através do levantamento de valores mediante notas fiscais (matéria prima, etc.) e contabilidade da empresa (recibo do pagamento do aluguel, etc.). A apuração do período de tempo dos processos produtivos ocorreu mediante a utilização de um formulário (Anexo A), sendo que este foi anexado aos desenhos 2D (desenhos impressos que trazem os detalhes e as operações a serem realizadas nas peças que compõem a paletizadora - Anexo B), que foram entregues aos devidos setores produtivos da empresa, para que no final deste processo, os mesmos fossem recolhidos e os tempos registrados em planilhas do Excel para futura análise.

3.1.3.1 Levantamento de Custos

Os custos que influenciam diretamente no processo produtivo do equipamento foram coletados em Junho de 2011, a partir de notas fiscais, levantamento contábil da empresa e formulários:

I. Custos fixos e Indiretos

- Custo do Aluguel: valor coletado a partir do recibo de pagamento do mesmo.
- Custo da Energia Elétrica: valor coletado a partir da nota fiscal entregue pela companhia responsável pela distribuição.
- Custo da Mão de Obra: valor coletado junto à assessoria contábil que presta serviços a empresa, conforme folha de pagamento.
- Custo de Depreciação: o valor dos equipamentos envolvidos na confecção da paletizadora foram coletados a partir das notas fiscais de compra.
- Custo de monitoramento: valor coletado junto às notas fiscais referentes ao monitoramento de vigilância, realizado por uma empresa terceirizada.
- Custo de Material de Escritório: valor coletado a partir das notas fiscais referentes à compra de materiais de escritório que foram usados no decorrer do trabalho.
- Custo de Material de Produção: valor coletado a partir das notas fiscais referentes à compra de materiais de produção que foram usados no decorrer dos processos produtivos.
- Custo de Terceirizações: valor coletado a partir das notas fiscais referente à serviços prestados por terceiros.

II. Custos variáveis

- Custo da Matéria Prima: Após análise dos orçamentos solicitados, o valor da matéria prima foi coletado a partir das notas fiscais de compras fornecidas pelos fornecedores.
- Custo de Frete: valor coletado junto às notas fiscais, referente à entrega da matéria prima.

3.1.4 Tratamento de Dados

Segundo Vergara (2000), o tratamento de dados é como se pretende abordar os dados, com a devida justificativa e análise aos propósitos do projeto. Sendo assim, os objetivos da pesquisa são atingidos na coleta e no tratamento, onde serão realizadas as análises e interpretações.

Neste trabalho o tratamento dos dados ocorreu da seguinte forma:

- Primeiro passo: Levantamento de todos os setores envolvidos na construção do equipamento, onde após os mesmos foram divididos em setores de apoio e setores produtivos.
- Segundo passo: Coleta dos tempos produtivos (setores de apoio e produtivo), sendo que estes foram coletados em minutos, e os mesmos alocados aos determinados setores.
- Terceiro passo: Alocação dos valores de cada um dos custos aos setores.

Ao final destes passos, os dados foram digitalizados e interpretados com auxílio do programa Excel e assim foi realizada a análise dos mesmos, buscando-se assim responder ao problema de pesquisa proposto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 EMPRESA

A H.M.O Indústria e Comércio de Máquinas Ltda, está localizada na cidade de Bento Gonçalves no estado do Rio Grande do Sul, sendo especialista em sistemas de movimentação, automação de embalagens com filmes, plástico bolha termoencolhível e polietileno liso termoencolhível, paletizadoras e máquinas especiais.

Atuando nos mercados moveleiro, madeireiro, metalúrgico, cerâmico, bebidas e refrigerantes, químicos, alimentícios, têxteis, brinquedos, utilidades domésticas, componentes automotivos, baterias, espumas, gráficos, cartonagem, vidros, plásticos e eletrodomésticos, sendo assim uma empresa-referência e uma realidade.

4.2 PALETIZADORA VERTICAL SEMIAUTOMÁTICA

A Paletizadora Vertical Semiautomática, dependendo do cliente (ou região), tem outras denominações, como paletizadora de bandeja, paletizadora de disco, entre outras. A palavra paletizadora também pode ser substituída por "envolvedora" ou "embaladora".

O equipamento é composto por um disco e uma torre na vertical onde fica a bobina de filme, que desloca através do carro, chamado de desbobinador, como pode ser visto na Figura 03:



Figura 03 Lateral da Paletizadora Vertical
Fonte: H.M.O.

O filme (plástico) que envolverá os produtos sobre o pallet é fixado ao mesmo manualmente pelo operador, sendo que a bobina do filme está fixa no carro que desloca verticalmente para cima e atingindo o topo desce para ponto de partida, mas todo esse processo ocorre com o disco acionado, envolvendo os produtos sobre o pallet, sem denegrir a integridade física dos produtos.

Os pallets comportados por este equipamento são os considerados padrões comercialmente ("1200mm X 1200mm X 140mm", "1200mm X 1000mm X 140mm" e "1000mm X 1000mm X 140mm"). A altura do pallet que este equipamento envolve é de no máximo de 1800 mm de altura.

O material empregado na confecção da mesma, em sua maioria, é o aço SAE 1020, sendo um dos mais utilizados na maioria dos equipamentos devido a sua fácil comercialização e disposição no mercado.

4.3 LEVANTAMENTO DOS SETORES

Com o projeto finalizado e a estruturação do processo de produção e a identificação dos setores que estão envolvidos na construção, os mesmos foram divididos em:

- Setores de Apoio: estão indiretamente envolvidos na construção do equipamento: engenharia e almoxarifado.
- Setores Produtivos: são os setores que estão diretamente envolvidos na construção do equipamento: corte, soldagem, usinagem, pintura, montagem e elétrica.

Com estas definições, toda a apuração de custos baseou-se na alocação a cada um destes setores, No quadro 01 é apresentado um modelo de tabela com a distribuição dos setores de apoio e produtivos.

SETOR	APOIO		PRODUTIVOS					
SUB-SETORES	ENGENHARIA	ALMOXARIFADO	CORTE	SOLDAGEM	USINAGEM	PINTURA	MONTAGEM	ELÉTRICA
CUSTOS								
DEFINIR	—	—	—	—	—	—	—	—

Quadro 01 Modelo de Tabela por Setores.

Fonte: H.M.O

4.3.1 Levantamento de Custos

Todos os custos envolvidos no processo de fabricação da paletizadora, que deverão ser rateados, foram desmembrados em tempos (minutos) e alocados em seus devidos setores e seus valores mensurados a partir destes.

4.3.1.1 Custo do Aluguel

No custo do aluguel, a metodologia adotada foi mapear os setores da empresa (Anexo C), coletar a área física que a cada um corresponde, e a partir desta descobrir quanto do valor do aluguel pago mensalmente correspondia ao tempo (minutos) empregado na manufatura do componente da paletizadora. Com o mapeamento, se obteve o valor mensal que cada m² de área, como é demonstrado no Quadro 02:

DADOS	VALORES
ALUGUEL / MÊS	R\$ 4.000,00
TAMANHO DA ÁREA (m ²)	990
VALOR PARA 1m ²	R\$ 4,04

Quadro 02 Determinação de valores
Fonte: H.M.O

O valor de R\$ 4,04 para cada m² de área, foi obtido a partir da divisão do valor de aluguel pago mensalmente pela empresa (R\$ 4.000,00), pela área total do prédio (990 m²).

Conhecido o valor do m², buscou-se descobrir o valor do m² correspondente para cada setor envolvido na confecção do equipamento, o Quadro 03 mostra os valores da área de cada setor.

SETORES		ÁREA (m ²)	ALUGUEL 22 DIAS	ALUGUEL DIA	ALUGUEL HORA	ALUGUEL MINUTO
APOIO	ENGENHARIA	64	R\$ 258,59	R\$ 11,75	R\$ 1,47	R\$ 0,02
	ALMOXARIFADO	20	R\$ 80,81	R\$ 3,67	R\$ 0,46	R\$ 0,01
PRODUTIVOS	CORTE	60	R\$ 242,42	R\$ 11,02	R\$ 1,38	R\$ 0,02
	SOLDAGEM	65	R\$ 262,63	R\$ 11,94	R\$ 1,49	R\$ 0,02
	USINAGEM	70	R\$ 282,83	R\$ 12,86	R\$ 1,61	R\$ 0,03
	MONTAGEM	225	R\$ 909,09	R\$ 41,32	R\$ 5,17	R\$ 0,09

Continua...

Continuação...

PRODUTIVOS	PINTURA	110	R\$ 444,44	R\$ 20,20	R\$ 2,53	R\$ 0,04
	ELÉTRICA	40	R\$ 161,62	R\$ 7,35	R\$ 0,92	R\$ 0,02

Quadro 03 Determinação de valores da área dos setores

Fonte: H.M.O

O resultado do valor do aluguel por minuto foi obtido, conforme os passos a seguir, onde se tomará a engenharia como exemplo:

- Primeiro passo: o valor da área correspondente a engenharia (64 m²) multiplicado pelo valor de R\$ 4,04, que corresponde ao valor mensal de cada m², onde se chegou ao valor de R\$ 258,59, que é o valor mensal do aluguel correspondente ao setor da engenharia;
- Segundo passo: Com a divisão de R\$ 258,59 por 22 dias úteis, se chegou ao valor de R\$ 11,75, que é valor diário do aluguel correspondente ao setor da engenharia;
- Terceiro passo: Dividindo R\$ 11,75 por 8 horas diárias, se chegou ao valor de R\$ 1,47, que é valor por hora correspondente do aluguel ao setor da engenharia;
- Quarto passo: E, por adotar o tempo em minutos, dividiu-se o valor de R\$ 1,47 por 60 minutos chegou-se ao valor de R\$ 0,02 por minuto.

Este mesmo processo se repetiu aos demais setores, onde se descobriu o valor do aluguel.

4.3.1.2 Custo da Energia Elétrica

No custo da energia elétrica, a metodologia adotada foi realizar um levantamento de todos os equipamentos consumidores de energia elétrica envolvidos nas operações de cada setor, e descobriu-se o consumo dos mesmos em *kw* para posteriormente identificar o consumo total relativo a cada setor, sendo este para o período de 1 minuto. A informação do consumo estava junto às placas de identificação fixada nos equipamentos pelos fabricantes. O Quadro 04 mostra a lista de equipamentos e seus consumos.

LISTAGEM DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS			
EQUIPAMENTO	CONSUMO (WATTS) / h	CONSUMO (kw) / h	CONSUMO (kw) / min
COMPUTADOR	0200	0,200	0,003333333
IMPRESSORA	0180	0,180	0,003000000
SERRA AUTOMÁTICA	1.492	1,492	0,024866667
GUILHOTINA DE DISCO	2.238	2,238	0,037300000
APARELHO DE SOLDA MIG-MAG	2.238	2,238	0,037300000
TORNO MECÂNICO	5.220	5,220	0,087000000
FRESADORA FERRAMENTEIRA	2.983	2,983	0,049716667
PLAINA	2.238	2,238	0,037300000
COMPRESSOR DE AR	1.492	1,492	0,024866667
EXAUTOR	2.238	2,238	0,037300000
PLASMA	1.492	1,492	0,024866667
FURRADEIRA DE BANCADA	0373	0,373	0,006216667
FURRADEIRA MANUAL	0350	0,350	0,005833333
ESMERILHADEIRA	0350	0,350	0,005833333
LÂMPADA 110	0110	0,110	0,001833333
LÂMPADA 40	0040	0,040	0,000666667

Quadro 04 Equipamentos e seus consumos

Fonte: H.M.O

Como o critério de tempo adotado foi minutos, buscou-se descobrir o consumo em minutos, e também o consumo em *Kilowatts (kw)* já que as lâmpadas e os equipamentos tem o consumo fornecido pelo fabricantes em *Watts (W)*. Isto foi possível por meio dos seguintes passos:

- Primeiro passo: Foi transformar *W* em *kw*, isto se fez necessário para calcular o custo da energia, uma vez que a companhia que fornece energia opera em *kw* (valor de $1 \text{ kw} = \text{R\$ } 0.267626$), e assim, já que 1 W/h corresponde a 1.000 kw/h (0.001 W/h) sendo este valor, o consumo de cada equipamento por hora (como por exemplo no caso do computador que consome 200 W/h , onde dividindo este consumo por 0.001 W tem-se o consumo em *kw/h*, cujo resultado é de $0,2 \text{ kw/h}$);
- Segundo passo: Com o valor do consumo por hora, este foi dividido por 60 minutos e assim se obteve o valor do consumo em minutos (sabendo que o computador consome $0,2 \text{ kw/h}$, onde dividindo este por 60 minutos tem-se o consumo de $0,003333333 \text{ kw/min}$).
- Terceiro passo: Calcular o consumo (em minutos) de energia de todos os setores considerando todos os equipamentos que estão alocados ao mesmo, seguindo a metodologia dos passos anteriores.

No caso das lâmpadas, foi realizado um mapeamento das mesmas (Anexo D) e a averiguação de sua quantidade em cada setor. O Quadro 05 mostra a lista de equipamentos e seus consumos nos setores de apoio.

SETORES	APOIO			
	ENGENHARIA		ALMOXARIFADO	
EQUIPAMENTOS	QUANT.	CONSUMO/ MINUTOS	QUANT.	CONSUMO/ MINUTOS
COMPUTADOR	2	0,00667	—	—
IMPRESSORA	1	0,00080	—	—
LÂMPADA 110W	—	—	1	0,00183
LÂMPADA 40W	4	0,00018	—	—
TOTAL DE CONSUMO / EQUIPAMENTO	7	0,00765	1	0,00183
CUSTO DA ENERGIA DOS SETORES/ min	R\$ 0,0020		R\$ 0,0005	

Quadro 05 Equipamentos e seus consumos - Setores de Apoio

Fonte: H.M.O

Com o total de consumo conhecido (como por exemplo, na engenharia, onde o consumo foi de 0,00765 *kw*), se multiplicou o mesmo pelo valor do *kw* (R\$ 0.267626) que é o valor pago a empresa fornecedora de energia por cada *kw* consumido, e assim identificou-se o custo de energia dos setores por minuto (no caso da engenharia onde o valor é de R\$ 0,0020), e assim repetiu-se aos demais setores. O Quadro 06 mostra a lista de equipamentos e seus consumos nos setores produtivos do corte e soldagem.

SETORES	PRODUTIVOS			
	CORTE		SOLDAGEM	
EQUIPAMENTOS	QUANT.	CONSUMO /min	QUANT.	CONSUMO /min

Continua...

Continuação...

SERRA AUTOMÁTICA	1	0,02487	—	—
GUILHOTINA DE DISCO	1	0,03730	—	—
APARELHO DE SOLDA MIG-MAG	—	—	1	0,03730
PLASMA	—	—	1	0,02487
LÂMPADA 110	3	0,00550	3	0,00550
TOTAL DE CONSUMO / EQUIPAMENTO	5	0,06767	5	0,06767
CUSTO DA ENERGIA DOS SETORES/ min	R\$ 0,0181		R\$ 0,0181	

Quadro 06 Equipamentos e seus consumos - Setores Produtivos do Corte e Soldagem

Fonte: H.M.O

A metodologia adotada no Quadro 06 foi à mesma adotada no Quadro 05, e foi repetida nos quadros dos demais setores produtivos, sendo estes Quadros, o Quadro 07 e Quadro 08.

SETORES	PRODUTIVOS			
	USINAGEM		MONTAGEM	
EQUIPAMENTOS	QUANT.	CONSUMO /min	QUANT	CONSUMO /min
TORNO MECÂNICO	1	0,08700	—	—
FRESADORA FERRAMENTEIRA	1	0,04972	—	—
PLAINA	1	0,03730	—	—
FURRADEIRA MANUAL	—	—	2	0,01167
ESMERILHADEIRA	—	—	2	0,01167
LÂMPADA 110W	3	0,00550	12	0,02200
LÂMPADA 40W	—	—	—	—
TOTAL DE CONSUMO / EQUIPAMENTO	6	0,17952	16	0,04533
CUSTO DA ENERGIA DOS SETORES/ min	R\$0,0480		R\$ 0,0121	

Quadro 07 Equipamentos e seus consumos - Setores Produtivos de Usinagem e Montagem

Fonte: H.M.O

SETORES	PRODUTIVOS			
	PINTURA		ELÉTRICA	
EQUIPAMENTOS	QUANT.	CONSUMO/ min	QUANT.	CONSUMO/ min
COMPRESSOR DE AR	1	0,02487	—	—
EXAUTOR	1	0,03730	—	—
LÂMPADA 110W	4	0,00733	2	0,00367
LÂMPADA 40W	—	—	—	—
TOTAL DE CONSUMO / EQUIPAMENTO	6	0,06950	2	0,00367
CUSTO DA ENERGIA DOS SETORES/ min	R\$ 0,0186		R\$ 0,0010	

Quadro 08 Equipamentos e seus consumos - Setores Produtivos de Pintura e Elétrica

Fonte: H.M.O

O último passo foi multiplicar o consumo dos setores pelo tempos de produção que correspondem aos períodos que cada um dos os itens da paletizadora permaneceram em cada setor. Estes tempos foram descriminados no Quadro 09.

