

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GEAN CARLOS DOS SANTOS

APLICAÇÃO DO MÉTODO DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES (ABC) EM
UMA INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS

CURITIBA

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GEAN CARLOS DOS SANTOS



APLICAÇÃO DO MÉTODO DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES (ABC) EM
UMA INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de produção, turma 2014 da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Valentim Loch

CURITIBA
2015

APLICAÇÃO DO MÉTODO DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES (ABC) EM UMA INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS

Gean Carlos dos Santos (UFPR) – geancomg@gmail.com
Gustavo Valentim Loch (UFPR) – gustavo.gvalentim@gmail.com

RESUMO

O presente estudo descreve a aplicação do método de custeio baseado em atividades (Método ABC), para identificação, quantificação e apuração dos custos incorridos nas principais atividades de fabricação de uma indústria de equipamentos. Além da contribuição com a gestão de custos e da produção, provendo subsídios para melhorias nos processos relacionados, este trabalho buscou evidenciar um importante indicador, a lucratividade real dos produtos, baseada em um método de custeio estruturado. Para atingir o objetivo proposto, foi realizado ainda um comparativo entre as margens de lucro bruto unitárias dos produtos, obtidas por meio da metodologia aplicada neste trabalho, e em relação às esperadas pelos gestores da empresa.

Palavras-chave: custeamento ABC, indústria de equipamentos, mapeamento de atividades, alocação de custos, redistribuição de custos, lucratividade.

1 – INTRODUÇÃO

O objetivo geral deste trabalho é a aplicação de um método de custeio estruturado para apuração dos custos de fabricação em uma indústria de equipamentos. O estudo de caso utilizou o tradicional método de custeio ABC para determinar a contribuição direta de cada atividade na composição dos custos de fabricação, e assim redistribuí-los com maior representatividade nos custos totais

dos produtos. Como objetivo específico, o presente trabalho visa contribuir com o aperfeiçoamento da gestão de custos, seja por meio da identificação das atividades que mais demandam recursos para a sua execução, ou da distribuição ponderada dos custos indiretos de fabricação, por atividade, aos produtos. Tais contribuições são de extrema importância para uma assertiva formação de preços de venda.

2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 – Definições

Para fixação da nomenclatura a ser utilizada no trabalho, são apresentados alguns conceitos básicos:

- A) *Custo de matéria prima (MP)*: valor dos materiais integrantes do produto que podem ser separados em unidades físicas específicas (Bornia, 2002);
- B) *Custo de mão de obra direta (MOD)*: valor diretamente relacionado aos trabalhadores em atividades de confecção do produto (Bornia, 2002). Varia de acordo com a produção, alocando-se somente as horas gastas para fabricação dos produtos, sendo as demais horas da folha salarial, consideradas como *mão de obra indireta* (Schier, 2005);
- C) *Custos indiretos de fabricação (CIF)*: demais custos de produção, como materiais de consumo, mão de obra indireta, depreciação, energia elétrica, água, etc (Bornia, 2002);
- D) *Custo de fabricação (CF)*: valor dos insumos usados na fabricação dos produtos, incluindo materiais, trabalho humano, energia elétrica, máquinas e equipamentos, entre outros (Bornia, 2002).

$$CF = MP + MOD + CIF$$

2.2 – Método de custeio baseado em atividades (ABC)

Para atingir os objetivos propostos pelo presente estudo, optou-se pela aplicação do método ABC – dentre os diversos métodos conhecidos – justamente pela possibilidade de se identificar e quantificar os custos de cada atividade

envolvida nos processos de fabricação dos diferentes produtos da empresa, para posteriores melhorias que buscarão a otimização dos processos mais custosos. Além disso, o método de custeio baseado em atividades propicia uma sensível redução nas distorções provocadas pelo uso de rateios arbitrários – como os utilizados pela própria empresa – dos custos indiretos de fabricação (CIF).

As novas tecnologias, tanto de produção quanto de gestão, alteraram a estrutura de custos dos produtos ao longo dos anos, refletindo no aumento do CIF em relação aos custos totais, à ponto de se tornar o mais representativo para boa parte das indústrias (Souza & Clemente, 2007). Como instrumento de administração, a contabilidade de custos passou a rever seus conceitos e critérios, para produção de informações mais precisas, e que dessem suporte para decisões gerenciais frente às mudanças nas composições de custos (Leone, 1997). A partir desta evolução, surge nos anos 60, o conceito da metodologia do custeio baseado em atividades (De Rocchi, 1994).

No método ABC, assume-se como pressuposto que os recursos de uma empresa são consumidos por suas atividades, e não pelos produtos que ela fabrica. Estes, por sua vez, surgem como consequência das atividades consideradas necessárias para fabricá-los (Nakagawa, 1994). A lógica de funcionamento, bem como o modelo simplificado do método, são vistos na figura 1.

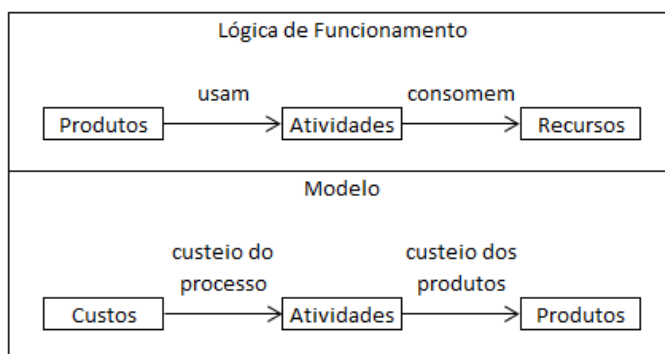


Figura 1 – Lógica do método ABC. Fonte: Bornia (2002).

