

ANA MARIA DA RÓZ GEA

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE CUSTEIO BASEADO EM
ATIVIDADES PARA UMA COOPERATIVA INDUSTRIAL DE
FERRAMENTAS DE METAL DURO**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma
de Engenheiro de Produção

São Paulo

2005

ANA MARIA DA RÓZ GEA

**PROPOSTA DE UM SISTEMA DE CUSTEIO BASEADO EM
ATIVIDADES PARA UMA COOPERATIVA INDUSTRIAL DE
FERRAMENTAS DE METAL DURO**

Trabalho de Formatura apresentado à
Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo para obtenção do Diploma
de Engenheiro de Produção

Orientador: Prof. Dr. Renato de Castro
Garcia

São Paulo

2005

FICHA CATALOGRÁFICA

Da Róz Gea, Ana Maria

Proposta de um sistema de custeio baseado em atividades
para uma cooperativa industrial de ferramentas de metal duro /
A.M. Da Róz Gea. -- São Paulo, 2005.

123 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade
de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

1.Custeio baseado em atividades 2.Sinterização I.Universi-
dade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de
Engenharia de Produção II.t.

Aos meus amigos, com carinho.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Marlene, por todo o incentivo, a torcida, os abraços, as lágrimas, as comemorações nas vitórias e o conforto nas dificuldades, por sempre estar ao meu lado e, acima de tudo, por sempre acreditar em mim. Devo isso tudo à você, te amo!

Ao meu pai, Odair, pelo apoio, pela dedicação, por ter me dado meios para lutar por meus objetivos, pelo exemplo de honestidade e caráter. Amo você.

À toda minha família, em especial aos meus avós e minha prima Beatriz, pelo carinho que sempre tiveram por mim.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Renato de Castro Garcia, que mais que um mestre foi um amigo. Pela orientação, pela paciência, pelas portas abertas e por ter sempre acreditado em mim.

Ao Prof. Dr. Mauro Zilbovicius, pela cortês contribuição para a elaboração desse trabalho.

Aos meus amigos, parte tão importante da minha vida, sem os quais nada teria sentido. Obrigada por estarem sempre ao meu lado e por terem contribuído tanto para formar a pessoa que sou hoje. Obrigada pela compreensão nos períodos de ausência e pela presença, mesmo que em pensamento.

Em especial aos amigos que fiz na Poli, pela maravilhosa convivência e por me fazerem querer ser uma pessoa melhor. Agradeço de coração por tornarem essa jornada tão agradável, pelo apoio e pelas risadas. Eu não estaria aqui sem vocês, e mesmo agora, com o fim dessa etapa, sempre terei vocês comigo.

A todos da Uniwidia, pela atenção e colaboração.

À Escola Politécnica, em especial aos membros do Departamento de Engenharia de Produção, por possibilitarem a formação acadêmica que tenho hoje e pela dedicação na formação de bons profissionais, a quem espero poder de alguma forma retribuir.

RESUMO

Esse Trabalho de Formatura apresenta uma proposta de implementação do custeio ABC na empresa Uniwídia, uma Cooperativa Industrial fabricante de Ferramentas de Metal Duro. O sistema de custeio foi identificado como uma fragilidade da empresa uma vez que o sistema atualmente utilizado para apuração do custo e elaboração de preços não é capaz de suprir a demanda da empresa por informações, não somente em termos da elaboração de orçamentos, mas também no suporte à tomada de decisão. Através do estudo do processo e análise dos métodos de custeio existentes, o custeio ABC foi escolhido como sendo o mais adequado no caso estudado. A partir dessa escolha foi desenvolvido um método de custeio baseado no sistema ABC, além de uma ferramenta para a coleta de informações, tendo em vista a escassez de recursos da empresa. Com isso foi possível analisar quais os pontos positivos e negativos da implementação desse método de custeio e também verificar seus possíveis impactos na empresa.