SETORES		TEMPOS (MIN)
APOIO	ENGENHARIA	06460
	ALMOXARIFADO	00090
PRODUTIVOS	CORTE	00241
	SOLDAGEM	00678
	USINAGEM	03776
	PINTURA	01025
	MONTAGEM	01182
	ELÉTRICA	03800
TOTAL		17.252

Quadro 09 Tempos Produtivos

Fonte: H.M.O

4.3.1.3 Custo da Mão de Obra

No caso do custo com mão de obra, o mesmo foi dividido em duas partes, na primeira parte consta os valores que devem ser pagos aos colaboradores mensalmente, sendo estes sobre o salário bruto. Estes valores dos participantes do processo produtivo do equipamento podem ser visualizados no Quadro 10.

FOLHA DE PAGAMENTO							
CÓDIGO DO FUNC.	SALÁRIO (HORA)	HORAS (MÊS - 22 DIAS)	SALÁRIO BASE	13° (MENSAL)	1/3 (ABONO)	SALÁRIO MENSAL	SETOR
003	R\$ 4,55	220	R\$ 1.001,00	R\$ 83,42	R\$ 27,81	R\$ 1.112,22	ENGENHARIA
004	R\$ 9,10	220	R\$ 2.002,00	R\$ 166,83	R\$ 55,61	R\$ 2.224,44	ENGENHARIA
005	R\$ 5,91	220	R\$1.300,20	R\$ 108,35	R\$ 36,12	R\$ 1.444,67	SOLDA E CORTE
006	R\$ 7,04	220	R\$1.548,80	R\$ 129,07	R\$ 43,02	R\$ 1.720,89	USINAGEM
007	R\$ 6,82	220	R\$ 1.500,40	R\$ 125,03	R\$ 41,68	R\$ 1.667,11	USINAGEM
008	R\$ 5,81	220	R\$ 1.278,20	R\$ 106,52	R\$ 35,51	R\$ 1.420,22	MONTAGEM
009	R\$ 5,52	220	R\$ 1.214,40	R\$ 101,20	R\$ 33,73	R\$ 1.349,33	ELÉTRICA
010	R\$ 4,55	220	R\$ 1.001,00	R\$ 83,42	R\$ 27,81	R\$ 1.112,22	ASSISTÊNCIA E PINTURA
SOMA TOTAL						R\$ 13.941,11	

Quadro 10 Custo com Mão de Obra

Fonte: H.M.O

Na segunda parte estão os encargos, que a empresa deve recolher ao governo, materiais de segurança, higiene e benefícios. Dentre os encargos sobre o trabalhador que a empresa deve pagar estão o FGTS, cujo recolhimento é de 8%, independente do salário que o trabalhador. O INSS tem alguns limites e variações de recolhimento dentro de faixas salariais determinadas pelo órgão. No Quadro 11, estão expostos estes percentuais e faixas.

INSS	
FAIXAS SALARIAIS	PERCENTUAL
Até R\$ 1.040,22	08%
De R\$ 1.040,23 até R\$ 1.733,70	09%
De R\$ 1.733,71 até R\$ 3.467,40	11%

Quadro 11 Faixas Salariais e seus Percentuais

Fonte: www.mpas.gov.br

A insalubridade também é paga pela empresa, já que a mesma opera com agentes nocivos a saúde, e este percentual é de 40%. Os benefícios que a empresa oferece são o

transporte, que não é utilizado por nenhum dos funcionários, e desta forma, não resulta em custo para a mesma. Quanto à alimentação, a empresa paga por refeição R\$ 6,00 e o colaborador R\$ 1,00.

No que diz respeito à Segurança, os EPIs fornecidos pela empresa variam por setores e funções. No Quadro 12 estão os EPIS fornecidos a todos os colaboradores do processo produtivo, exceto a engenharia.

RELAÇÃO DO MATERIAL DE SEGURANÇA - GERAL	
DESCRIÇÃO	VALOR
GUARDAPÓ	R\$ 25,00
BOTINA	R\$ 28,00
PROTETOR AURICULAR	R\$ 2,00
ÓCULOS	R\$ 6,00
SOMA TOTAL	R\$ 61,00

Quadro 12 Segurança Geral

Fonte: H.M.O

No setor de soldagem, o colaborador recebe os EPIs de segurança geral e outros referentes à função, que estão descritos no Quadro 13.

RELAÇÃO DO MATERIAL DE SEGURANÇA - SOLDAGEM	
DESCRIÇÃO	VALOR
MÁSCARA	R\$ 150,00
LUVAS	R\$ 6,80
AVENTAL	R\$ 17,60
SOMA TOTAL	R\$ 174,40

Quadro 13 Segurança – Setor de Soldagem

Fonte: H.M.O

A particularidade que acontece no setor de soldagem se repete no setor de pintura, expostas no Quadro 14.

RELAÇÃO DO MATERIAL DE SEGURANÇA - PINTURA	
DESCRIÇÃO	VALOR
MÁSCARA	R\$ 18,00
LUVAS	R\$ 4,00
SOMA TOTAL	R\$ 22,00

Quadro 14 Segurança – Setor de Pintura

Fonte: H.M.O

O valor total com material de limpeza de cada funcionário dos setores de apoio e produtivo resultou em R\$ 42,00, já que foi entregue um sabão a cada funcionário e o mesmo tem o custo de R\$ 5,25, e o número de colaboradores envolvidos é de 8.

Diante do que foi explanado nos quadros anteriores (Quadros 09, 10, 11, 12 e 13) e no parágrafo anterior, o Quadro 15 traz um resumo dos itens referentes a cada funcionário.

IMPOSTOS EMPRESARIAIS - SOBRE FOLHA							
MÃO DE OBRA	SALÁRIO MÊS	FGTS - 8%	INSS	INSALUBRIDADE	ALIMENTAÇÃO	HIGIENE E SEGURANÇA	SOMA TOTAL POR FUNCIONÁRIO - 30 DIAS
003	R\$ 1.112,22	R\$ 80,08	R\$ 80,08	R\$ 0,00	R\$ 132,00	R\$ 5,25	R\$ 1.409,63
004	R\$ 2.224,44	R\$ 160,16	R\$ 220,22	R\$ 0,00	R\$ 132,00	R\$ 5,25	R\$ 2.742,07
005	R\$ 1.444,67	R\$ 104,02	R\$ 117,02	R\$ 218,00	R\$ 132,00	R\$ 240,65	R\$ 2.256,35
006	R\$ 1.720,89	R\$ 123,90	R\$ 139,39	R\$ 218,00	R\$ 132,00	R\$ 66,25	R\$ 2.400,43
007	R\$ 1.667,11	R\$ 120,03	R\$ 135,04	R\$ 218,00	R\$ 132,00	R\$ 66,25	R\$ 2.338,43
008	R\$ 1.420,22	R\$ 102,26	R\$ 115,04	R\$ 218,00	R\$ 132,00	R\$ 66,25	R\$ 1.637,52
009	R\$ 1.349,33	R\$ 97,15	R\$ 109,30	R\$ 218,00	R\$ 132,00	R\$ 66,25	R\$ 1.972,03
010	R\$ 1.112,22	R\$ 80,08	R\$ 80,08	R\$ 218,00	R\$ 132,00	R\$ 88,25	R\$ 1.710,63
SOMATÓRIOS		R\$ 867,68	R\$ 996,16	R\$ 1.308,00	R\$ 1.320,00	R\$ 614,90	R\$ 16.741,60

Quadro 15 Resumo - Mão de Obra

Fonte: H.M.O

Como neste trabalho se optou em trabalhar com o tempo em minutos, o Quadro 16 traz o valor da mão de obra em minutos, sendo o mesmo com o percentual de todos os itens citados nos quadros anteriores (Quadros 10, 11, 12, 13, 14 e 15).

MÃO DE OBRA	SETOR	SOMA TOTAL POR FUNCIONÁRIO 30 DIAS	SOMA TOTAL POR FUNCIONÁRIO DIA	SOMA TOTAL POR FUNCIONÁRIO HORA	SOMA TOTAL POR FUNCIONÁRIO - MINUTO
003	ENGENHARIA	R\$ 1.409,63	R\$ 46,99	R\$ 5,87	R\$ 0,10
004	ENGENHARIA	R\$ 2.742,07	R\$ 91,40	R\$ 11,43	R\$ 0,19
005	SOLDA E CORTE	R\$ 2.256,35	R\$ 75,21	R\$ 9,40	R\$ 0,16
006	USINAGEM	R\$ 2.400,43	R\$ 80,01	R\$ 10,00	R\$ 0,17
007	USINAGEM	R\$ 2.338,43	R\$ 77,95	R\$ 9,74	R\$ 0,16
008	MONTAGEM	R\$ 1.637,52	R\$ 54,58	R\$ 6,82	R\$ 0,11
009	ELÉTRICA	R\$ 1.972,03	R\$ 65,73	R\$ 8,22	R\$ 0,14
010	ASSISTÊNCIA E PINTURA	R\$ 1.710,63	R\$ 57,02	R\$ 7,13	R\$ 0,12

Quadro 16 Mão de Obra - Minuto

Fonte: H.M.O

4.3.1.4 Custo da Matéria Prima

No custo da matéria prima se adotou a seguinte metodologia: o projeto elaborado foi dividido em duas partes, o projeto elétrico e o projeto mecânico. O projeto mecânico foi

dividido em seis conjuntos: estrutura, transmissão inferior, transmissão coluna, acessórios de montagem e proteções, desbobinador e quadro de comando.

No Quadro 17, pode-se visualizar a lista de materiais para um conjunto estrutura. Os custos com matéria prima não serão rateados, uma vez que são custos variáveis.

CONJUNTO	ESTRUTURA				
	MATERIAL	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES	VALOR UNITÁRIO	QUANT.
AÇO SAE 1020	TUBO RETANGULAR	80mm X 40mm X 583mm – Parede 3mm	R\$ 14,21	003	R\$ 42,63
AÇO SAE 1020	TUBO RETANGULAR	80mm X 40mm X 470mm – Parede 3mm	R\$ 11,46	005	R\$ 57,30
AÇO SAE 1020	TUBO RETANGULAR	60mm X 30mm X 503mm – Parede 3mm	R\$ 9,00	003	R\$ 27,00
AÇO SAE 1020	TUBO RETANGULAR	80mm X 40mm X 269mm – Parede 3mm	R\$ 6,56	001	R\$ 6,56
AÇO SAE 1020	CANTONEIRA DE ABAS IGUAIS	1.1/2'' X 1.1/2'' X 170mm Parede 1/4''	R\$ 11,00	001	R\$ 11,00
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø2.1/2'' X 15mm	R\$ 1,86	002	R\$ 3,72
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø2'' X 15mm	R\$ 1,20	004	R\$ 4,80
AÇO SAE 1020	BARRA CHATA	1.1/4'' X 50mm X 1/2''	R\$ 0,65	004	R\$ 2,60
AÇO SAE 1020	BARRA CHATA	3'' X 74mm X 1/4''	R\$ 1,70	005	R\$ 8,50
AÇO SAE 1020	BARRA CHATA	1/2'' X 1700mm X 1/4''	R\$ 3,45	002	R\$ 6,90
AÇO SAE 1020	CHAPA PLANA	246mm X 125mm X 1,2mm	R\$ 1,50	001	R\$ 1,50
AÇO SAE 1020	CHAPA PLANA	4'' X 75mm X 1/4''	R\$ 1,53	002	R\$ 3,06
AÇO SAE 1020	CHAPA PLANA	3'' X 40mm X 1/4''	R\$ 0,60	004	R\$ 2,40
AÇO SAE 1020	BARRA ROSCADA	M12 X 70mm	R\$ 1,00	002	R\$ 2,00
CONFORME FABRICANTE	PORCA	M12	R\$ 0,22	004	R\$ 0,88
CONFORME FABRICANTE	ARRUELA LISA	M12	R\$ 0,11	004	R\$ 0,44
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO ALLEN SEM CABEÇA	M12 X 60mm	R\$ 0,23	004	R\$ 0,92
TOTAL					R\$ 182,21

Quadro 17 Matéria Prima – Estrutura

Fonte: H.M.O

No Quadro 18, pode-se visualizar a lista de materiais para um conjunto transmissão inferior.

CONJUNTO	TRANSMISSÃO INFERIOR				
MATERIAL	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES	VALOR UNITÁRIO	QUANT.	VALOR QUANTITATIVO
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø2" X 67mm	R\$ 5,06	0001	R\$ 5,06
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø4" X 63mm	R\$ 19,23	0001	R\$ 19,23
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø2" X 80mm	R\$ 6,20	0005	R\$ 31,00
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø1.3/4" X 20mm	R\$ 1,46	0001	R\$ 1,46
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø1.3/4" X 43mm	R\$ 3,15	0001	R\$ 3,15
NYLON 6.6	BARRA CIRCULAR	Ø63mm X 38mm	R\$ 5,20	0005	R\$ 26,00
AÇO SAE 1020	BARRA CHATA	25mm X 1.1/4" X 1/4"	R\$ 0,18	0001	R\$ 0,18
AÇO SAE 1020	BARRA CHATA	25mm X 1.1/4" X 1/4"	R\$ 0,18	0001	R\$ 0,18
AÇO SAE 1020	CHAPA PLANA	270mm X 577mm X 1/8"	R\$ 20,50	0001	R\$ 20,50
AÇO SAE 1020	CANTONEIRA DE ABAS IGUAIS	1.1/2" X 1.1/2" X 150mm Parede 1/8"	R\$ 1,38	0001	R\$ 1,38
AÇO SAE 1020	CANTONEIRA DE ABAS IGUAIS	1.1/2" X 1.1/2" X 221mm Parede 1/8"	R\$ 2,00	0002	R\$ 4,00
CONFORME FABRICANTE	ENGRENAGEM PARA CORRENTE	ENGRENAGEM ASA 40 - TC 24090A - TP1	R\$ 466,51	0001	R\$ 466,51
CONFORME FABRICANTE	ENGRENAGEM PARA CORRENTE	ENGRENAGEM ASA 40 - TC 24016A - TP2	R\$ 26,75	0001	R\$ 26,75
CONFORME FABRICANTE	ENGRENAGEM PARA CORRENTE	ENGRENAGEM ASA 40 - TC 24020A - TP2	R\$ 32,80	0001	R\$ 32,80
CONFORME FABRICANTE	GRAXEIRA DE BICO	M6	R\$ 1,20	0001	R\$ 1,20
CONFORME FABRICANTE	ANEL ELÁSTICO EXTERNO	Ø20mm	R\$ 0,26	0006	R\$ 1,56
CONFORME FABRICANTE	ANEL ELÁSTICO EXTERNO	Ø30mm	R\$ 0,63	0002	R\$ 1,26
CONFORME FABRICANTE	ANEL ELÁSTICO INTERNO	Ø42mm	R\$ 0,70	0002	R\$ 1,40
CONFORME FABRICANTE	ROLAMENTO DE ROLOS CÔNICOS	33207	R\$ 42,50	0001	R\$ 42,50
CONFORME FABRICANTE	ROLAMENTO RADIAL DE ESFERAS	6006 ZZ	R\$ 4,85	0001	R\$ 4,85
CONFORME FABRICANTE	ROLAMENTO RADIAL DE ESFERAS	6004 ZZ	R\$ 3,46	0001	R\$ 3,46
CONFORME FABRICANTE	CORRENTE DUPLA	ASA 40 - Compr. 3188mm	R\$ 70,00	0001	R\$ 70,00

Continua...

Continuação...