Uma atividade pode ser considerada uma ação que utiliza recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros para se produzirem bens ou serviços (Martins, 2010). Assim, o primeiro passo para a realização do custeio ABC é identificar as

atividades relevantes dentro de cada departamento da empresa. Após particionar a empresa em atividades, deve-se então calcular seus respectivos custos, compreendendo o comportamento destas atividades, e identificando as causas dos custos relacionados à elas, para, em seguida, alocar os custos aos produtos de acordo com as intensidades de uso. Assim, o método ABC pode ser simplifiadamente fixado em 4 etapas (Bornia, 2002):

- 1) Mapeamento das atividades;
- 2) Alocação dos custos às atividades;
- 3) Redistribuição dos custos das atividades indiretas até as diretas;
- 4) Cálculo dos custos dos produtos.

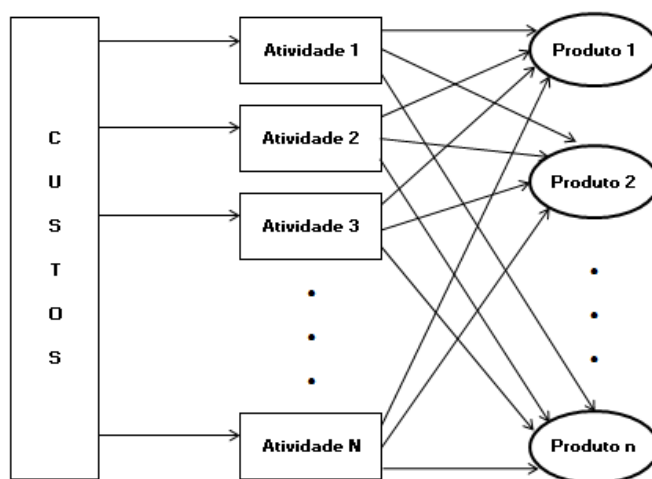


Figura 2 – Alocação dos custos aos produtos, através do método ABC. Fonte: Bornia, 2002.

A figura 2 ilustra uma representação da distribuição dos custos de processos para as atividades, e posteriormente, a redistribuição dos custos para os produtos.

3 – METODOLOGIA

Quanto à natureza, esta pesquisa se enquadra como aplicada, uma vez que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigida à solução de problemas específicos. Quanto à forma, trata-se de uma pesquisa qualitativa, a qual apresenta, entre outras, as características:

- O pesquisador observa os fatos pelas lentes de alguém interno à organização;
 - A pesquisa procura uma compreensão em profundidade do contexto da situação;
 - A pesquisa geralmente emprega mais de uma fonte de dados.
- (BERTO; NAKANO, 1998, p. 3).

O passo inicial para a execução deste trabalho foi definir o problema a ser pesquisado, a qual se valeu do método de estudo de caso. Define-se o estudo de caso, que é a etapa prática da pesquisa, como:

[...] técnica particular de obter dados, é um modo de organizar os dados em termos de uma determinada unidade escolhida como a história de vida do indivíduo, a história de um grupo, ou um processo social delimitado (GOODE; HATT, 1973, p. 398).

[...] é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que permite o seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante os outros delineamentos considerados (GIL, 1994, p. 78).

Para a execução deste trabalho, foram planejadas as seguintes etapas:

- 1) Elaboração de uma pesquisa bibliográfica abordando o assunto pesquisado;
- 2) Compreensão da empresa pesquisada para entendimento do negócio como um todo, identificando a estrutura organizacional, os centros de custos, as atividades executadas pelos funcionários direta e indiretamente ligados à produção, as etapas do processo produtivo, os produtos, e as relações da empresa com seus clientes e fornecedores, bem como do mercado em que a empresa atua;
- 3) Realização do estudo, utilizando-se da metodologia de custeio considerada a melhor aplicável para a empresa pesquisada;
- 4) Assimilação do princípio de custeio já adotado pela empresa, para posterior estruturação e aplicação de um método compatível para o sistema de custeamento da empresa;
- 5) Comparação entre o modelo estruturado no estudo e o esperado pela empresa, considerando a lucratividade como critério de comparação.

4 – ESTUDO DE CASO

4.1 – A indústria objeto de estudo

A empresa estudada é uma indústria de pequeno porte com aproximadamente 10 anos de atuação no mercado. As informações usadas para o desenvolvimento do estudo se referem ao ano de 2014. A opção de trabalhar com resultados do ano inteiro justifica-se pela elaboração de um modelo que represente o período anual de exercício em sua integralidade, considerando as oscilações de mercado, realocação de pessoal para transbordo de atividades, devido a ausências programadas – férias, por exemplo – ou não programadas, previsões de demandas anuais, programações anuais de importações e de fornecedores nacionais, entre outros fatores que aproximariam o modelo da realidade da empresa. Além disso, pelas próprias características de negócio da empresa, cujos produtos industriais mais complexos são entregues e faturados em um período não inferior ao mensal, dificultando a demonstração do resultado obtido nesta unidade de período.

Os processos produtivos envolvem pequena quantidade de maquinários, e podem ser considerados praticamente como manufaturas. Porém, são diversas as atividades realizadas, envolvendo diferentes profissionais com funções bastante específicas, gerando custos, por sua vez, também bastante específicos. De acordo com os produtos, o sistema de produção pode assumir diferentes tipologias:

- *MTS (“Make to Stock”)*: produção para estoque, caracterizada pela alta padronização, e baseada em previsões de demandas (OLIVEIRA, 2008);
- *MTO (“Make to Order”)*: produção sob encomenda, desenvolvida a partir do contato inicial com os clientes, porém a produção só será executada após o fechamento dos pedidos pelos clientes (OLIVEIRA, 2008), não havendo necessidade de nenhuma adequação de projeto, já que os mesmos são padronizados e não admitem customizações, mas que, devido à ausência de previsões, não são fabricados para estoque;
- *ETO (“Engineering to order”)*: quando o produto é fabricado conforme especificações do cliente (OLIVEIRA, 2008), de forma customizada ao seu processo ou necessidade.