ABSTRACT

This paper presents a proposal for implementation of an Activities Based Costing (ABC) model for Uniwidia, an Industrial Cooperative of Workers in Hard Metal Tools. The costing system was identified as a frailty for the firm, once its current costing system used for costing inquiry and price definition cannot fulfil the demand for information, not only in terms of budget elaboration, but also to support the decision process. Through the process study and existing costing systems analysis, the Activities Based Costing was chosen as the one that most fits to the firm needs. Then, was developed a costing method based on the ABC system and a data gathering tool, in view of the scarcity of resources of the firm. Herewith, was feasible an analysis of the ABC implementation's positive and negative points and also the verifications of it's possible impacts for the firm.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE ABREVIATURAS.....	ix
Capítulo 1 – Introdução	1
Capítulo 2 - O Setor e a Empresa.....	7
2.1. O Mercado de Sinterizados	8
<i>2.1.1. O Setor de Metal Duro</i>	9
2.2. Histórico da empresa.....	10
2.3. O Processo.....	13
2.4. Como são tratados os Custos.....	18
<i>2.4.1. Custos Diretos e Indiretos</i>	19
<i>2.4.2. Situação Atual do Sistema de Custeio</i>	20
<i>2.4.3. Problemas Identificados</i>	21
Capítulo 3 - Revisão Bibliográfica.....	24
3.1. Métodos de Custeio	27
<i>3.1.1. Custeio por Absorção</i>	29
3.1.1.1. Custeio por Absorção Sem Departamentalização	30
3.1.1.2. Custeio por Absorção Com Departamentalização	31
<i>3.1.2. Custeio Direto</i>	34
<i>3.1.3. Custeio ABC</i>	35
<i>3.1.4. Avaliação dos Métodos de Custeio</i>	41
Capítulo 4 - Proposta do Sistema	46
4.1. Objetos de Custeio	49
4.2. Definição das Atividades	50
4.3. Critérios de Rastreamento de Recursos	52
<i>4.3.1. Custos Diretos</i>	52
<i>4.3.2. Custos Indiretos</i>	57
4.4. Determinação do Custo das Atividades	64

4.5. Determinação do custo dos produtos	69
4.6. Proposta de sistema de coleta de informações	70
Capítulo 5 - Análise e Conclusões	75
Referências Bibliográficas.....	82
 Anexos.....	85
ANEXO A – TABELA DE COMPOSIÇÕES.....	86
ANEXO B - ASPECTOS TÉCNICOS GERAIS	87
ANEXO C – DEMONSTRATIVOS	94
ANEXO D – FATORES DE CORREÇÃO	99
ANEXO E - DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES	100
ANEXO F – CUSTOS MENSAIS DAS ATIVIDADES	109

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Fluxo do Processo - elaboração própria.....	15
Figura 3.1: Custeio por Absorção sem Departamentalização – adaptado de Martins (2001).....	31
Figura 3.2: Custeio por Absorção com Departamentalização – adaptado de Martins (2001).....	33
Figura 3.3: Sistema de custeio ABC – adaptado de Kaplan, Cooper (1998).....	37
Figura 4.1: Diferenças de processo – elaboração própria.....	50
Figura 4.2: Modelo de Ficha de Controle – elaboração própria.....	72
Figura 4.3: Modelo de planilha de racionalização de dados – elaboração própria	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1: Atividades de cada etapa do processo – elaboração própria.....	51
Tabela 4.2: Custos Totais e Custos Diretos – elaboração própria baseada nos demonstrativos da empresa referentes ao ano 2005.....	53
Tabela 4.3: Custos de mão-de-obra direta – elaboração própria baseada nos demonstrativos da empresa referentes ao ano 2005.....	54
Tabela 4.4: Custo por kg da MP – elaboração própria baseada em informações extraídas de OANDA (2005).....	55
Tabela 4.5: Custo por kg de composição de MP – elaboração própria a partir de informações fornecidas pela empresa.....	55
Tabela 4.6: Atividades relacionadas a cada objeto de custeio – elaboração própria.....	59
Tabela 4.7: Direcionadores de Custos de Atividades – elaboração própria.....	60
Tabela 4.8: Direcionadores de Custos de Recursos – elaboração própria.....	62
Tabela 4.9: Total mensal dos Direcionadores de Custos de Recursos – elaboração própria.....	66
Tabela 4.10: Custos Mensais das Atividades – elaboração própria com base nos demonstrativos da empresa.....	67
Tabela 4.11: Total mensal dos Direcionadores de Custos das Atividades – elaboração própria.....	68
Tabela 4.12: Custo Unitário dos Direcionadores de Custos das Atividades - elaboração própria.....	68
Tabela 5.1: Valor do custo total da produção – elaboração própria com base nos valores referentes a junho de 2005.....	78
Tabela 5.2: Demonstração dos Resultados do Período – elaboração própria	79