CONFORME FABRICANTE	MOTOR ELÉTRICO	1,5 CV 4 PÓLOS C80 B14	R\$ 498,00	0001	R\$ 498,00
CONFORME FABRICANTE	REDUTOR COAXIAL	REDUTOR IBR - Coaxial-Gear 402A - 1:26,30 B14	R\$ 666,23	0001	R\$ 666,23
CONFORME FABRICANTE	ARRUELA DE PRESSÃO	M12	R\$ 0,65	0009	R\$ 5,85
CONFORME FABRICANTE	ARRUELA DE PRESSÃO	M8	R\$ 0,53	0004	R\$ 2,12
CONFORME FABRICANTE	ARRUELA LISA	M10	R\$ 0,64	0006	R\$ 3,84
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO ALLEN CABEÇA CILINDRICA	M12 X 20mm	R\$ 0,30	0016	R\$ 4,80
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO SEXTAVADO	M12 X 60mm	R\$ 0,62	0001	R\$ 0,62
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO ALLEN CABEÇA CILINDRICA	M8 X 20mm	R\$ 0,25	0004	R\$ 1,00
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO ALLEN CABEÇA CILINDRICA	M10 X 12mm	R\$ 0,70	0004	R\$ 2,80
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO ALLEN CABEÇA CHATA	M12 X 20mm	R\$ 0,93	0008	R\$ 7,44
TOTAL					R\$ 1.957,13

Quadro 18 Matéria Prima - Transmissão Inferior

Fonte: H.M.O

No Quadro 19, pode-se visualizar a lista de materiais para um conjunto transmissão coluna.

CONJUNTO	TRANSMISSÃO COLUNA				
	MATERIAL	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES	VALOR UNITÁRIO	QUANT. VALOR QUANTITATIVO
AÇO TREFILADO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø25mm X 400mm	R\$ 8,49	0001	R\$ 8,49
AÇO TREFILADO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø30mm X 243mm	R\$ 7,42	0001	R\$ 7,42
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø5/8" X 48mm	R\$ 0,33	0001	R\$ 0,33
AÇO SAE 1020	CANTONEIRA DE ABAS IGUAIS	2" X 2" X 170mm Parede 3/16"	R\$ 3,10	0001	R\$ 3,10
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø1,1-4" X 8mm	R\$ 0,27	0001	R\$ 0,27

Continua...

Continuação...

CONFORME FABRICANTE	MANCAL	Ø25mm	R\$ 6,00	0002	R\$ 12,00
CONFORME FABRICANTE	MANCAL (CHUMASSEIRA)	Ø20 - IGUS WJ200UM-01-20	R\$ 28,00	0004	R\$ 112,00
CONFORME FABRICANTE	GUIA LINEAR	Ø20 X 1700 - IGUS WS 20 - 1700	R\$ 268,00	0002	R\$ 536,00
CONFORME FABRICANTE	MOTOR ELÉTRICO	1/6 CV 6 Pólos C63 B14 - 1085RPM	R\$ 268,00	0001	R\$ 268,00
CONFORME FABRICANTE	REDUTOR (PISTÃO ENGRENAGEM)	Redutor IBR CM 40 U 80 63 B14	R\$ 258,00	0001	R\$ 258,00
CONFORME FABRICANTE	PORCA	M10	R\$ 0,14	0008	R\$ 1,12
CONFORME FABRICANTE	ARRUELA DE PRESSÃO	M10	R\$ 0,45	0022	R\$ 9,90
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO SEXTAVADO	M10 X 25mm	R\$ 0,25	0012	R\$ 3,00
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO ALLEN CABEÇA CILINDRICA	M8 X 12mm	R\$ 0,24	0028	R\$ 6,72
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO SEXTAVADO	M10 X 15mm	R\$ 0,23	0002	R\$ 0,46
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO ALLEN CABEÇA CILINDRICA	M6 X 10mm	R\$ 0,14	0004	R\$ 0,56
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO ALLEN CABEÇA CILINDRICA	M6 X 25mm	R\$ 0,15	0001	R\$ 0,15
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO ALLEN CABEÇA CILINDRICA	M5 X 20mm	R\$ 0,12	0004	R\$ 0,48
CONFORME FABRICANTE	ARRUELA LISA	M6	R\$ 0,02	0005	R\$ 0,10
CONFORME FABRICANTE	ARRUELA LISA	M5	R\$ 0,01	0004	R\$ 0,04
TOTAL					R\$ 1.228,14

Quadro 19 Matéria Prima - Transmissão Coluna

Fonte: H.M.O

No Quadro 20, pode-se visualizar a lista para um conjunto desbobinador.

CONJUNTO	DESBOBINADOR				
	MATERIAL	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES	VALOR UNITÁRIO	QUANT, VALOR QUANTITATIVO
AÇO SAE 1020	TUBO RETANGULAR	80mm X 40mm X 580mm – Parede 3mm	R\$ 13,95	0001	R\$ 13,95
AÇO SAE 1020	TUBO CIRCULAR SCHEDULE 80	Ø2" X 603mm	R\$ 15,50	0001	R\$ 15,50

Continua...

Continuação...

AÇO SAE 1020	TUBO CIRCULAR SCHEDULE 40	Ø1" X 530mm	R\$ 8,23	0001	R\$ 8,23
AÇO SAE 1020	TUBO CIRCULAR SCHEDULE 40	Ø1" X 535mm	R\$ 9,63	0001	R\$ 9,63
AÇO SAE 1020	TUBO CIRCULAR MECÂNICO	Ø88,9mm X ø57,5mm X 35mm	R\$ 10,00	0002	R\$ 20,00
AÇO SAE 1020	TUBO CIRCULAR	Ø2" X 545mm – Parede 3mm	R\$ 8,71	0001	R\$ 8,71
AÇO SAE 1020	CHAPA PLANA	1" X 570mm X ¼"	R\$ 2,50	0001	R\$ 2,50
AÇO SAE 1020	CHAPA PLANA	34mm X 3" X ¼"	R\$ 52,00	0001	R\$ 52,00
AÇO SAE 1020	BARRA CHATA	360mm X 180mm X 3/8"	R\$ 26,80	0001	R\$ 26,80
AMBATEX	BARRA CHATA	48mm X 48mm X 10mm	R\$ 8,00	0001	R\$ 8,00
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø2" X 12mm	R\$ 0,70	0001	R\$ 0,70
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø2" X 43mm	R\$ 3,21	0001	R\$ 3,21
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø2" X 48mm	R\$ 3,59	0001	R\$ 3,59
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø1,1/4" X 15mm	R\$ 0,42	0001	R\$ 0,42
AÇO TREFILADO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø30mm X 640mm	R\$ 10,00	0001	R\$ 10,00
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø3" X 13mm	R\$ 2,33	0002	R\$ 4,66
AÇO TREFILADO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø25mm X 569mm	R\$ 12,10	0003	R\$ 36,30
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø2" X 78mm	R\$ 5,83	0002	R\$ 11,66
CONFORME FABRICANTE	MOLA PRATO	Ø18mm	R\$ 2,00	0010	R\$ 20,00
CONFORME FABRICANTE	PINO ELÁSTICO	M5 X 40mm	R\$ 0,18	0001	R\$ 0,18
CONFORME FABRICANTE	EMBORRACHAMENTO (BORRACHA CM – 60 SHORE)	Ø58mm X ø48,26mm X 543mm	R\$ 157,00	0001	R\$ 157,00
CONFORME FABRICANTE	EMBORRACHAMENTO (BORRACHA CM – 60 SHORE)	Ø58mm X ø48,26mm X 533mm	R\$ 157,00	0001	R\$ 157,00
CONFORME FABRICANTE	ENGRENAGEM PARA CORRENTE	ENGRENAGEM ASA 35 – TC 13557ª – TP2	R\$ 43,00	0001	R\$ 43,00
CONFORME FABRICANTE	ENGRENAGEM PARA CORRENTE	ENGRENAGEM ASA 35 - TC 13519A - TP2	R\$ 13,00	0001	R\$ 13,00
CONFORME FABRICANTE	CORRENTE SIMPLES	ASA 35 - Compr, 686mm	R\$ 6,00	0001	R\$ 6,00
CONFORME FABRICANTE	PORCA	M12	R\$ 0,22	0002	R\$ 0,44

Continua...

Continuação...

CONFORME FABRICANTE	ARRUELA DE PRESSÃO	M12	R\$ 0,65	0008	R\$ 5,20
CONFORME FABRICANTE	ARRUELA LISA	M6	R\$ 0,06	0002	R\$ 0,12
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO SEXTAVADO	M12 X 25mm	R\$ 0,35	0004	R\$ 1,40
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO SEXTAVADO	M12 X 60mm	R\$ 0,62	0002	R\$ 1,23
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO ALLEN CABEÇA CILINDRICA	M12 X 20mm	R\$ 0,63	0003	R\$ 1,89
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO ALLEN CABEÇA CILINDRICA	M6 X 40	R\$ 0,21	0002	R\$ 0,42
CONFORME FABRICANTE	ANEL ELÁSTICO EXTERNO	Ø25mm	R\$ 0,36	0004	R\$ 1,44
CONFORME FABRICANTE	ANEL ELÁSTICO EXTERNO	Ø30mm	R\$ 0,63	0001	R\$ 0,63
CONFORME FABRICANTE	ANEL ELÁSTICO INTERNO	Ø55mm	R\$ 1,00	0002	R\$ 2,00
CONFORME FABRICANTE	ROLAMENTO RADIAL DE ESFERAS	6905	R\$ 17,00	0002	R\$ 34,00
CONFORME FABRICANTE	ROLAMENTO RADIAL DE ESFERAS	6805	R\$ 15,00	0002	R\$ 30,00
CONFORME FABRICANTE	ROLAMENTO RADIAL DE ESFERAS	6006 ZZ	R\$ 4,85	0002	R\$ 9,70
TOTAL					R\$ 720,52

Quadro 20 Matéria Prima - Desbobinador
Fonte: H.M.O

No Quadro 21, pode-se visualizar a lista para um conjunto caixa de comando.

CONJUNTO	CAIXA DE COMANDO				
MATERIAL	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES	VALOR UNITÁRIO	QUANT,	VALOR QUANTITATIVO
CONFORME FABRICANTE	DOBRADIÇA	-	R\$ 3,00	0002	R\$ 6,00
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO ALLEN CABEÇA CILINDRICA	M5 X 8mm	R\$ 0,12	0008	R\$ 0,92
CONFORME FABRICANTE	PARAFUSO ALLEN CABEÇA CILINDRICA	M6 X 10mm	R\$ 0,13	0004	R\$ 0,52
CONFORME FABRICANTE	ARRUELA LISA	M6	R\$ 0,02	0004	R\$ 0,08
TOTAL					R\$ 7,52

Quadro 21 Matéria Prima - Caixa de Comando
Fonte: H.M.O

No Quadro 22, pode-se visualizar a lista para um conjunto acessórios de montagem e proteções.

CONJUNTO	ACESSÓRIOS DE MONTAGEM E PROTEÇÕES				
MATERIAL	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES	VALOR UNITÁRIO	QUANT,	VALOR QUANTITATIVO
AÇO SAE 1020	CHAPA PLANA	495mm X 32mm X 1,2mm	R\$ 0,70	0001	R\$ 0,70
AÇO SAE 1020	BARRA CIRCULAR	Ø1/2" X 33mm	R\$ 0,50	0002	R\$ 1,00
TOTAL					R\$ 1,70

Quadro 22 Matéria Prima - Acessórios de Montagem e Proteções

Fonte: H.M.O

A soma de todos os valores de todos os conjuntos do projeto mecânico totalizou R\$ 4.678,23. Já no projeto elétrico o mesmo foi dividido em dois conjuntos: componentes e ligações. No Quadro 23, pode-se visualizar a lista para um conjunto ligações.

CONJUNTO	LIGAÇÕES				
MATERIAL	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	VALOR UNITÁRIO (ao metro)	QUANT, (metro)	VALOR QUANTITATIVO
CONFORME FABRICANTE	CALHA PLASTICA	30 X 50 mm	R\$ 7,50	002	R\$ 15,00
CONFORME FABRICANTE	TRILHO METAL	35 mm	R\$ 10,00	001	R\$ 10,00
CONFORME FABRICANTE	FIO PRETO	1mm ²	R\$ 1,50	020	R\$ 30,00
CONFORME FABRICANTE	FIO AZUL	1mm ²	R\$ 2,00	005	R\$ 10,00
CONFORME FABRICANTE	CABO PP	3 X 1 mm ²	R\$ 5,00	010	R\$ 50,00
TOTAL					R\$ 115,00

Quadro 23 Matéria Prima - Ligações

Fonte: H.M.O

No Quadro 24, pode-se visualizar a lista para um conjunto componentes.

CONJUNTO	COMPONENTES				
MATERIAL	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	VALOR UNITÁRIO	QUANT,	VALOR QUANTITATIVO
CONFORME FABRICANTE	INVERSOR DE FREQUÊNCIA	0,5CV	R\$ 250,00	001	R\$ 250,00
CONFORME FABRICANTE	INVERSOR DE FREQUÊNCIA	1CV	R\$ 305,00	001	R\$ 305,00
CONFORME FABRICANTE	RELÉ PROGRAMÁVEL	MOELLER EASY	R\$ 720,00	001	R\$ 720,00
CONFORME FABRICANTE	FONTE CHAVEADA	24VCC 2,5A	R\$ 150,00	001	R\$ 150,00
CONFORME FABRICANTE	SENSOR INDUTIVO	12mm PNP 24VCC	R\$ 65,00	001	R\$ 65,00
CONFORME FABRICANTE	DISJUNTOR MONO	10A	R\$ 7,50	002	R\$ 15,00
CONFORME FABRICANTE	CHAVE SECCIONADORA	20A	R\$ 35,00	001	R\$ 35,00

Continua...

Continuação...

CONFORME FABRICANTE	CHAVE MANOPLA	2 POSIÇÕES	R\$ 10,00	001	R\$ 10,00
CONFORME FABRICANTE	CHAVE MANOPLA	3 POSIÇÕES	R\$ 12,00	001	R\$ 12,00
CONFORME FABRICANTE	BOTÃO PULSO	VERDE	R\$ 8,00	001	R\$ 8,00
CONFORME FABRICANTE	BOTOEIRA EMERGÊNCIA	TIPO COGUMELO	R\$ 15,00	001	R\$ 15,00
CONFORME FABRICANTE	LAMPADA VERDE	24VCC	R\$ 15,00	001	R\$ 15,00
CONFORME FABRICANTE	FIM DE CURSO	COM ROLETE	R\$ 34,00	003	R\$ 102,00
TOTAL					R\$ 1.702,00

Quadro 24 Matéria Prima - Componentes

Fonte: H.M.O

A soma de todos os valores de todas as partes do projeto elétrico totalizou R\$ 1.817,23. Sendo que a soma da matéria prima do projeto elétrico e mecânico totalizou R\$ 6.495,23.

4.3.1.5 Custo das depreciações

A depreciação é um custo fixo, e deverá ser observado no levantamento de custos, portanto os equipamentos envolvidos na confecção da paletizadora têm um valor de depreciação a ser considerado. Os equipamentos citados Quadro 04, têm esse valor de perda, considerados a partir do ano de sua compra e ao tempo de utilização. Assim, no Quadro 25 estão expostos os equipamentos que compõem os setores de apoio.

EQUIPAMENTOS DOS SETORES DE APOIO					
DESCRIÇÃO	VALOR DE COMPRA	QUANT.	ANO DE AQUISIÇÃO	VIDA ÚTIL (ANOS)	DEPRECIÇÃO AO ANO (%)
COMPUTADOR ENGENHARIA 01	R\$ 2.000,00	01	2008	10	10
COMPUTADOR ENGENHARIA 02	R\$ 3.000,00	01	2008	10	10
IMPRESSORA ENGENHARIA	R\$ 300,00	01	2008	10	10
SOMA	R\$ 5.000,00				

Quadro 25 Equipamentos – Setores de Apoio

Fonte: H.M.O

No Quadro 26 constam os valores depreciáveis para os equipamentos que dos setores de apoio no ano de 2011.

DEPRECIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DOS SETORES DE APOIO POR PERIODOS DE 2011					
DESCRIÇÃO	VALOR DO EQUIPAMENTO - ANO	VALOR DO EQUIPAMENTO - MÊS (12)	VALOR DO EQUIPAMENTO - DIA (22)	VALOR DO EQUIPAMENTO - HORA	VALOR DO EQUIPAMENTO - MINUTO
COMPUTADOR ENGENHARIA 01	R\$1.400,00	R\$116,67	R\$ 5,30	R\$ 0,66	R\$ 0,01
COMPUTADOR ENGENHARIA 02	R\$2.100,00	R\$ 175,00	R\$ 7,95	R\$ 0,99	R\$ 0,02
IMPRESSORA ENGENHARIA	R\$ 210,00	R\$ 17,50	R\$ 0,80	R\$ 0,10	R\$ 0,001657
SOMA					R\$ 0,03

Quadro 26 Equipamentos – Setores de Apoio – Valores Depreciáveis

Fonte: H.M.O

Os equipamentos dos setores produtivos estão expostos no Quadro 27:

EQUIPAMENTOS DOS SETORES PRODUTIVOS					
DESCRIÇÃO	VALOR	QUANT.	ANO DE AQUISIÇÃO	VIDA ÚTIL (ANOS)	DEPRE- CIAÇÃO AO ANO (%)
CARRO DE TRANSPORTE INTERNO	R\$ 1.500,00	01	2008	10	10
GUILHOTINA DE DISCO	R\$ 500,00	01	2008	10	10
APARELHO DE SOLDA MIG MAG	R\$ 2.000,00	01	2008	10	10
TORNO MECÂNICO	R\$ 14.000,00	01	2008	10	10
FREZADORA FERRAMENTEIRA	R\$ 24.000,00	01	2008	10	10
PISTOLA DE PINTURA	R\$ 500,00	01	2008	10	10
COMPREENSOR DE AR	R\$ 1.000,00	01	2008	10	10
EXAUSTOR	R\$ 3.000,00	01	2008	10	10
ESMILHADEIRA	R\$ 170,00	01	2008	10	10
FURRADEIRA MANUAL	R\$ 80,00	01	2008	10	10
PLAINA	R\$ 1.000,00	01	2008	10	10
PLASMA	R\$ 3.000,00	01	2008	10	10
SERRA	R\$ 1.000,00	01	2008	10	10
SOMA	R\$ 51.750,00				

Quadro 27 Equipamentos – Setores produtivos

Fonte: H.M.O

No Quadro 28 constam os valores depreciáveis para os equipamentos que dos setores produtivos no ano de 2011.

DEPRECIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DOS SETORES PRODUTIVOS POR PERIODOS DE 2011					
	VALOR DO EQUIPAMENTO - ANO	VALOR DO EQUIPAMENTO - MÊS (12)	VALOR DO EQUIPAMENTO - DIA (30)	VALOR DO EQUIPAMENTO - HORA	VALOR DO EQUIPAMENTO - MINUTO
CARRO DE TRANSPORTE INTERNO	R\$ 1.050,00	R\$ 87,50	R\$ 2,92	R\$ 0,36	R\$ 0,00608
GUILHOTINA DE DISCO	R\$ 350,00	R\$ 29,17	R\$ 0,97	R\$ 0,12	R\$ 0,00203
APARELHO DE SOLDA MIG MAG	R\$ 1.400,00	R\$ 116,67	R\$ 3,89	R\$ 0,49	R\$ 0,00810
TORNO MECÂNICO	R\$ 9.800,00	R\$ 816,67	R\$ 27,22	R\$ 3,40	R\$ 0,05671
FREZADORA FERRAMENTEIRA	R\$ 16.800,00	R\$ 1.400,00	R\$ 46,67	R\$ 5,83	R\$ 0,09722
PISTOLA DE PINTURA	R\$ 350,00	R\$ 29,17	R\$ 0,97	R\$ 0,12	R\$ 0,00203
COMPREENSOR DE AR	R\$ 700,00	R\$ 58,33	R\$ 1,94	R\$ 0,24	R\$ 0,00405
EXAUSTOR	R\$ 2.100,00	R\$ 175,00	R\$ 5,83	R\$ 0,73	R\$ 0,01215
ESMILHADEIRA	R\$ 119,00	R\$ 9,92	R\$ 0,33	R\$ 0,04	R\$ 0,00069
FURRADEIRA MANUAL	R\$ 56,00	R\$ 4,67	R\$ 0,16	R\$ 0,02	R\$ 0,00032
PLAINA	R\$ 700,00	R\$ 58,33	R\$ 1,94	R\$ 0,24	R\$ 0,00405
PLASMA	R\$ 2.100,00	R\$ 175,00	R\$ 5,83	R\$ 0,73	R\$ 0,01215
SERRA	R\$ 700,00	R\$ 58,33	R\$ 1,94	R\$ 0,24	R\$ 0,00405
SOMA					R\$ 0,21

Quadro 28 Equipamentos – Setores Produtivos – Valores Depreciáveis

Fonte: H.M.O

4.3.1.6 Custo de Terceiros

Como alguns processos não são praticados na empresa, devido à falta de equipamentos ou processos que atendessem estas necessidades, algumas terceirizações se fazem necessárias. Os custos de terceiros, não serão rateados, já que são custos variáveis.

4.3.1.6.1 Terceirização - Usinagem

Nos processos de usinagem, algumas terceirizações se fizeram necessárias, devido aos equipamentos da empresa não oferecem a capacidade de executar algumas tarefas ou etapas especiais, onde este processo totalizou um valor R\$ 245,00, sendo que destes, R\$ 60,00 foram para itens do conjunto transmissão inferior e R\$ 185,00 para itens do conjunto desbobinador.

4.3.1.6.2 Terceirização - Corte a Laser

Nos processos de corte, algumas terceirizações se fizeram necessárias, devido à geometria de alguns componentes da paletizadora, já que equipamentos da empresa não produzem tais geometrias, onde este processo totalizou um valor R\$ 1.211,80, sendo que destes, R\$ 69,00 foram para itens do conjunto estrutura, R\$ 1.044,00 foram para itens do conjunto transmissão inferior, R\$ 9,20 foram para itens do conjunto transmissão inferior, R\$ 84,60 para itens do conjunto desbobinador, e R\$ 5,00 para itens do conjunto acessórios de montagem e proteções.

4.3.1.6.3 Terceirização - Dobra

Nos processos de dobra, algumas terceirizações se fizeram necessárias para alguns componentes da paletizadora, já que a empresa não possui equipamentos produzem tais operações, onde este processo totalizou um valor R\$ 307,40, sendo que destes, R\$ 245,00 foram para itens do conjunto estrutura, R\$ 4,40 para itens do conjunto desbobinador, R\$ 29,00 para itens do conjunto acessórios de montagem e proteções e R\$ 29,00 foram para itens do conjunto quadro de comando.

4.3.1.6.4 Terceirização - Zincagem

Nos processos de zincagem (processo que reveste a peça com zinco fundido, a fim de evitar corrosões), algumas terceirizações se fizeram necessárias para alguns componentes da paletizadora, já que a empresa não faz tal processo, onde este totalizou um valor R\$ 113,00, utilizados somente para itens do conjunto desbobinador.

4.3.1.6.5 Terceirização - Calandra

Nos processos de calandra (processo que molda o componente no formato desejado, no caso da Paletizadora a moldagem transformará uma barra de aço retilínea em uma circunferência), esta terceirização se fez necessária, já que a empresa não faz tal processo, onde este totalizou um valor R\$ 438,71, utilizados somente para itens do conjunto estrutura.

4.3.1.7 Custo de Monitoramento

No custo de monitoramento a metodologia adotada para descobrir o valor por minuto foi alocar o valor pago pelo serviço aos setores envolvidos no processo de fabricação, fazendo que o valor do monitoramento por minuto fosse multiplicado pelos tempos totais de operações dos setores. O Quadro 29 expõe estes detalhes de forma mais clara.

MONITORAMENTO	
VALOR	R\$ 162,00
HORAS MENSAIS	220
VALOR / HORA	R\$ 0,736364
VALOR / MIN	R\$ 0,012273

Quadro 29 Custo – Monitoramento

Fonte: H.M.O

- Primeiro passo: coletar junto a nota fiscal o valor pago mensalmente a seguradora e dividi-lo pelo período produtivo de 220 horas;
- Segundo passo: dividir o valor por hora por 60 minutos e desta forma encontrando o valor por minuto.

Por fim alocou-se o valor aos tempos produtivos de cada setor.

4.3.1.8 Custo de Fretes

O custo com frete refere-se ao transporte da matéria prima, sendo que o mesmo foi coletado junto às notas fiscais de transporte, onde a soma das mesmas totalizou um valor de R\$ 150,00. Este valor será alocado ao almoxarifado, pois se trata de um custo indireto, sendo que este setor é o responsável pelo recebimento e conferência de toda matéria prima.

4.3.1.9 Custo de Material de Escritório

O custo com material de escritório trata do custo com folhas A4, cartucho da impressora entre outros. Sendo que o mesmo somente foi utilizado pelos setores de apoio. No Quadro 30 constam estes custos.

SETORES		VALOR
APOIO	ENGENHARIA	R\$ 50,00
	ALMOXARIFADO	R\$ 10,00

Quadro 30 Custo – Material de Escritório
Fonte: H.M.O

4.3.1.10 Custo de Material de Produção

O custo com material de produção trata daquele custo com pincéis, arame de solda, entre outros. Sendo que o mesmo somente foi utilizado pelos setores produtivos e foram devidamente mensurados segundo o seu uso ou consumo, no Quadro 31 constam estes custos devidamente separados por seus setores.

SETORES		MONITORAMENTO
PRODUTIVOS	CORTE	R\$ 10,00
	SOLDAGEM	R\$ 150,00

Continua...

Continuação...

PRODUTIVOS	USINAGEM	R\$ 200,00
	PINTURA	R\$ 200,00
	MONTAGEM	R\$ 80,00
	ELÉTRICA	R\$ 50,00

Quadro 31 Custo – Material de Produção

Fonte: H.M.O

4.4 APURAÇÃO DOS TEMPOS DE FABRICAÇÃO

Durante o processo de concepção do equipamento que ocorreu nas etapas de projeto mecânico e elétrico, todos os componentes do equipamento foram detalhados e seus processos mapeados e acompanhados com formulários (Anexo A) para anotação do período de cada operação, tornando assim mais eficiente a mensuração do processo produtivo, ao final de cada etapa os formulários foram recolhidos e digitalizados em planilhas no Excel pra apuração dos mesmos. No Quadro 09 demonstrou-se os setores e tempos totais que os mesmos foram utilizados para operações diretamente ligados aos componentes da paletizadora, lembra-se que estes períodos de tempo estão em minutos.

Com a apuração dos tempos fabris tornam-se mensuráveis os valores dos custos envolvidos na fabricação do equipamento.

4.5 APURAÇÃO DOS CUSTOS DE FABRICAÇÃO

Com os custos definidos e os tempos apurados foi possível mensurar o percentual de valor que cada setor utilizou na soma total de todo processo produtivo. No Quadro 32 estes valores podem ser visualizados:

SETOR	APOIO		PRODUTIVOS						GERAL
TEMPOS (MINUTOS)	6460	90	241	678	3776	1025	1182	3800	
SUB-SETORES	ENGENHARIA	ALMOXARIFADO	CORTE	SOLDAGEM	USINAGEM	PINTURA	MONTAGEM	ELÉTRICA	
CUSTOS									
ALUGUEL	R\$ 158,19	R\$ 0,69	R\$ 5,53	R\$ 16,86	R\$ 101,13	R\$ 43,14	R\$ 101,76	R\$ 58,16	R\$ 485,46

Continua...

Continuação...

ENERGIA ELÉTRICA	R\$ 13,22	R\$ 0,04	R\$ 4,36	R\$ 12,28	R\$ 181,41	R\$ 19,07	R\$ 14,34	R\$ 3,73	R\$ 248,45
MONITORAMENTO	R\$ 79,28	R\$ 1,10	R\$ 2,96	R\$ 8,32	R\$ 46,34	R\$ 12,58	R\$ 14,51	R\$ 46,64	R\$ 211,73
MÃO DE OBRA	R\$ 1.862,50	—	R\$ 18,88	R\$ 53,12	R\$ 1.242,64	R\$ 121,76	R\$ 134,41	R\$ 520,40	R\$ 3.953,71
FRETES		R\$ 150,00	—	—	—	—	—	—	R\$ 150,00
DEPRECIÇÃO	R\$ 189,13	—	R\$ 1,46	R\$ 13,73	R\$ 596,56	R\$ 18,68	R\$ 1,20	—	R\$ 820,76
MATERIAL DE ESCRITÓRIO	R\$ 50,00	R\$ 10,00	—	—	—	—	—	—	R\$ 60,00
MATERIAL DE PRODUÇÃO	—	—	R\$ 10,00	R\$ 150,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 80,00	R\$ 50,00	R\$ 690,00
CUSTOS PRIMÁRIOS	R\$ 2.352,32	R\$ 161,84	R\$ 43,20	R\$ 254,31	R\$ 2.368,08	R\$ 415,23	R\$ 346,21	R\$ 678,92	R\$ 6.620,12
RATEIO ENGENHARIA		R\$ 336,05	R\$ 336,05	R\$ 336,05	R\$ 336,05	R\$ 336,05	R\$ 336,05	R\$ 336,05	
RATEIO ALMOXARIFADO			R\$ 82,98	R\$ 82,98	R\$ 82,98	R\$ 82,98	R\$ 82,98	R\$ 82,98	
CUSTOS SECUNDÁRIO			R\$ 462,23	R\$ 673,34	R\$ 2.787,10	R\$ 834,26	R\$ 765,24	R\$ 1.097,95	R\$ 6.620,12

Quadro 32 Tempos Produtivos X Custos

Fonte: H.M.O

Já que trabalhou-se por departamentos, os valores totais foram rateados aos setores produtivos. E desta forma, os valores totais de cada setor deverão ser somados aos custos variáveis, ou seja, os custos de matéria prima e terceiros. O Quadro 33 traz estes valores detalhados, juntamente com a soma total, sendo este o custo total de fabricação.

CUSTOS		VALORES
SETORES PRODUTIVOS	CORTE	R\$ 462.23
	SOLDAGEM	R\$ 673.34
	USINAGEM	R\$ 2,787.10
	PINTURA	R\$ 834.26
	MONTAGEM	R\$ 765.24
	ELÉTRICA	R\$ 1,097.95
CUSTOS VARIÁVEIS	MATERIA PRIMA - MECÂNICA	R\$ 4,097.22
	MATERIA PRIMA - ELÉTRICA	R\$ 1,817.00
	TERCEIROS - DOBRA	R\$ 307.40
	TERCEIROS - CORTE LASER	R\$ 1,211.80
	TERCEIROS - CALANDRAGEM	R\$ 438.71
	TERCEIROS - USINAGEM	R\$ 245.00
	TERCEIROS - ZINCAGEM	R\$ 113.00
TOTAL		R\$ 14,850.25

Quadro 33 Demonstrativo de Valores

Fonte: H.M.O

Após apuração de todos os custos e os valores cabíveis a cada setor definidos, concluiu-se que seguindo as metodologias empregadas pela empresa, a fabricação de uma paletizadora vertical semiautomática tem para a mesma o custo de R\$ 14.850,25.