Tabela 1 – Tipologias produtivas percebidas na pesquisa. Fonte: Bremer; Lenza (2000). Adaptada pelo autor.

F O R N E C E D O R E S	Fases do Produto				C U S T O M I Z A Ç Ã O ↓ C L I E N T E S
	Projeto	Fabricação	Testes	Expedição	
	MTS				
	MTO				
	ETO				
	Matéria Prima	Componentes	Funcionamento	Produto Acabado	
	Ciclo Produtivo				

	Produção baseada em previsões
	Produção baseada em pedidos

Segundo Bremer; Lenza (2000), as tipologias descritas acima direcionam as atividades componentes do processo produtivo. A tabela 1 resume o grau de envolvimento do cliente com cada tipo de designação, conforme avaliação do autor.

Considerando que a identificação dos produtos deverá ser abordada de forma sigilosa neste trabalho, foi adotada a seguinte nomenclatura:

- *Equipamento A*: produto considerado o carro chefe da empresa; produção tipo MTS; produção por programação de demanda; baixa complexidade;
- *Equipamento B*: produto de pequeno porte; projeto não customizável; produção tipo MTO; baixa complexidade;
- *Equipamento C*: produto de médio porte; projeto customizável; produção tipo ETO; baixa complexidade;
- *Equipamento D*: produto de médio porte; projeto customizável; produção tipo ETO; média complexidade;
- *Equipamento E*: produto de médio porte; projeto customizável; produção tipo ETO; alta complexidade;
- *Equipamento F*: módulo “opcional”; acessório para os equipamentos C, D e E;
- *Equipamento G*: módulo “opcional”; acessório para os equipamentos C, D e E.

O quadro 1 resume as quantidades anuais produzidas e a tipologia dos produtos, conforme a nomenclatura adotada.

Quadro 1 – Produções anuais e tipologias de fabricação dos produtos.

Produtos	Produção Anual (un.)	Tipologia de Produção
Equipamento A	133	MTS
Equipamento B	1	MTO
Equipamento C	4	ETO
Equipamento D	13	ETO
Equipamento E	2	ETO
Equipamento F	16	MTO
Equipamento G	10	MTO

4.2 – Aplicação do Método ABC

4.2.1 – Mapeamento das atividades

Para a realização do levantamento das atividades na fabricação dos produtos, o primeiro passo foi identificar os centros de custos aos quais a empresa se divide, e posteriormente, para cada centro de custos, a realização de entrevistas com os funcionários da empresa, para conhecimento de suas atividades. Com isso foi possível determinar quais funcionários, e quais as respectivas atividades junto à produção que cada um executa, bem como quanto tempo de suas jornadas diárias de trabalho são dedicadas para cada atividade.

Em cada hora utilizada para realização das atividades, foram considerados os custos de todos os funcionários que participam desta atividade. O quadro 2 resume os tempos de execução de cada atividade no processo produtivo, para cada modelo de equipamento fabricado.

Quadro 2 – Tempos de produção por atividade por família de produto (equipamentos).

Atividades	Tempo de produção por equipamento (horas)						
	A	B	C	D	E	F	G
1 – Materiais	2,0	34,0	72,0	76,5	86,5	4,0	64,5
1.1 - Adaptação do Projeto Básico ao Cliente (Técnico)			4,0	4,0	8,0	1,0	1,0
1.2 - Projeto Elétrico à solicitação do Cliente (Técnico)			4,0	6,0	12,0		
1.3 - Desenhos Técnicos e Listas de Materiais (Técnico)			8,0	10,0	10,0	2,0	1,0
1.4 - Emissão da Lista de Materiais (Adm. Produção)	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
1.5 - Conferência da Lista em Estoque (Almoxarifado)	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5		0,5
1.6 - Realização das Cotações MTO/ETO (Compras)		6,0	8,0	8,0	8,0		4,0
1.7 - Fechamento das Compras (Compras)		2,0	4,0	4,0	4,0		1,0
1.8 - Recebimento do Material Adquirido (Almoxarifado)		24,0	40,0	40,0	40,0		56,0
1.9 - Separação dos Materiais de Produção (Almoxarifado)	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	0,5	0,5
2 – Produção	10,0	20,5	56,5	74,5	112,5	12,5	4,0
2.1 - Programação da O.P. (Administração da Produção)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
2.2 - Montagem da Estrutura Metálica (Fábrica)	2,5	4,0	8,0	12,0	16,0	2,5	2,5
2.3 - Montagem Hidráulica (Fábrica)	2,0	4,0	16,0	16,0	24,0		
2.4 - Montagem do Equipamento (Fábrica)	3,0	4,0	16,0	18,0	24,0	9,5	1,0
2.5 - Montagem do Painel Elétrico (Fábrica / Técnico)	2,0	8,0	16,0	20,0	32,0		
2.6 - Instalação do Programa no CLP (Técnico)				8,0	16,0		
3 – Testes Funcionais	2,5	2,5	16,0	18,0	20,0		
3.1 – Montagem/Instalação na Área de Testes (Fábrica)			11,0	11,0	11,0		
3.2 - Testes Elétricos (Técnico)	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0		
3.3 - Testes de Automação (Técnico)				2,0	4,0		
3.4 - Testes Hidráulicos (Técnica)	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0		
3.5 - Testes de Desempenho (Técnico)	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0		
4 – Inspeção e Liberação	3,5	4,5	17,5	18,0	19,0	5,5	2,0
4.1 - Inspeção de Qualidade (Qualidade)	1,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5
4.2 - Desmontagem em Área de Testes (Fábrica)			8,0	8,0	8,0		
4.3 - Identificação/Liberação (Fábrica)	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	0,5	0,5
4.4 - Emissão do Manual de Operações (Técnico)	0,5	1,0	3,0	3,5	4,0	2,0	
4.5 - Embalagem (Fábrica)	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	2,0	1,0
4.6 - Envio/Disponibilização para Envio (Expedição)	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0		
Total por família de produto	18,0	61,5	162,0	187,0	238,0	22,0	70,5

4.2.2 – Alocação dos custos às atividades

Conforme definição de Schier (2005), para determinação dos custos de mão de obra direta, deve-se subtrair da folha salarial as horas trabalhadas diretamente na fabricação dos produtos, sendo o restante considerado como mão de obra indireta.