LISTA DE ABREVIATURAS

ABC	-	Activity Based Cost
CA	-	Custo da Atividade
CAp	-	Custo da Atividade atribuído ao Produto
CAup	-	Custo da Atividade por unidade de Produto
CD	-	Custos Diretos
CF	-	Custo Fixo
CI	-	Custo Indireto
CIF	-	Custo Indireto de Fabricação
CIP	-	Custo Indireto do Produto
CQ	-	Controle de Qualidade
CT	-	Custo Total
CU	-	Custo Unitário
CuA	-	Custo Unitário da Atividade
CuD	-	Custo Unitário do Direcionador
CV	-	Custo Variável
DAp	-	Direcionador de Atividade por tipo de Produto
DV	-	Despesas variáveis
I	-	Impostos
MC	-	Margem de Contribuição
MD	-	Metal Duro
MDO	-	Mão-de-obra
MP	-	Matéria-prima
OP	-	Ordem de Produção
QD	-	Quantidade total de Direcionadores
QDp	-	Quantidade de Direcionadores do Produto
Qp	-	Quantidade de Unidades Produzidas
RT	-	Receita total
VBC	-	Volume based costing

Capítulo 1 – Introdução

O presente Trabalho de Formatura tem por objetivo desenvolver um sistema de custeio para uma empresa do setor metalúrgico e mostrar um caminho para sua implementação e utilização. A proposta partiu da percepção de que a falta de um sistema consistente de custeio e do conhecimento das margens praticadas prejudicava o entendimento e acompanhamento do desempenho dos itens fabricados.

O trabalho foi desenvolvido na Uniwidia - Cooperativa Industrial de Trabalhadores em Ferramentas de Metal Duro, uma cooperativa de trabalhadores localizada em um bairro industrial da cidade de Mauá, na Grande São Paulo.

A cooperativa se formou há 5 anos, a partir da falência da Cervin Indústria e Comércio Ltda, decretada em dezembro de 1999, na qual os atuais membros da cooperativa eram empregados. Em março de 2000, os ex-funcionários da Cervin oficializaram a formação da cooperativa, meio encontrado para dar prosseguimento às atividades e garantir a renda dos cooperados.

Neste sistema, todos os cooperados participam das decisões relativas à empresa e são representados por um conselho administrativo por eles eleito e composto de cinco membros: presidente, vice-presidente, tesoureiro, conselheiro e secretário.

O primeiro contato com a Uniwidia ocorreu em julho de 2004, através da colaboração em um projeto de análise econômico-financeira realizado na empresa em um convênio com a Fundação Carlos Alberto Vanzolini (FCAV). Naquela ocasião, a intenção da Uniwidia era pleitear um financiamento junto ao BNDES que lhe permitisse adquirir a massa falida da extinta Cervin e investir na alavancagem de suas operações. O projeto foi realizado e, atualmente, encontra-se em processo de avaliação no BNDES.

O contato entre a Uniwidia e a FCAV se deu através da existência de um contrato de cooperação entre a fundação e a Unisol Brasil, fundada em março de 2000 com a proposta, de âmbito nacional, de constituir uma central de empreendimentos solidários e cooperativas “visando aglutinar forças e desta forma levar adiante um projeto de inclusão econômica e social, de

democratização nos locais de trabalho, de participação no capital e nos ganhos gerados pelo próprio trabalho” (UNISOL, 2004).