4.6 PROPOSTAS PARA OTIMIZAÇÃO DE CUSTOS DE FABRICAÇÃO

Com o valor do custo de fabricação conhecido, buscou-se analisar quanto cada custo representou neste levantamento, no Gráfico 01, esta um resumo dos custos de cada departamento e dos custos variáveis (matéria-prima e terceiros):

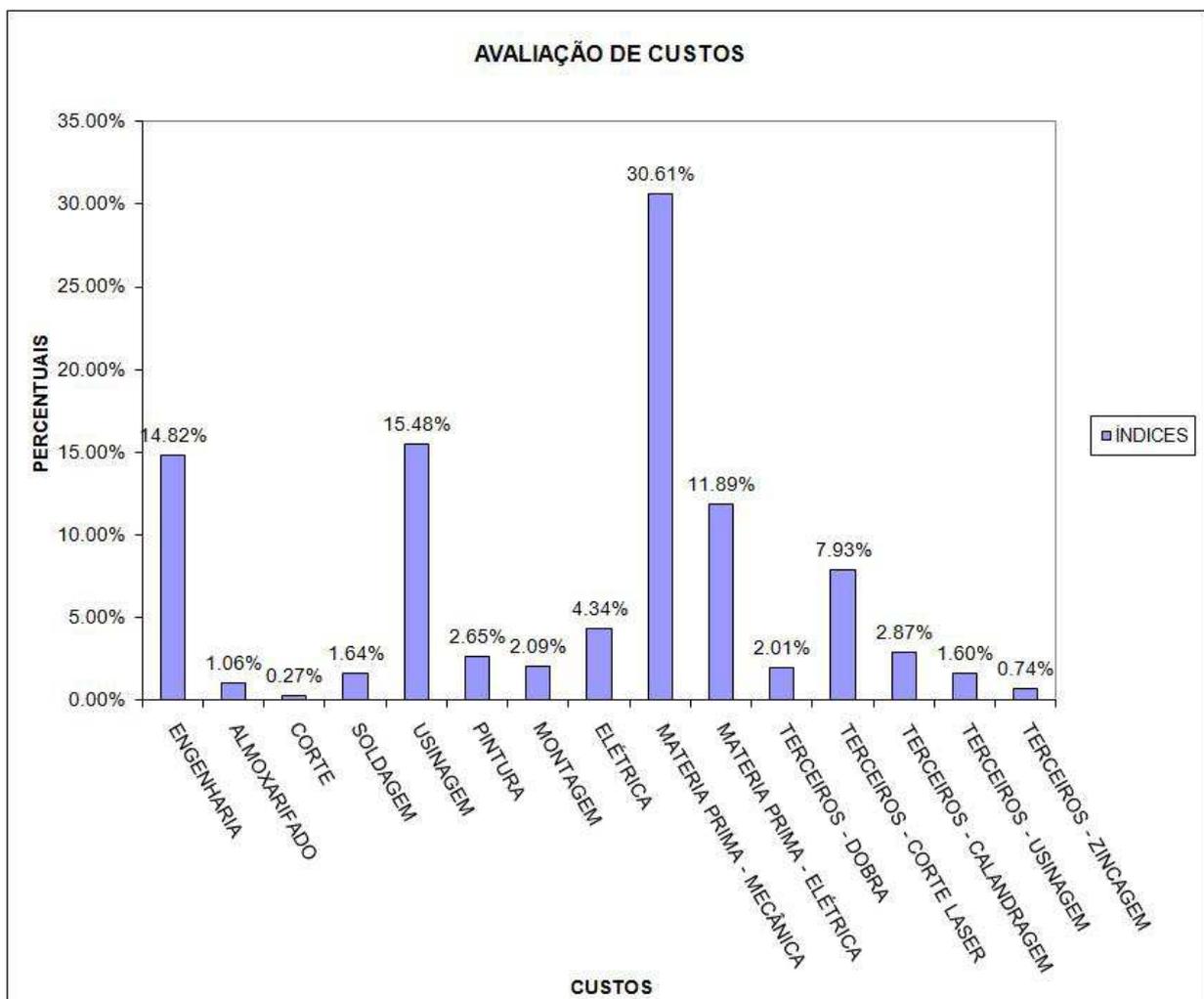


Gráfico 01 Avaliação de Custos Gerais

Fonte: H.M.O

Avaliando o Gráfico 01, os setores que mais causaram impacto ao custo, foram o departamento de apoio engenharia com 14,82% e o departamento produtivo usinagem com

15,45%. No que diz respeito aos custo variáveis os mais impactantes foram, a matéria prima (mecânica com 30,61% e elétrica com 11,89%) e o terceirização do corte à laser com 7,93%.

Após esta análise inicial, estudou-se algumas hipóteses ou propostas que podem ou poderiam ser ou não aplicadas ou adotadas, para a redução de custos, sendo que as mesmas são:

- Mudanças no projeto: Estudar a implantação de novas metodologias de projeto que reduzam a matéria prima e também reduzam ou eliminem etapas no processo produtivo, tornando mais simples, porém que a mesma não interfira na qualidade do equipamento, acarretando maiores custos com qualidade;
- Pesquisa de novos fornecedores: Buscar no mercado novos fornecedores que ofereçam preços mais atrativos, e claro que forneçam produtos com a mesma qualidade ou superior;
- Redução dos custos indiretos: Estudar maneiras para reduzir os custos indiretos;
- Terceiros: Estudar no mercado as vantagens e desvantagens de terceirizar processos que estão sendo realizados internamente.

Estas hipóteses somente serão válidas se a qualidade dos serviços ou produtos não interfira negativamente na qualidade do equipamento.

4.6.1 Setor Produtivo - Corte

No setor produtivo corte, buscou-se analisar quanto cada custo existente representou no mesmo, no Gráfico 02, pode-se visualizar estes com seus percentuais mensurados:

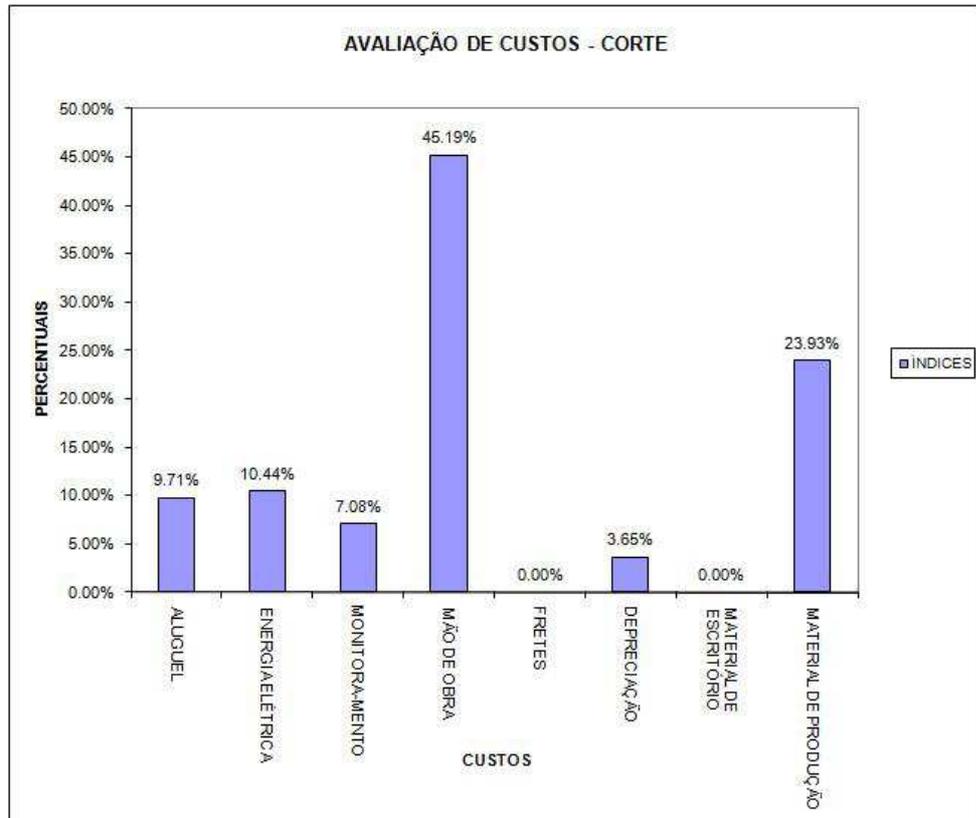


Gráfico 02 Avaliação de Custos - Corte

Fonte: H.M.O (2011)

Avaliando o Gráfico 02 o setor produtivo corte, o que representou maior impacto foi o custo com mão de obra, mas também os índices de custos com material de produção e energia elétrica foram significativos, sendo assim algumas hipóteses foram levantadas, que após o devido estudo, as mesmas podem vir a ser ou não implantadas. Diante desta constatação, duas hipóteses são sugeridas:

- Troca da guilhotina de disco por outro mais eficiente, que tenha um consumo de energia inferior que o atual, e que ofereça uma qualidade e precisão maior nas operações, já que atual é um equipamento com mais de 7 anos de utilização.
- Troca da serra por outra mais eficiente, que assim como a guilhotina de disco, tenha um consumo de energia inferior que o atual, e que ofereça uma qualidade e precisão maior nas operações, já que atual é um equipamento com mais de 15 anos de utilização.

Estas hipóteses citadas poderão trazer alguns benefícios: como a redução do tempo dos processos produtivos, reduzindo o custo de mão de obra e energia elétrica e a redução no consumo de materiais utilizados nas operações do setor. Porém deve ocorrer uma avaliação dos investimentos necessários, suas vantagens e desvantagem.

4.6.2 Setor Produtivo - Soldagem

No setor produtivo soldagem, repetiu-se a mesma metodologia aplicada no setor Corte até então analisado, onde se buscou analisar quanto cada custo existente representou no mesmo. No Gráfico 03, se pode visualizar estes com seus percentuais mensurados:

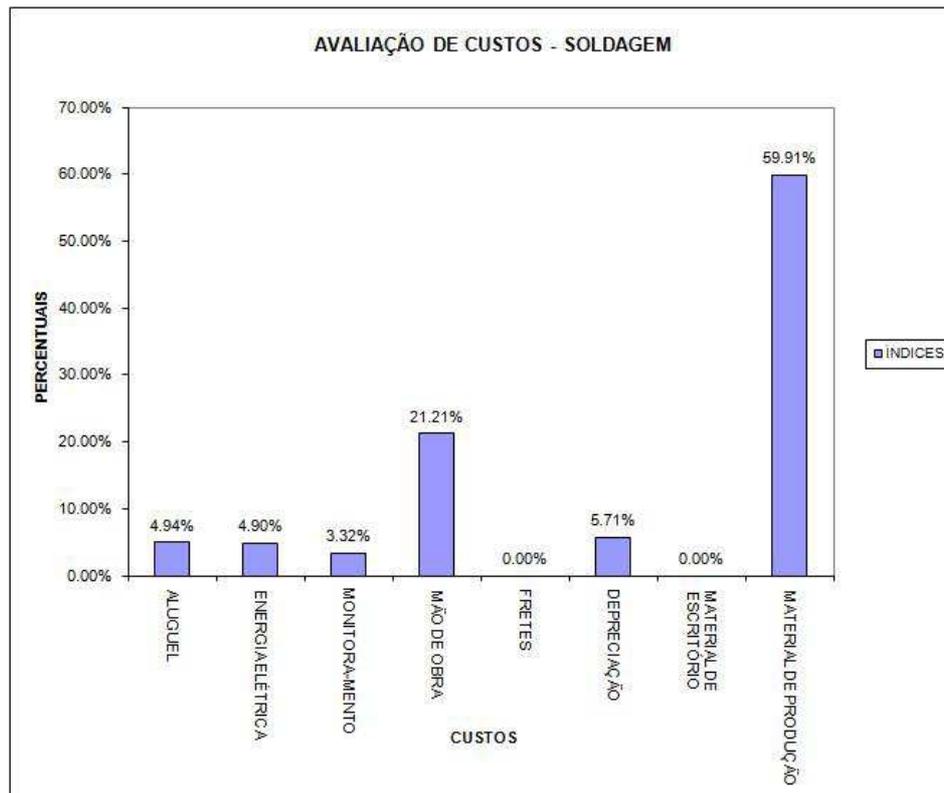


Gráfico 03 Avaliação de Custos - Soldagem
Fonte: H.M.O (2011)

Avaliando o Gráfico 03, o setor produtivo soldagem, obteve no custo com materiais de produção o seu impacto maior, mas o índice com mão de obra também foi significativo. Porém uma constatação foi levantada e averiguada, onde se analisou que o equipamento de solda utilizado não oferece condições adequadas de utilização e apresenta deficiência no desempenho de suas funções, aumentando o consumo de material de consumo como arame e gás de solda, e também estes defeitos reduzem a vida útil dos bocais por onde passam o arame, e interferem diretamente na qualidade dos cordões de solda e conseqüentemente na qualidade da paletizadora. Desta forma algumas hipóteses foram levantadas, que após o devido estudo, as mesmas podem vir a ser ou não implantadas.

- Troca do aparelho de solda por outro mais eficiente, que tenha um consumo de energia inferior que o atual, e que ofereça uma qualidade e precisão maior nas

operações, já que atual é um equipamento com mais de 8 anos de utilização e não vem cumprido suas atividades com eficiência, pelos motivos acima citados;

- Manutenção do atual aparelho de solda, melhorando assim seu desempenho e sua qualidade nas atividades por ele executadas.

Assim como no setor de Corte, as hipóteses citadas poderão trazer alguns benefícios: como a redução do tempo dos processos produtivos, reduzindo o custo de mão de obra e energia elétrica e a redução no consumo de materiais utilizados nas operações do setor. Porém deverá ocorrer uma avaliação dos investimentos necessários, suas vantagens e desvantagem.

4.6.3 Setor Produtivo - Usinagem

No setor produtivo usinagem, repetiu-se o mesmo processo, buscou-se analisar quanto cada custo existente representou no mesmo. No Gráfico 04, se pode visualizar estes com seus percentuais mensurados:

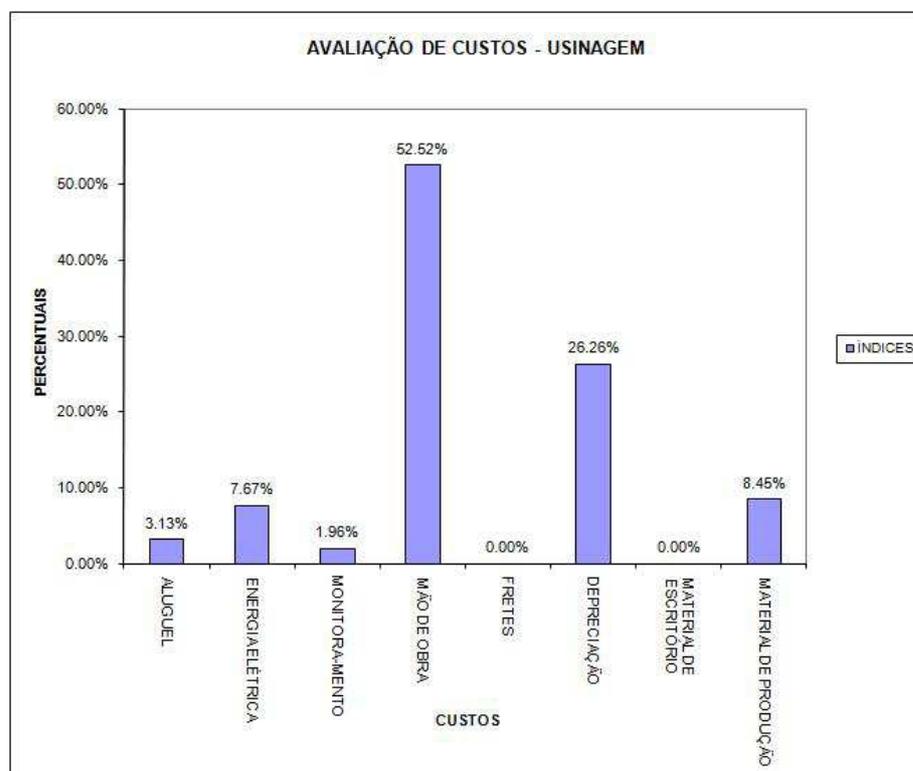


Gráfico 04 Avaliação de Custos - Usinagem
Fonte: H.M.O (2011)

Avaliando o Gráfico 04, o setor produtivo usinagem teve no custo da mão de obra o seu impacto maior, mas também os índices de custos com material de produção, energia

elétrica e depreciação foram significativos, sendo assim algumas hipóteses foram levantadas, que após o devido estudo, as mesmas podem vir a ser ou não implantadas.

- Troca do torno mecânico por outro mais eficiente, que tenha um consumo de energia inferior que o atual, e que ofereça uma qualidade e precisão maior nas operações e uma gama maior de possibilidades, já que atual é um equipamento com mais de 35 anos de utilização e tem limitações consideráveis, que devido a estas alguns processos de usinagem dos componentes da paletizadora precisaram ser terceirizados.

Assim como nos dois setores anteriores (corte e soldagem), a hipótese citada poderá trazer alguns benefícios: como a redução do tempo dos processos produtivos, reduzindo o custo de mão de obra e energia elétrica e a redução no consumo de materiais utilizados nas operações do setor. Porém deverá ocorrer uma avaliação do investimento necessário, suas vantagens e desvantagem.