Seguindo tal raciocínio, foi elaborado o quadro 3, para os funcionários que desempenham uma ou mais atividades relacionadas diretamente com a produção.

Quadro 3 – Segregação dos custos anuais de mão de obra direta da indireta.

Mão de Obra Direta	R\$ 111.280,43
Mão de Obra Indireta	R\$ 233.140,84
Salários	R\$ 344.421,27

Após o levantamento dos custos de matéria prima envolvidos na produção, e da separação dos custos de mão de obra direta e indireta de todos os funcionários, foi possível relacionar os custos diretos por produto, conforme o quadro 4.

Quadro 4 - Custos diretos totais por produto (matéria prima + mão de obra direta).

Produto	Custo MP	Custo MOD	Custo Direto Total
Equipamento A	R\$ 7.385,11	R\$ 376,90	R\$ 7.762,01
Equipamento B	R\$ 7.900,12	R\$ 551,38	R\$ 8.451,50
Equipamento C	R\$ 11.240,76	R\$ 1.991,10	R\$ 13.231,86
Equipamento D	R\$ 20.392,00	R\$ 2.640,45	R\$ 23.032,45
Equipamento E	R\$ 64.090,92	R\$ 3.794,96	R\$ 67.885,88
Equipamento F	R\$ 7.201,32	R\$ 411,05	R\$ 7.612,37
Equipamento G	R\$ 6.161,83	R\$ 211,65	R\$ 6.373,48

Além dos custos de mão de obra indireta – já segregados da mão de obra direta – outros custos indiretos de produção como energia elétrica, aluguel de imóvel, materiais de fábrica, entre outros, serão os objetos da redistribuição dos custos de processos às atividades. No quadro 5, estão relacionados todos os custos *CIF* envolvidos na produção.

Quadro 5 – Custos indiretos de fabricação (CIF) anuais.

Energia Elétrica	R\$ 9.983,76
Água/Esgoto	R\$ 4.681,90
Depreciação - Equipamentos Fábrica	R\$ 11.445,48
Seguros (Predial)	R\$ 6.816,84
Aluguel do Imóvel	R\$ 106.384,88
Embalagens Industriais	R\$ 1.157,00
Material de Limpeza	R\$ 1.035,67
Mão de Obra Indireta + Encargos	R\$ 292.440,16
Material de Consumo na Fábrica	R\$ 4.598,34
Manutenção de Equipamentos	R\$ 5.186,54
Total	R\$ 443.730,57

Em seguida, os custos *CIF* foram alocados às atividades conforme os parâmetros de distribuição mais adequados possíveis. Para este trabalho, os seguintes parâmetros de distribuição foram adotados:

- *Energia elétrica*: por não se tratar de uma empresa eletrointensiva, os custos de energia elétrica não são tão relevantes quanto os outros custos indiretos de fabricação; os setores da empresa que consomem mais energia na fábrica são o setor de testes em equipamentos, devido aos testes com ligamento de bombas de variadas potências, testes elétricos, testes de automação, etc, e os setores de montagem e de soldagem, que utilizam algumas máquinas de baixas potências, além da iluminação geral da fábrica; os custos de energia foram distribuídos praticamente entre estes três setores, com uma pequena parcela para o escritório de engenharia, que utiliza computadores para desenvolvimento dos projetos dos equipamentos;
- *Água / esgoto*: os custos com água foram totalmente distribuídos para o setor de testes em equipamentos, pois fazem o uso de muita água durante os testes hidráulicos e de desempenho dos produtos acabados;
- *Depreciação*: os custos de depreciação de equipamentos foram distribuídos à todas as atividades diretas do processo de fabricação, proporcionalmente distribuídos em função do tempo de cada atividade;
- *Seguros*: idem ao item anterior;
- *Manutenção de equipamentos*: idem ao anterior;

- *Aluguel do imóvel:* o custo com aluguel foi distribuído às atividades considerando a área de cada setor em função da área total da fábrica, e quais atividades são desempenhadas no setor cuja área foi mensurada;
- *Embalagens:* os custos com embalagens foram distribuídos justamente para as atividades de embalagem dos produtos;
- *Materiais de consumo da fábrica:* os custos foram distribuídos igualmente por todas as atividades desempenhadas nos setores de produção;
- *Materiais de limpeza:* idem ao anterior.

Quadro 6 – Atribuição dos e custos indiretos às atividades.

Centro de Custos	Descrição das atividades	Custo da atividade
Técnico	- Adaptação do projeto básico ao cliente	R\$ 24.660,63
	- Projeto elétrico	R\$ 10.475,75
	- Desenhos técnicos e leiautes	R\$ 14.635,08
	- Desenvolvimento e instalação do programa no CLP	R\$ 6.913,74
	- Testes elétricos	R\$ 9.728,27
	- Testes de automação	R\$ 9.728,27
	- Testes hidráulicos	R\$ 21.556,38
	- Testes funcionais	R\$ 21.556,38
	- Emissão do manual de operações dos equipamentos produzidos	R\$ 6.784,34
Administração da Produção	- Emissão da lista de materiais	R\$ 14.635,08
	- Conferência da lista em estoque	R\$ 7.880,77
	- Realização das cotações MTO/ETO	R\$ 10.475,75
	- Fechamento das compras	R\$ 10.475,75
	- Recebimento do material adquirido	R\$ 7.880,77
	- Separação dos materiais de produção	R\$ 7.880,77
	- Programação da OP	R\$ 8.348,58
	- Supervisão de produção	R\$ 33.394,33
	- Inspeção de qualidade	R\$ 20.951,49
Fábrica	- Montagem e soldagem da estrutura metálica	R\$ 35.787,06
	- Montagem hidráulica	R\$ 36.505,97
	- Montagem do painel elétrico	R\$ 36.505,97
	- Montagem final do equipamento	R\$ 36.505,97
	- Instalação do equipamento na área de testes	R\$ 7.561,09
	- Desinstalação do equipamento na área de testes	R\$ 7.561,09
	- Identificação e liberação	R\$ 15.503,04
	- Embalagem	R\$ 11.957,49
	- Envio ou disponibilização do produto para envio	R\$ 7.880,77