4.6.4 Setor Produtivo - Pintura

No setor produtivo pintura, repetiu-se os passos anteriores, onde se buscou analisar quanto cada custo existente representou no mesmo. No Gráfico 05, pode-se visualizar estes com seus percentuais mensurados:

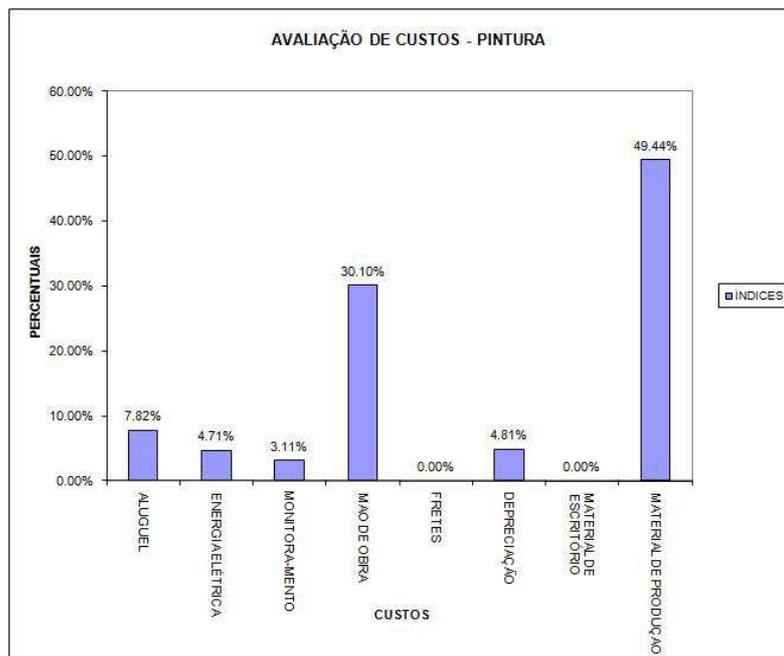


Gráfico 05 Avaliação de Custos - Pintura

Fonte: H.M.O (2011)

Avaliando o Gráfico 05, o setor produtivo pintura, obteve no seu custo com material de produção o seu maior impacto, mas também o índice de custos com mão de obra foi significativo, sendo assim algumas hipóteses foram levantadas, que após o devido estudo, as mesmas podem vir a ser ou não implantadas.

- Estudar no mercado, fornecedores que ofereçam preços mais atrativos, e produtos com qualidade igual ou superior ao que vem sendo usado nas operações.

Assim como nos setores anteriores (corte, soldagem e usinagem), a hipótese citada poderá trazer alguns benefícios: como a redução do tempo dos processos produtivos, reduzindo o custo de mão de obra e energia elétrica e a redução no consumo de materiais utilizados nas operações do setor. Porém deverá ocorrer uma avaliação do investimento necessário, suas vantagens e desvantagem.

4.6.5 Setor Produtivo - Montagem

No setor produtivo montagem, repetiu-se também os passos anteriores, onde se buscou analisar quanto cada custo existente representou no mesmo. No Gráfico 06, se pode visualizar estes com seus percentuais mensurados:

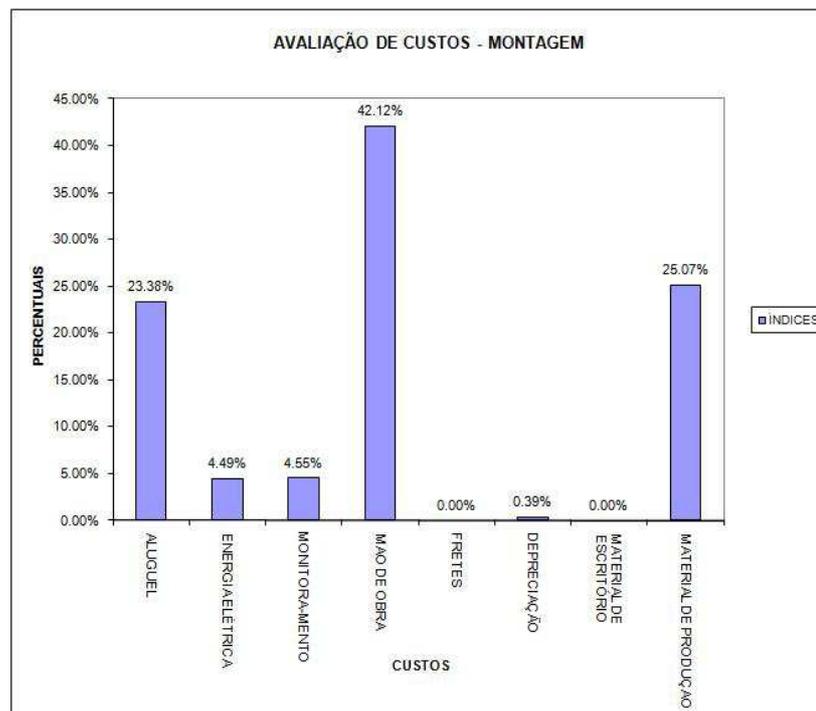


Gráfico 06 Avaliação de Custos - Montagem

Fonte: H.M.O (2011)

Avaliando o Gráfico 06, o setor produtivo Montagem, obteve no seu custo com mão de obra o seu maior impacto, mas também o índice com custos com material de produção foi significativo, sendo assim algumas hipóteses foram levantadas, que após o devido estudo, as mesmas podem vir a ser ou não implantadas.

- Estudar no mercado, fornecedores que ofereçam preços mais atrativos, e produtos com qualidade igual ou superior ao que vem sendo usado nas operações.

Assim como nos setores anteriores (corte, soldagem, usinagem e pintura) a mesma reflexão é levantada, de que a hipótese citada poderá trazer alguns benefícios: como a redução do tempo dos processos produtivos, reduzindo o custo de mão de obra e energia elétrica e a redução no consumo de materiais utilizados nas operações do setor. Porém deverá ocorrer uma avaliação do investimento necessário, suas vantagens e desvantagem.

4.6.6 Setor Produtivo - Elétrica

No setor produtivo elétrica, repetiu-se também os passos anteriores, onde buscou-se analisar quanto cada custo existente representou no mesmo. No Gráfico 07, se pode visualizar estes com seus percentuais mensurados:

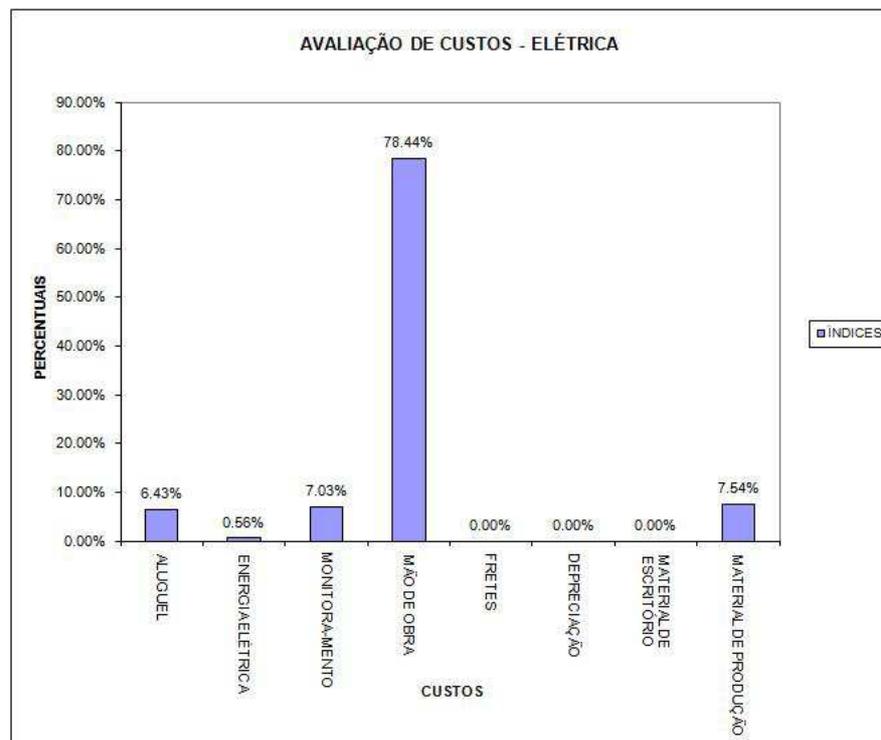


Gráfico 07 Avaliação de Custos - Elétrica
Fonte: H.M.O (2011)

Avaliando o Gráfico 07, o setor produtivo elétrica, obteve no seu custo com mão de obra o seu maior impacto. Os demais custos não foram tão significativos, porém no custo com materiais de consumo podem ser levantadas algumas hipóteses.

- Estudar no mercado, fornecedores que ofereçam preços mais atrativos, e produtos com qualidade igual ou superior ao que vem sendo usado nas operações,

Assim como nos setores anteriores (corte, soldagem, usinagem, pintura e montagem) a mesma reflexão é levantada, de que a hipótese citada poderá trazer alguns benefícios: como a redução do tempo dos processos produtivos, reduzindo o custo de mão de obra e energia elétrica e a redução no consumo de materiais utilizados nas operações do setor. Porém deverá ocorrer uma avaliação do investimento necessário, suas vantagens e desvantagem.

4.6.7 Custo com Matéria Prima Mecânica

O custo com matéria prima mecânica foi o mais representativo como se pode visualizar no Gráfico 1, sendo muito superior ao demais, portanto a redução do mesmo significará a redução no custo do equipamento. Neste custo a análise foi realizada com a divisão do projeto mecânico seis conjuntos: estrutura, transmissão inferior, transmissão coluna, acessórios de montagem e proteções, desbobinador e quadro de comando. Na Figura 04, pode-se visualizar estes conjuntos:

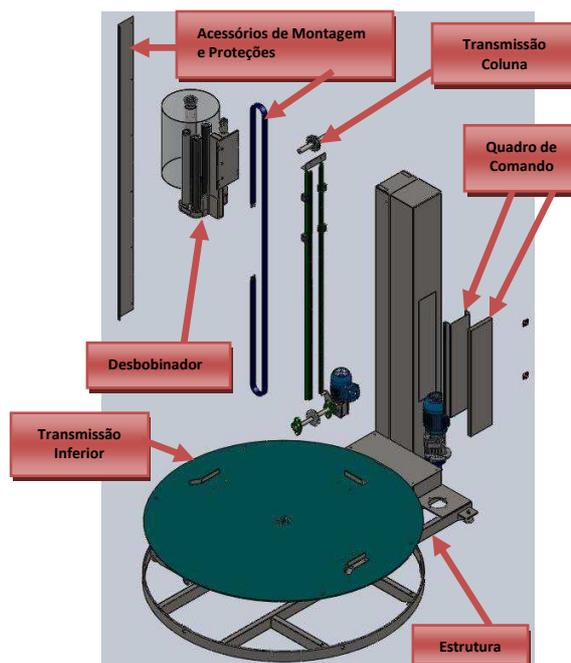


Figura 04 Paletizadora Vertical – Conjuntos
Fonte: H.M.O (2011)

Nos conjunto: acessórios de montagem e proteções (R\$ 7,52) e quadro de comando (R\$ 1,70), os custos com matéria prima foram baixos, portanto, não foram avaliados com detalhes como os demais conjuntos.

No conjunto estrutura foi realizado um levantamento de toda matéria prima utilizada para confeccionar o mesmo. No Gráfico 08 pode-se visualizar este levantamento com os distintos percentuais.

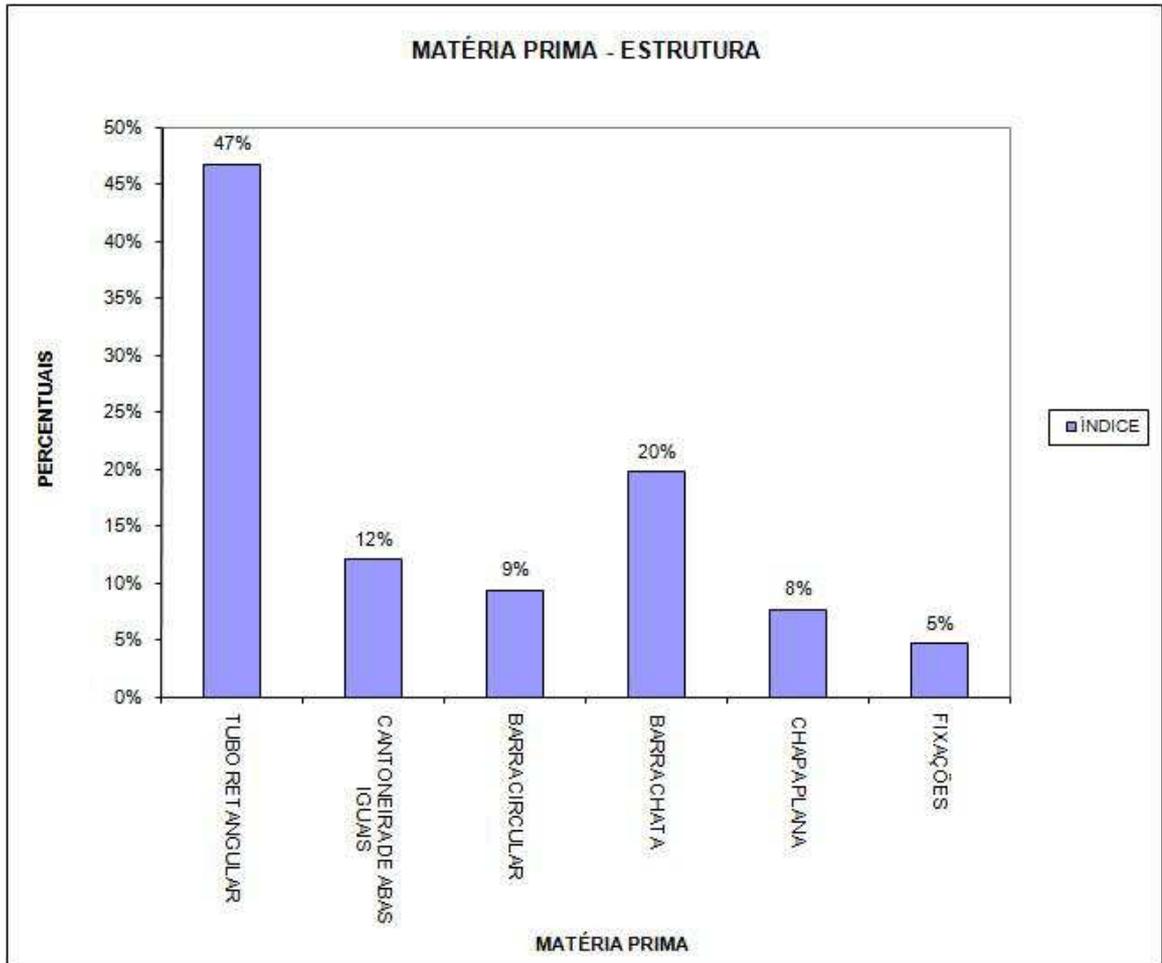


Gráfico 08 Matéria Prima - Estrutura
 Fonte: H.M.O (2011)

Avaliando o Gráfico 08, referente ao conjunto estrutura, pode-se ver que o tubo retangular e barra chata causaram mais impacto neste conjunto. No conjunto transmissão inferior também ocorreu um levantamento de toda matéria prima utilizada para confeccionar o mesmo. No Gráfico 09, se pode visualizar este levantamento com os distintos percentuais.

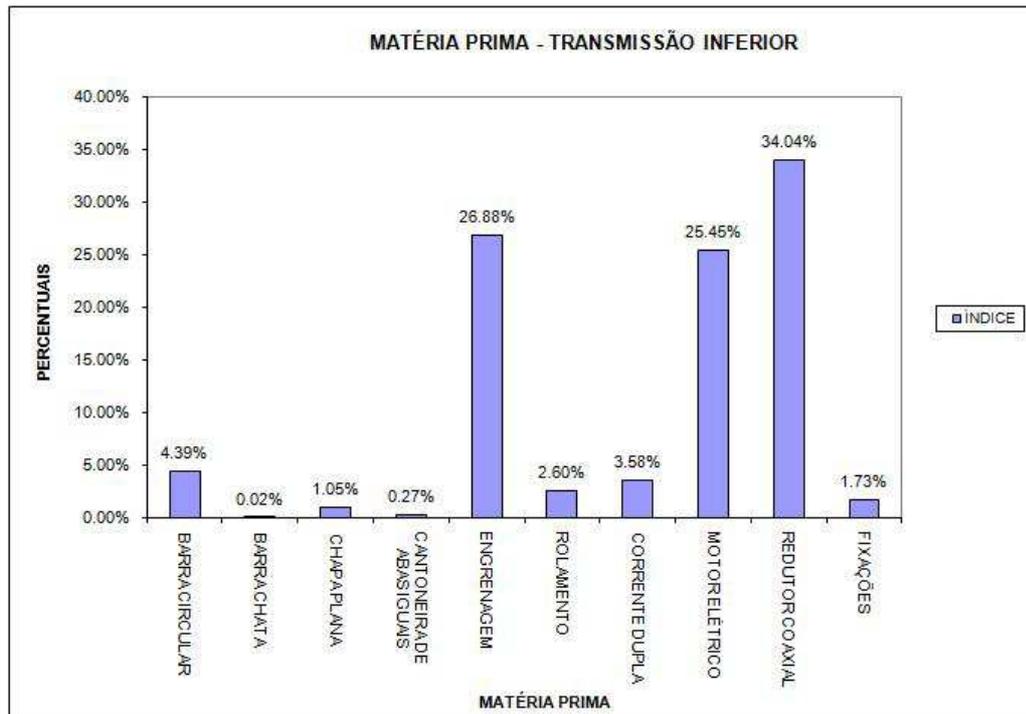


Gráfico 09 Matéria Prima - Transmissão Inferior
Fonte: H.M.O (2011)

Avaliando o Gráfico 09, referente ao conjunto transmissão inferior, pode-se ver que a engrenagem, o motor elétrico e o redutor coaxial causaram mais impacto neste conjunto. No conjunto transmissão coluna assim como os demais foi realizado um levantamento de toda matéria prima utilizada para confeccionar o mesmo. No Gráfico 10, se pode visualizar este levantamento com os distintos percentuais.

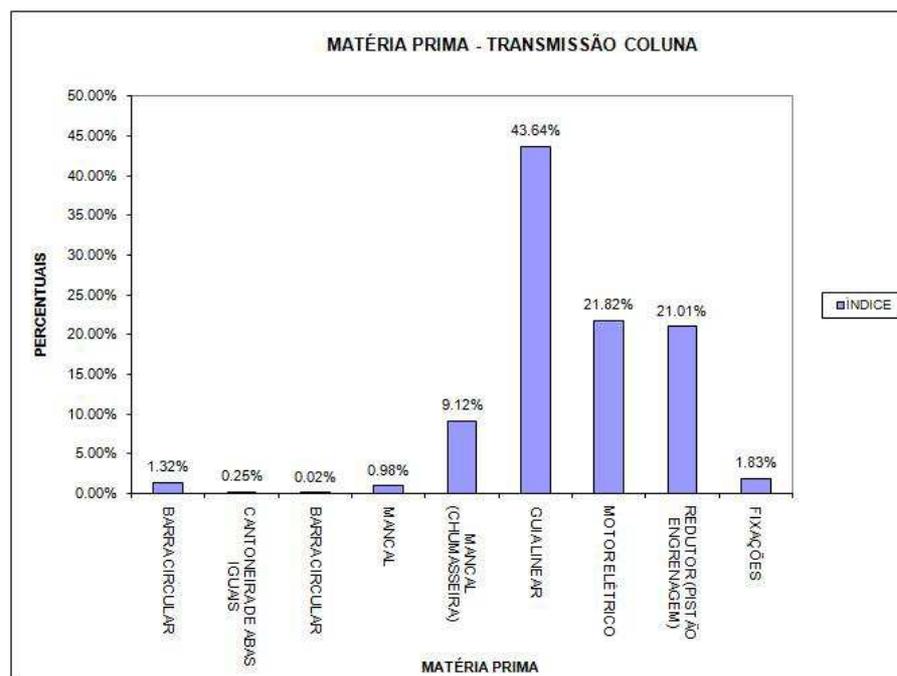


Gráfico 10 Matéria Prima - Transmissão Coluna
Fonte: H.M.O (2011)

Avaliando o Gráfico 10, referente ao conjunto transmissão coluna, pode-se ver que guia linear, o motor elétrico e o redutor (pistão engrenagem) foram os mais impactantes. Por fim, no conjunto desbobinador foi realizado um levantamento de toda matéria prima utilizada para confeccionar o mesmo. No Gráfico 11, se pode visualizar este levantamento com os distintos percentuais.

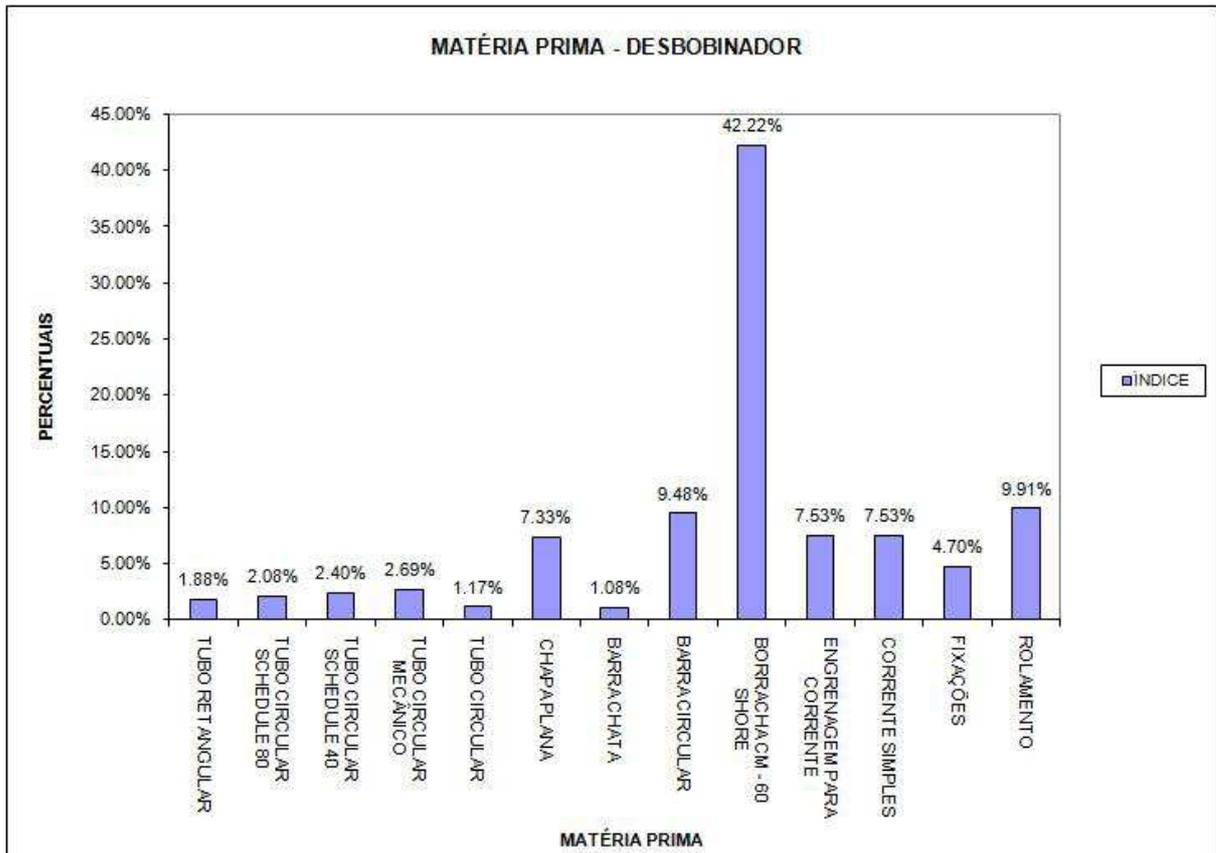


Gráfico 11 Matéria Prima - Desbobinador
Fonte: H.M.O (2011)

Avaliando o Gráfico 11, referente ao conjunto desbobinador, pode-se ver que borracha causou mais impacto neste conjunto, E assim, diante das constatações apuradas junto aos conjuntos, algumas hipóteses podem ser sugeridas:

- Estudar no mercado, fornecedores que ofereçam preços mais atrativos, e produtos com qualidade igual ou superior ao que vem sendo usado nas operações,
- Reavaliar uma possível alteração do projeto do conjunto transmissão inferior, deste que esta não interfira na integridade e qualidade do conjunto,

Estas hipóteses citadas requerem um investimento de pesquisa no mercado de fornecedores. Se as mesmas se confirmarem, o benefício será a redução no valor final do produto.

4.6.8 Custo com Matéria Prima Elétrica

O custo com matéria prima elétrica foi um dos mais representativos custos levantados como se pode visualizar no Gráfico 01, portanto a redução do mesmo significará a redução no custo do equipamento. Neste custo a análise foi realizada com a divisão do projeto elétrico dois conjuntos: componentes e ligações.

No conjunto Componentes foi realizado um levantamento de toda matéria prima utilizada para confeccionar o mesmo. No Gráfico 12, se pode visualizar este levantamento com os distintos percentuais.

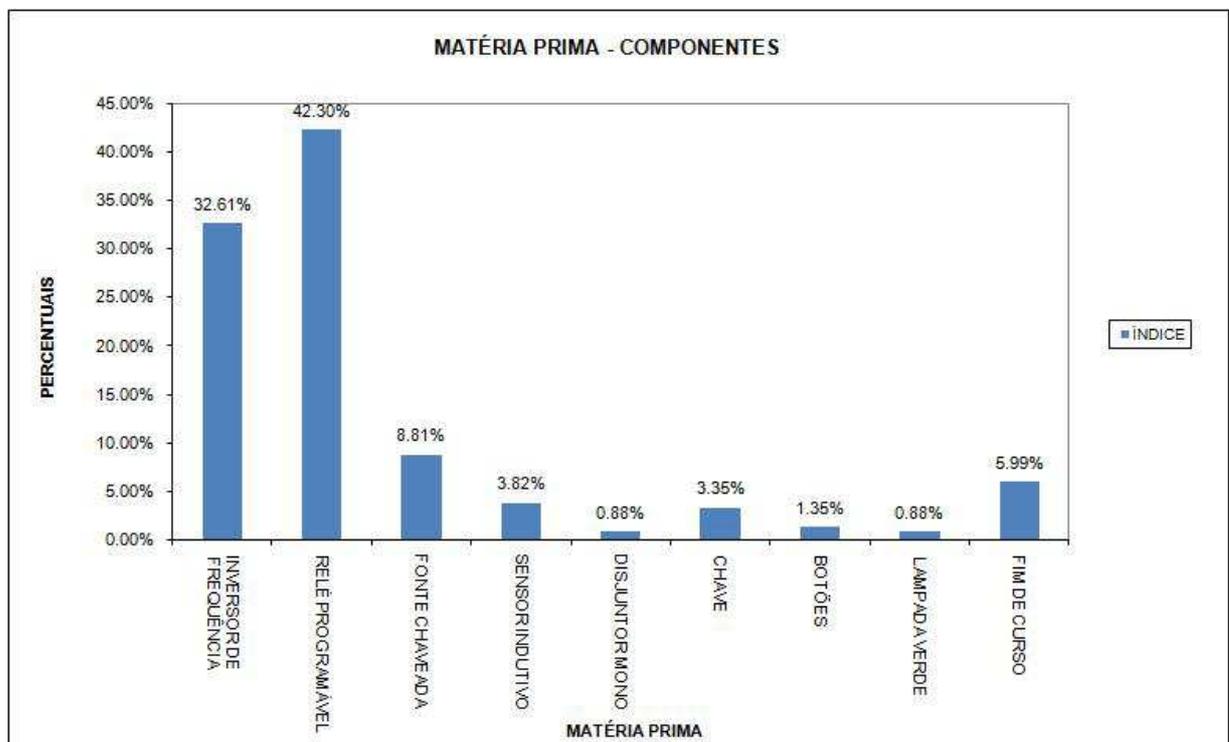


Gráfico 12 Matéria Prima - Componentes

Fonte: H.M.O (2011)

Avaliando o Gráfico 12, referente ao conjunto componentes, pode-se ver que o inversor de frequência e o relé programável foram, os mais impactantes. No conjunto ligações seguiu-se a mesma metodologia do conjunto anterior. No Gráfico 13, se pode visualizar este levantamento com os distintos percentuais.

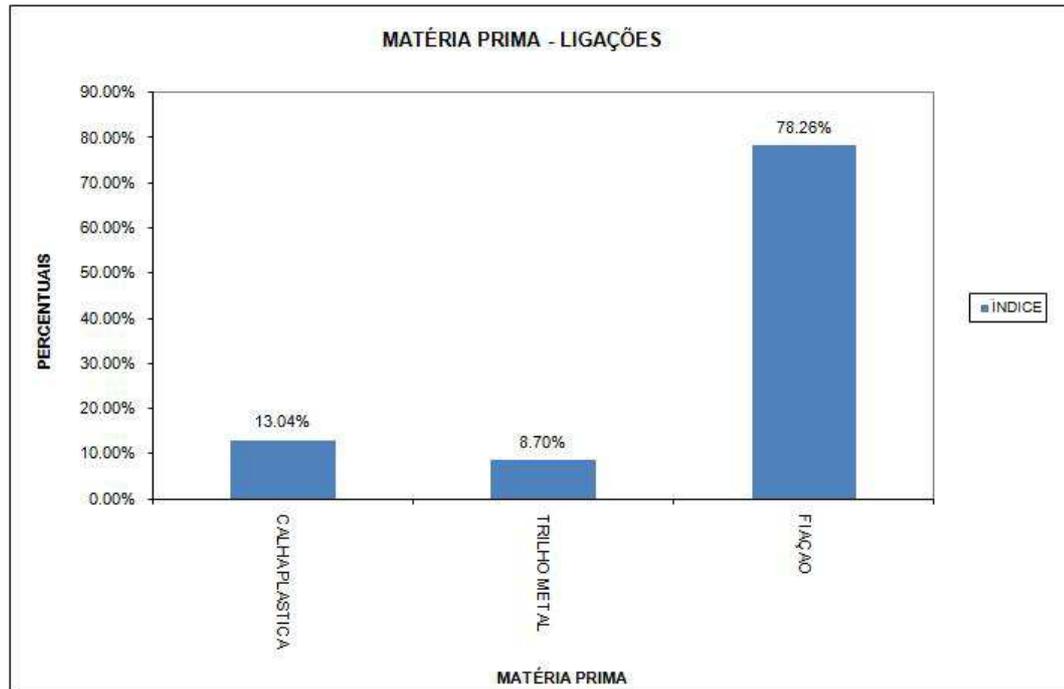


Gráfico 13 Matéria Prima Elétrica - Ligações
Fonte: H.M.O (2011)

Avaliando o Gráfico 13, referente ao conjunto ligações, pode-se ver que a fiação foi o fator mais impactante. E assim, diante destas constatações dos conjuntos componentes e ligações, algumas hipóteses podem ser sugeridas:

- Estudar no mercado, fornecedores que ofereçam preços mais atrativos, e produtos com qualidade igual ou superior ao que vem sendo usado nas operações,
- Reavaliar uma possível alteração do projeto do conjunto transmissão inferior, deste que esta não interfira na integridade e qualidade do conjunto,

Estas hipóteses citadas requerem um investimento de pesquisa no mercado de fornecedores. Se as mesmas se confirmarem, o benefício será a redução no valor final do produto.

4.6.9 Terceiros

No caso dos custos com terceiros, repetiu-se também os passos anteriores, onde se buscou analisar quanto cada custo existente representou no mesmo, no Gráfico 14, pode-se visualizar estes com seus percentuais mensurados.