Uma vez conhecidos os centros de custos que exercem as atividades mapeadas, torna-se possível realizar as atribuições dos *CIF* à estas atividades, conforme as informações reunidas no quadro 6. As atribuições foram realizadas considerando-se, além dos parâmetros de distribuição já citados, o custo de mão de obra indireta de todos os funcionários que participam da referida atividade.

4.2.3 – Determinação dos direcionadores de custos

Para a redistribuição dos custos das atividades aos produtos, o ABC utiliza o conceito dos *direcionadores de custos de atividades*, que podem ser definidos como a maneira como os produtos “consomem” atividades, ou seja, indica a relação entre as atividades e os produtos. (Martins, 2010). Nesta etapa, os direcionadores de custos foram definidos de acordo com a relação atividade-produto, e podem ser observados no quadro 7.

Quadro 7 – Direcionadores de custos das atividades.

Centro de Custo	Atividade	Direcionador de custo da atividade
Técnico	Adaptação do projeto básico ao cliente	Tempo para conclusão do projeto
	Projeto elétrico	
	Desenhos técnicos e leiautes	
	Elaboração do manual de operação	
	Testes elétricos	Tempo de testes
	Testes de automação	
	Testes hidráulicos	
	Testes funcionais	
	Desenvolvimento e instalação do programa no CLP	Tempo de desenvolvimento e instalação
Administração da Produção	Emissão da lista de materiais	Quantidade de componentes
	Conferência da lista em estoque	
	Realização das cotações MTO/ETO	Tempo para compras MTO/ETO
	Fechamento das compras	
	Recebimento do material adquirido	
	Separação dos materiais de produção	Quantidade de componentes
	Programação da OP	Quantidade de ordens de produção
	Supervisão de produção	Tempo de produção
	Inspeção de qualidade	Tempo de inspeção
Fábrica	Montagem e soldagem da estrutura metálica	Tempo de solda
	Montagem hidráulica	Tempo de montagem
	Montagem do painel elétrico	
	Montagem final do equipamento	
	Instalação do equipamento na área de testes	Tempo de instalação
	Desinstalação do equipamento na área de testes	Tempo de desinstalação
	Identificação e liberação	Tempo de identificação e liberação
	Embalagem	Tempo de embalagem
	Envio ou disponibilização do produto para envio	Tempo de envio/disponibilização p/ coleta

A próxima etapa a se realizar na redistribuição dos custos dos direcionadores é a apropriação da quantidade desses direcionadores, com o lançamento das suas respectivas quantidades. No quadro 8 estão relacionadas estas atribuições, considerando o período anual de produção, para cada equipamento.

Quadro 8 – Apropriação da quantidade dos direcionadores de custos (total no período anual).

Direcionadores de custos	Equipamentos							Total
	A	B	C	D	E	F	G	
Quantidade de OP's	133	1	4	13	2	16	10	179
Quantidade de peças	7714	72	336	1638	448	752	350	11310
Tempo para projeto básico (h)			16	52	16	16	10	110
Tempo para projeto elétrico (h)			16	78	24			118
Tempo para desenhos (h)			32	130	20	16	100	298
Tempo para compras MTO/ETO (h)		38	52	52	52		61	255
Tempo de produção (h)	2394	61,5	648	2431	476	384	705	7099,5
Tempo de soldagem (h)	332,5	4	8	156	32	40	25	597,5
Tempo de montagem hidráulica (h)	266	4	16	208	48			542
Tempo de montagem elétrica (h)	266	8	16	260	64			614
Tempo de montagem final (h)	399	4	16	234	64	232	40	989
Tempo de instalação programa (h)				104	32			136
Tempo de montagem área-teste (h)			11	143	22			176
Tempo de testes elétricos (h)	133	1	2	26	4			166
Tempo de testes de automação (h)				26	8			34
Tempo de testes hidráulicos (h)	133	1	2	26	4			166
Tempo de teste de desempenho (h)	66,5	0,5	1	13	2			83
Tempo de inspeção qualidade (h)	133	1	1,5	19,5	3	16	10	184
Tempo de desmontagem (h)			8	104	16			128
Tempo de identificação (h)	133	1	1,5	19,5	4	8	5	172
Tempo de emissão do manual (h)		0,5	3	45,5	8	32		155,5
Tempo de embalagem (h)	66,5	1	1,5	19,5	3	32		133,5
Tempo de disponibilização (h)	66,5	1	2	26	4	16	10	125,5

4.2.4 – Cálculo dos custos dos produtos

Segundo Martins (2010), após apurados os custos das atividades, é possível iniciar o cálculo dos custos dos produtos, por meio da sequência:

- ✓ Custo unitário do direcionador (CUD):

$$\text{CUD} = (\text{custo da atividade}) \div (\text{n}^\circ \text{ total de direcionadores})$$

- ✓ Custo da atividade atribuída aos produtos (CAAP):

$$\text{CAAP} = \text{CUD} \times (\text{n}^\circ \text{ de direcionadores do produto})$$

- ✓ Custo da atividade por unidade de produto (CAUP):

$$\text{CAUP} = \text{CAAP} \div (\text{quantidade produzida})$$

Por meio destas equações é possível se determinar, para cada produto, o custo de todas as atividades envolvidas em sua fabricação. O quadro 9 reúne os custos das atividades calculados para cada um dos equipamentos produzidos pela empresa.