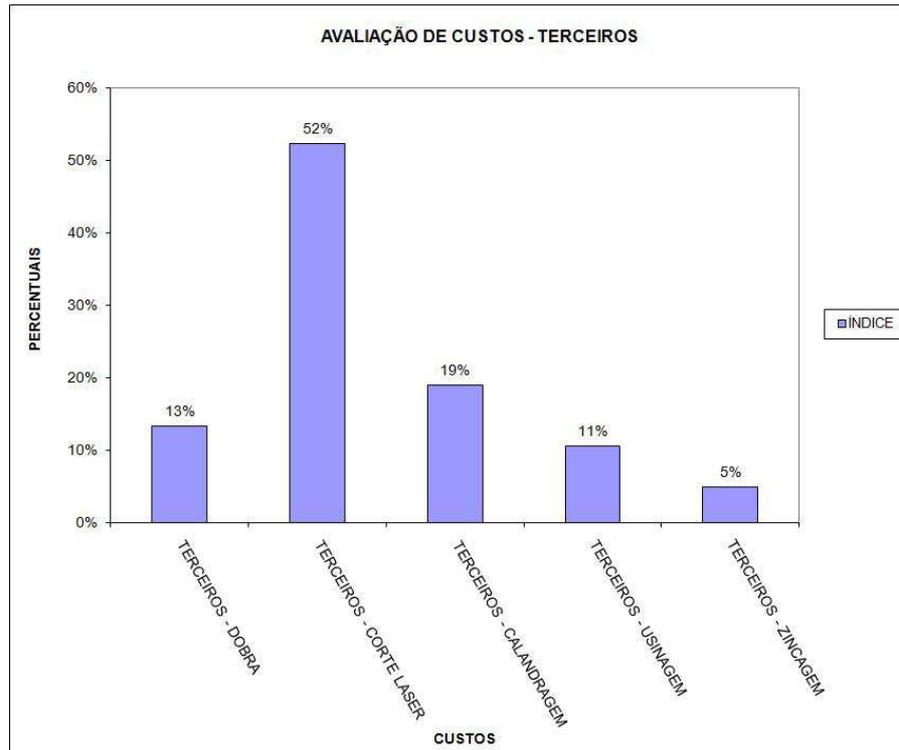


Gráfico 14 Terceiros
Fonte: H.M.O (2011)

Avaliando o Gráfico 14, pode-se perceber que o custo com corte laser, foi o mais impactante neste custo, Portanto diante destas constatações dos conjuntos componentes e ligações, algumas hipóteses podem ser sugeridas:

- Estudar no mercado, fornecedores que ofereçam preços mais atrativos, e produtos com qualidade igual ou superior ao que vem sendo usado nas operações,
- Reavaliar uma possível alteração do projeto do conjunto transmissão inferior, deste que esta não interfira na integridade e qualidade do conjunto,

Estas hipóteses citadas requerem um investimento de pesquisa no mercado de fornecedores. Se as mesmas se confirmarem, o benefício será a redução no valor final do produto.

4.6.9.1 Avaliação do Custo com Terceiros

Na avaliação com terceiros, as terceirizações apresentadas, foram necessárias uma vez que a empresa não possui os equipamentos que realizam tais operações e a aquisição dos mesmos só seria considerada se a mesma aumentasse sua demanda de uma maneira

considerável atendendo não só, a este equipamento como aos demais que fazem parte do catálogo da empresa. E como citado aqui dentre as terceirizações, a única que pode ser eliminada no futuro, é a de usinagem, já que o torno mecânico tem um desempenho deficiente e limitado.

Entretanto, no setor de usinagem, analisou-se que o custo total do setor ficou R\$ 2,365,82 para um tempo produtivo 3776 minutos, e sabendo que o prestador de serviço de usinagem que prestou serviços a empresa para componentes deste equipamento, tem seu valor a hora de R\$ 36,00, ou seja R\$ 0,60 minutos, averiguou-se para o mesmo tempo produtivo quanto seria o custo, se terceirizássemos todo processo de usinagem considerando o mesmo tempo produtivo. No Quadro 34, pode-se visualizar esta averiguação:

	VALOR	TEMPO (MIN)
EMPRESA	R\$ 2,365,82	3776
TERCEIRO	R\$ 2,265,60	3776
ECONOMIA	R\$ 100,22	

Quadro 34 Usinagem Interna X Usinagem Externa
Fonte: H.M.O (2011)

Como se pode observar no Quadro 34, ocorre uma economia de R\$ 100,22, se a empresa adotar esta medida. Nos demais setores, os valores de terceirização ficaram acima dos custos internos, considerando a terceirização de todo processo produtivo para o mesmo tempo produtivo dos determinados setores.

5 CONCLUSÃO

A redução de custos é um fator determinante na longevidade da vida de uma empresa e a redução destes poderá representar tal êxito, a aquelas que se propuserem a fazerem estudos nesse sentido em suas dependências. Visando isso, este trabalho buscou verificar como otimizar os custos de uma Paletizadora Vertical Semiautomática.

Primeiramente na concepção do projeto do equipamento, foram adotadas avaliações para reduzir o custo com matéria prima, sem interferir na qualidade do equipamento, buscou-se identificar todos os setores envolvidos no processo produtivo. Para que, a partir de princípios comuns e que são praticados em algumas empresas, como levantamento de custos, estudos para a sua redução ou eliminação, fosse possível propor algumas hipóteses para redução de custos neste produto.

O levantamento de custos de fabricação do equipamento foi realizado a partir da definição de todos os setores envolvidos na confecção da paletizadora e deste ponto foi realizada a coleta de dados mediante formulários para obtenção dos tempos produtivos. Para os custos envolvidos no processo produtivo, a coleta ocorreu mediante notas fiscais e recibos, e com esta apuração definida os dados foram digitados em planilhas de Excel.

Após o levantamento e os devidos custos apurados foi realizado um estudo para redução ou eliminação de custos, onde foram sugeridas possíveis hipóteses para sua diminuição.

As hipóteses foram sugeridas a todos os setores produtivos, mas sem averiguar o período de tempo necessário para que as mesmas tragam algum resultado para a empresa. No entanto, todas elas requerem um investimento não apurado, que foram entregues a direção da empresa para posterior análise.

E desta forma, com as constatações apuradas e as hipóteses sugeridas, pode-se concluir que: a substituição de alguns equipamentos podem trazer um ganho de produtividade a empresa, assim como um ganho de qualidade ao equipamento; alguns custos podem ser diminuídos com estas substituições.

Quando analisada a possível terceirização dos setores produtivos da empresa, constatou-se que, é possível a redução de custos significantes no setor de usinagem; ou seja, eliminando a participação deste setor da empresa no processo produtivo da paletizadora, através da terceirização.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, Humberto de, **Apropriação de custos**, Rio de Janeiro: CNI, 1982.
- BEULKE, Rolando; BERTÓ, Dalvio J, **Custo integrado à contabilidade, segundo o Decreto-Lei 1598**, 4, ed, Porto Alegre: Sagra, 1985.
- BEULKE, Rolando; BERTÓ, Dalvio J, **Estrutura e análise de custos**, São Paulo: Saraiva, 2001.
- BORNIA, Antonio Cezar, **Análise gerencial de custos em empresas modernas**, Porto Alegre: Bookman, 2002.
- BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens, **Gestão de custos e formação de preços: com aplicações na calculadora HP 12C e Excel**, 5, ed, São Paulo: Atlas, 2008.
- CHEVITARESE, Salvador, **Contabilidade industrial**, 7, ed, Rio de Janeiro: FGV, 1988.
- COOPER, Donald R.; SCHINDLER, Pamela S, **Métodos de pesquisa em administração**, Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha, 7, ed, Porto Alegre: Bookman, 2003.
- CREPALDI, Silvio Aparecido, **Curso básico de contabilidade de custos**, 5, ed, São Paulo: Atlas, 2010.
- DEARDEN, John, **Análise de custos e orçamentos nas empresas**, Tradução de Emmanuel Rottenberg, Rio de Janeiro: Zahar, 1971.
- HERRMANN, Frederico Jr, **Custos industriais (Organização Administrativa e Contábil das Empresas Industriais)**, 7, ed, São Paulo: Atlas, 1969.
- HORNGREN, Charles T.; DATAR, Srikant M.; FOSTER, George, **Contabilidade de custos, v,2: uma abordagem gerencial**, Tradução de Robert Brian Taylor, 11, ed, São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- LEONE, George Sebastião Guerra, **Custos: planejamento, implantação e controle**, 3, ed, São Paulo: Atlas, 2000.
- LIMA, José Geraldo, **Custos (Cálculos, Sistema e Análises)**, 2, ed, São Paulo: Atlas, 1980.
- MANDARINO, Umberto, **Custos**, 3, ed, São Paulo: Atlas, 1978.
- MARTINS, Eliseu, **Contabilidade de custos**, 6, ed, São Paulo: Atlas, 1998.
- OLIVEIRA, Luís Martins de; PEREZ, José Hernandez Jr, **Contabilidade de custos para não contadores**, São Paulo: Atlas, 2000.
- SAKURAI, Michiharu, **Gerenciamento integrado de custos**, Tradução de Adalberto Ferreira das Neves, São Paulo: Atlas, 1997.

SANTOS, Joel José dos, **Análise de custos: um enfoque gerencial com ênfase para custeamento marginal**, 2, ed, São Paulo: Atlas, 1990.

SHANK, John K.; GOVINDARAJAN, Vijay, **A revolução dos custos: como reinventar e redefinir sua estratégia de custos para vencer em mercados crescentemente competitivos**, Tradução de Luiz Orlando Coutinho Lemos, Rio de Janeiro: Campus, 1997.

SOUZA, Marcos Antônio de, DIEHL, Carlos Alberto, **Gestão de custos: uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração**, São Paulo: Atlas, 2009.

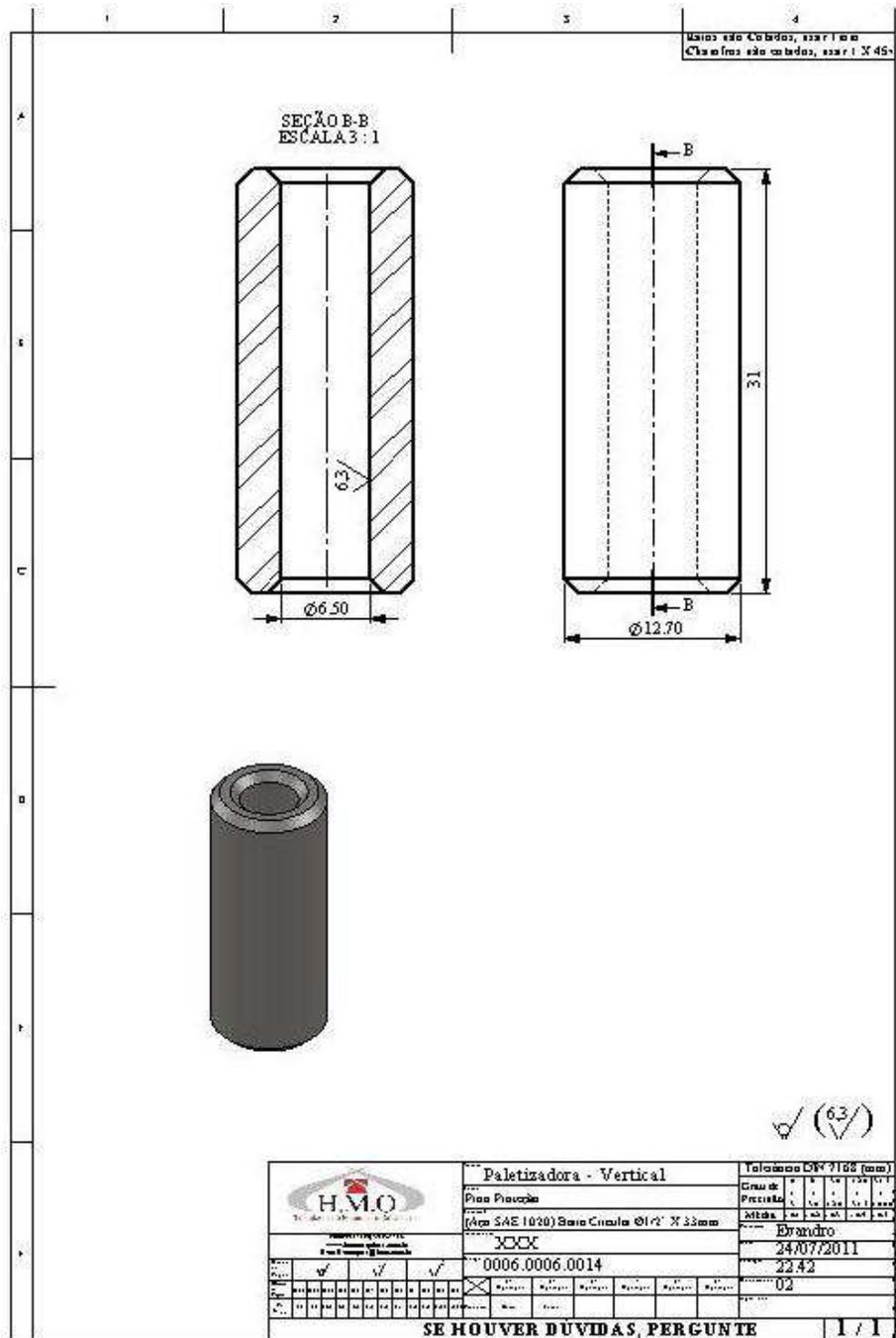
VERGARA, Sylvia Constant, **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**, 3, Ed, São Paulo: Atlas, 2000.

WERNKE, Rodney, **Gestão de custos: uma abordagem prática**, São Paulo: Atlas, 2001.

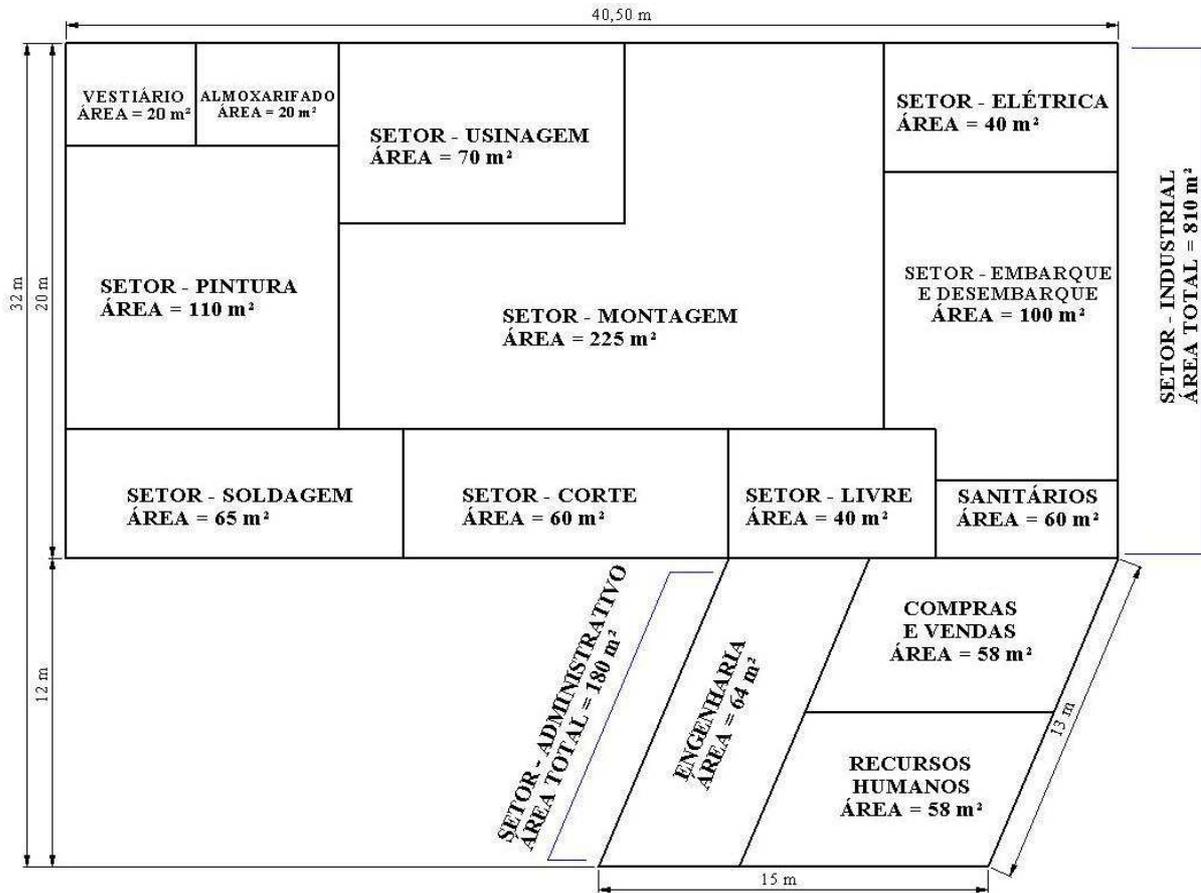
ANEXO A – FORMULÁRIO PARA TEMPOS DE PROCESSO

		HMO - Indústria e Comércio Ltda		
		Endereço: Linha Geral Pedro Salgado Baixo - Nº : 1000		
CONTROLE DE TEMPO				
Equipamento:	Paletizadora Vertical		Código:	
Código da Peça:				
DATA	OPERAÇÃO	HORA INICIAL	HORA FINAL	TOTAL DE HORAS
SOMATÓRIO TOTAL DE HORAS				

ANEXO B – DESENHO 2D



ANEXO C – CUSTO ALUGUEL



ANEXO D – CUSTO DA ENERGIA ELÉTRICA