Quadro 9 – Custos totais das atividades distribuídos por produto.

Direcionadores de custos por produto	Custos das atividades distribuídos por produto (R\$)						
	A	B	C	D	E	F	G
Quantidade de OP's	46,64	46,64	46,64	46,64	46,64	46,64	46,64
Quantidade de componentes (peças)	155,88	193,51	225,76	338,64	602,02	126,32	94,07
Tempo de adequação do projeto básico	0,00	0,00	896,75	896,75	1.793,50	224,19	224,19
Tempo de adequação do projeto elétrico	0,00	0,00	355,11	532,67	1.065,33	0,00	0,00
Tempo para conclusão dos desenhos	0,00	0,00	392,89	491,11	491,11	49,11	491,11
Tempo para compras MTO/ETO	0,00	669,70	916,43	916,43	916,43	0,00	1.075,04
Tempo de produção	84,67	289,28	762,01	879,60	1.119,49	112,89	331,61
Tempo de soldagem	149,74	239,58	119,79	718,74	958,31	149,74	149,74
Tempo de montagem hidráulica	134,71	269,42	269,42	1.077,67	1.616,50	0,00	0,00
Tempo de montagem elétrica	118,91	475,65	237,82	1.189,12	1.902,59	0,00	0,00
Tempo de montagem equipamento	110,74	147,65	147,65	664,42	1.181,18	535,22	147,65
Tempo de instalação do programa	0,00	0,00	0,00	406,69	813,38	0,00	0,00
Tempo de montagem na área de teste	0,00	0,00	118,14	472,57	472,57	0,00	0,00
Tempo de testes elétricos	58,60	58,60	29,30	117,21	117,21	0,00	0,00
Tempo de testes de automação	0,00	0,00	0,00	572,25	1.144,50	0,00	0,00
Tempo de testes hidráulico	129,86	129,86	64,93	259,72	259,72	0,00	0,00
Tempo de testes de desempenho	129,86	129,86	64,93	259,72	259,72	0,00	0,00
Tempo de inspeções de qualidade	113,87	113,87	42,70	170,80	170,80	113,87	113,87
Tempo de desmontagem dos testes	0,00	0,00	118,14	472,57	472,57	0,00	0,00
Tempo de identificação / liberação	90,13	90,13	33,80	135,20	180,27	45,07	45,07
Tempo de emissão do manual	21,81	21,81	32,72	152,70	174,52	87,26	0,00
Tempo de embalagem	44,78	89,57	33,59	134,35	134,35	179,14	89,57
Tempo de disponibilização para envio	31,40	62,79	31,40	125,59	125,59	62,79	62,79
Custo total das atividades por produto	1.421,60	3.027,92	4.939,91	11.031,14	16.018,30	1.732,23	2.871,34

Com os custos das atividades atribuídos aos produtos – ou seja, os custos indiretos – somados aos custos diretos estabelecidos à eles, é possível então se determinar os custos de fabricação, conforme o quadro 10.

Quadro 10 – Custos totais por produto.

Equipamentos	Custos Diretos	Custos Indiretos	Custos Totais
Equipamento A	R\$ 7.762,01	R\$ 1.421,60	R\$ 9.183,61
Equipamento B	R\$ 8.451,50	R\$ 3.027,92	R\$ 11.479,42
Equipamento C	R\$ 13.231,86	R\$ 4.939,91	R\$ 18.171,77
Equipamento D	R\$ 23.032,45	R\$ 11.031,14	R\$ 34.063,59
Equipamento E	R\$ 67.885,88	R\$ 16.018,30	R\$ 83.904,18
Equipamento F	R\$ 7.612,37	R\$ 1.732,23	R\$ 9.344,60
Equipamento G	R\$ 6.373,48	R\$ 2.871,34	R\$ 9.244,82

4.2.5 – Lucratividade

Enfim, com todos os custos totais por produto já calculados, estes valores poderão ser subtraídos dos respectivos preços de venda de cada produto para estabelecer um indicador importante, a lucratividade, definida neste trabalho como a margem do *lucro bruto unitário (LBU)*. Esta margem é justamente o valor do lucro bruto unitário dividido pelo preço de venda do produto, que podem ser observados no quadro 11.

Quadro 11 – Lucros brutos unitários (LBU), e as respectivas margens por produto.

Equipamentos	Custos Totais	Preço de Venda	LBU	Margem LBU
Equipamento A	R\$ 9.183,61	R\$ 19.000,00	R\$ 9.816,39	51,67%
Equipamento B	R\$ 11.479,42	R\$ 18.500,00	R\$ 7.020,58	37,95%
Equipamento C	R\$ 18.171,77	R\$ 34.500,00	R\$ 16.328,23	47,33%
Equipamento D	R\$ 34.063,59	R\$ 62.000,00	R\$ 27.936,41	45,06%
Equipamento E	R\$ 83.904,18	R\$ 130.000,00	R\$ 46.095,82	35,46%
Equipamento F	R\$ 9.344,60	R\$ 18.000,00	R\$ 8.655,40	48,09%
Equipamento G	R\$ 9.244,82	R\$ 15.000,00	R\$ 5.755,18	38,37%

5 – ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos para a lucratividade de cada produto podem ser observados no gráfico 1, em comparação ao valor da lucratividade esperada pelos gestores da empresa para quaisquer produtos, neste caso não inferior à 50%. Dos cinco modelos diferentes de produtos fabricados pela empresa, apenas um único modelo de equipamento atende à lucratividade esperada pelos gestores.

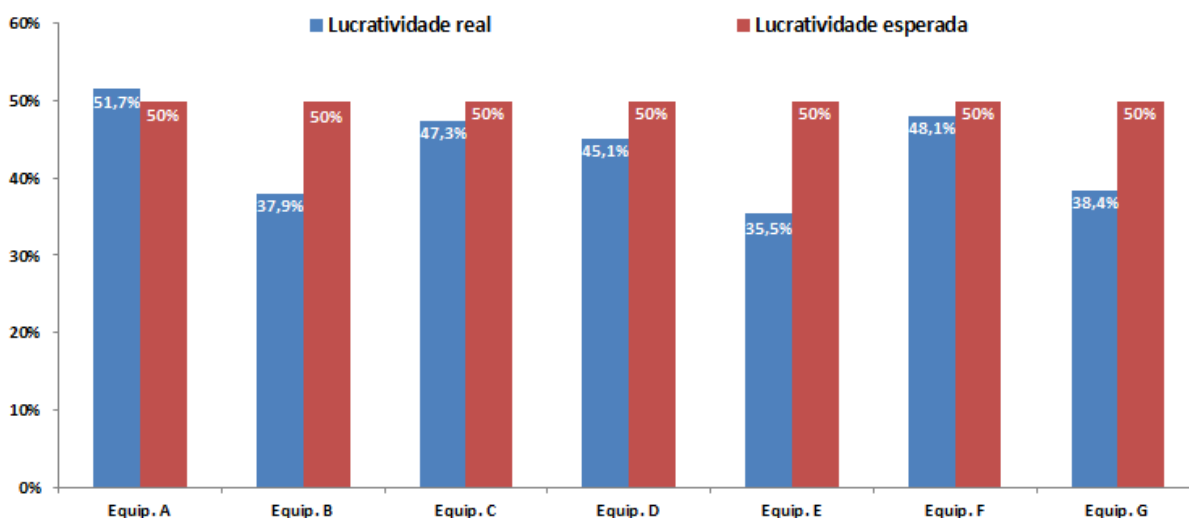


Gráfico 1 – Margens de lucro bruto unitário (indicador de lucratividade) por equipamento.

Apesar de apenas um único modelo de produto atender à estimativa de lucratividade, este modelo é o carro-chefe da empresa, correspondendo à maior produção anual – 133 produtos em 179 da produção anual – fato este que minimiza a quantidade de itens em desacordo com os resultados esperados pelos gestores, conforme observado no gráfico 2.

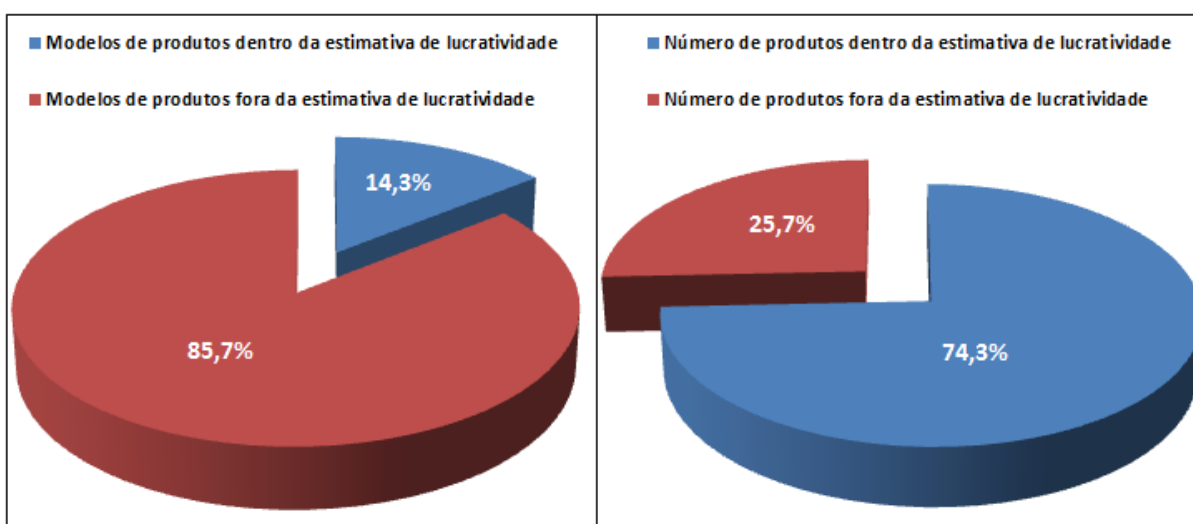


Gráfico 2 – Percentuais de atendimento aos critérios pré-estabelecidos de lucratividade, em função dos modelos de produtos, e do número de produtos fabricados.

Diante dos resultados obtidos, duas alternativas poderão ser sugeridas para adequação dos critérios de lucratividade para os produtos que não a atingiram. A

primeira remete à busca pela melhoria nos processos produtivos, visando a redução dos custos de fabricação. Neste caso, mantendo a estimativa de lucratividade em 50%, os custos máximos admitidos para cada modelo podem ser conferidos no quadro 12. A segunda alternativa sugere uma revisão nos preços de venda, de forma a, mantendo-se os mesmos custos de fabricação, atingir a lucratividade de 50% aumentando os preços dos produtos. Os novos preços sugeridos estão resumidos no quadro 13.

Quadro 12 – Custos de fabricação sugeridos à serem alcançados por meio de possíveis melhorias nos processos produtivos, mantendo a lucratividade de 50%.

Equipamentos	Custo Real	Custo Sugerido	Redução Sugerida
Equipamento B	R\$ 11.479,42	R\$ 9.250,00	-19,42%
Equipamento C	R\$ 18.171,77	R\$ 17.250,00	-5,07%
Equipamento D	R\$ 34.063,59	R\$ 31.000,00	-8,99%
Equipamento E	R\$ 83.904,18	R\$ 65.000,00	-22,53%
Equipamento F	R\$ 9.344,60	R\$ 9.000,00	-3,69%
Equipamento G	R\$ 9.244,82	R\$ 7.500,00	-18,87%

Quadro 13 – Preços de venda sugeridos para manutenção da lucratividade de 50%.

Equipamentos	Preço de Venda	Preço Sugerido	Aumento Sugerido
Equipamento B	R\$ 18.500,00	R\$ 22.958,84	24,1%
Equipamento C	R\$ 34.500,00	R\$ 36.343,54	5,3%
Equipamento D	R\$ 62.000,00	R\$ 68.127,18	9,9%
Equipamento E	R\$ 130.000,00	R\$ 167.808,36	29,1%
Equipamento F	R\$ 18.000,00	R\$ 18.689,20	3,8%
Equipamento G	R\$ 15.000,00	R\$ 18.489,64	23,3%

6 – CONCLUSÃO

Com o desenvolvimento do presente trabalho, observou-se que o processo que envolve o custeamento da produção é uma fase muito importante para a gestão da empresa, pois propicia a apuração de todo e qualquer custo causado ou sofrido

por cada produto e/ou atividade de fabricação, ajudando desta forma, no processo decisório no âmbito gerencial.

Aplicando o método de custeio ABC, pôde-se realizar a identificação dos custos das atividades e processos, mensurando o quanto cada uma destas atividades incide diretamente na composição dos custos totais de fabricação, além de propiciar uma visão mais ampla e adequada para análise do processo de fabricação, fornecendo ainda subsídios para a obtenção da lucratividade real de cada produto por meio das margens de lucro bruto unitários, que para este caso, mostraram-se aquém do esperado – e estimado – pelos gestores da empresa.

Os resultados obtidos com este estudo recomendam revisões tanto dos processos de fabricação, visando a busca pela minimização dos custos relacionados, quanto da formação dos preços de venda, para que a lucratividade esperada seja de fato compatível com a realidade recente da empresa.

Conclui-se então que a aplicação do custeamento baseado em atividades foi satisfatória, tendo em sua estruturação uma boa representatividade, sendo a lucratividade do produto A o parâmetro para esta avaliação. Por se tratar do produto tido como o carro-chefe – o mais tradicional e com maior produção anual – o levantamento do custo de fabricação atual deste produto é realizado com maior confiabilidade em relação aos demais, com produções pontuais.

Em contrapartida, trata-se de um método bastante criterioso, que demanda de uma implantação bastante complexa, necessitando de constantes atualizações. Por este motivo, pode ser considerado como uma ferramenta de melhoria contínua, pois exige que o processo seja sempre, e conseqüentemente melhorado.

O presente trabalho não possui caráter finalista sobre a aplicação do método ABC, devendo a empresa pesquisada manter suas revisões e, continuamente, adaptarem ou reorganizarem este método de maneira coerente ao que for necessário. Portanto, almeja-se que esta pesquisa possa ser usada como referência, contribuindo para a busca de um maior e melhor entendimento sobre a sistemática desse método de custeio.

7 – REFERÊNCIAS

BORNIA, Antônio Cezar. *Análise Gerencial de Custos em empresas modernas*. Porto Alegre: Bookman, 2002.

SCHIER, Carlos Ubiratan da Costa. *Custos Industriais*. 20ª ed. Curitiba: IBPEX, 2005.

SOUZA, Alceu, CLEMENTE Ademir. *Gestão de Custos*. São Paulo: Atlas, 2007.

LEONE, George S. Guerra. *Curso de Contabilidade de Custos*. São Paulo: Atlas, 1997.

DE ROCCHI, Carlos Antônio. *Sistema de custeamento de atividades (ABC Costings) versus mapa de localização de custos: um estudo comparativo*. Artigo em periódico nacional. Abr./jun., 1994.

NAKAGAWA, Masayuki. *ABC – Custeio Baseado em Atividades*. São Paulo: Atlas, 1997.

MARTINS, E. *Contabilidade de custos*. 10ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BERTO, R. M. S.; NAKANO, D. N. *Metodologia da Pesquisa e a Engenharia da Produção*. In: XVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) e VI International Congress of Industrial Engineering (ICIE), Niterói-RJ, 1998.

GOODE, W. J., HATT, P. K. *Métodos de Pesquisa Social*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1973.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. São Paulo: Atlas, 1994.

OLIVEIRA, D. P. R. *Teoria Geral da Administração: uma abordagem prática*. São Paulo: Atlas, 2008.

BREMER, C. F., LENZA, R. P. *Um Modelo de Referência para Gestão da Produção em Sistemas de Produção Assembly to Order – ATO e suas Múltiplas Aplicações*. Revista Gestão e Produção, v.7, n.3, p. 269-282. São Carlos, 2000.

MOTTA, F. G. *Fatores condicionantes na adoção de métodos de custeio em pequenas empresas: estudo multicascos em empresas do setor metal mecânico de São Carlos/SP*. Dissertação para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção. Curso de pós-graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – USP, São Carlos, 2000.

MELO, F. C. L. V. *Custeio baseado em atividades (ABC), uma sugestão para uma indústria têxtil de confecções*. Monografia para obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis. Curso de graduação em Ciências Contábeis, Faculdades Cearenses. Fortaleza, 2013.

TONETTO, J. C. *Implantação do Sistema de Custeio ABC na Indústria Metalúrgica do ramo agrícola: Estudo de Caso no setor de Assistência Técnica*. Dissertação para obtenção do título de Mestre em Controladoria, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004.

TAVARES, J. D. H. *Sequenciamento baseado em custos industriais: aplicação em uma empresa de embalagens*; Dissertação para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Paraná, 2012.

CRUZ, J. B. *Proposta de Modelo de Formação de Preços em Indústrias de Bens de Capital Sob Encomenda*. Dissertação para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção. Curso de pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.