O projeto elaborado para apresentação no BNDES era constituído de cinco partes, na seguinte estrutura: apresentação das condicionantes econômicas e sociais; introdução da atividade econômica, a metalurgia do pó; descrição do sistema produtivo da Uniwidia; estudo da viabilidade econômica, análise do fluxo de caixa; estudo da viabilidade financeira; análise de risco e conclusões.

Dada a participação direta na elaboração do estudo do sistema produtivo da Uniwidia, descrevendo o processo e buscando entender a particularidades da empresa, desenvolveu-se um bom relacionamento com a direção e os cooperados, o que permitiu compreender melhor a estrutura, os pontos fortes, bem como as deficiências da empresa.

Durante as reuniões efetuadas para a realização do projeto, identificou-se a carência de um sistema de custeio claro e eficaz, o que motivou a concepção deste Trabalho de Formatura. Essa carência foi discutida e aprovada pelos gestores da Uniwidia, que também reconheciam a existência desse problema.

Até o período recente, o cálculo de preços e elaboração de orçamentos da Uniwidia são feitos através do sistema utilizado pela extinta Cervin, no qual a forma de apuração dos custos é deficiente. Há, portanto, uma carência de informações precisas sobre o custo real de seus produtos e, consequentemente, uma possível distorção na determinação dos preços.

Uma vez que toda a produção da empresa é feita sob encomenda, ela somente ganhará pedidos se apresentar orçamentos competitivos e, por isso, o sistema de custeio é tão importante. Num ambiente competitivo, o bom conhecimento de suas operações pode dar à empresa um diferencial competitivo significativo.

Dado este contexto, identificou-se uma necessidade de implementação de um sistema de custeio, através do qual seria possível melhorar as atividades e auxiliar a empresa a concorrer de forma mais consistente. Ficaram evidentes, portanto, os benefícios que os resultados do trabalho poderiam proporcionar à empresa.

Para isso, serão apresentados aqui os modelos de custeio mais utilizados: custeio direto, custeio por absorção e custeio por atividade (ABC) para, assim, justificar a escolha do sistema adequado como ferramenta mais apropriada para a Uniwidia, especificando suas vantagens e desvantagens para a empresa.

A iniciativa de aplicação de um método de custeio da Uniwidia veio da carência de um sistema comprehensível de cálculo dos custos de seus produtos. Suprir tal deficiência foi o desafio assumido e pode ser de grande valia para a empresa.

A importância de um sistema consistente de custeio fica evidente se se considera que a produção da Uniwidia é, em sua totalidade, feita sob encomenda, no qual a elaboração de um orçamento compatível com os custos reais de produção pode garantir à empresa a segurança de oferecer orçamentos adequados a seus clientes, de modo a tornar-se mais competitiva e, ao mesmo tempo, reduzir os riscos de operar com prejuízo.

O sistema atual de custeio não permite que a empresa conheça correta e rigorosamente a forma como os recursos produtivos consumidos são contabilizados, inseridos no cálculo dos custos e, posteriormente, dos preços de seus produtos. A proposta deste trabalho é entender como os recursos são consumidos e como podem ser alocados a cada produto, permitindo à empresa conhecer melhor sua carteira de produtos e dar informações suficientes para a escolha entre produzir ou não determinado item.

Tendo em mãos informações confiáveis e estruturadas sobre custos variáveis e fixos, aliado à compreensão de como os custos fixos se relacionam com o custo e o preço dos produtos, a empresa pode ganhar maior poder de negociação junto aos seus clientes, tanto na transparência da operação e elaboração de orçamentos, quanto na segurança em relação à margem na qual a negociação é economicamente viável.

O objetivo do trabalho divide-se, portanto, em dois. Primeiro, entender como cada produto consome recursos e o impacto de sua venda no resultado da empresa. Segundo, escolher e implementar um método de custeio que supra as necessidades, contábeis, legais e, sobretudo, gerenciais da empresa.

Com uma ferramenta mais adequada de custeio, a empresa poderá conhecer melhor a forma como os custos fixos exercem impacto nos produtos, além de permitir calcular as margens de contribuição e elaborar orçamentos mais consistentes e competitivos. Essas características proporcionarão um melhor entendimento do negócio como um todo.

Além da importância para a empresa da implementação de um sistema de custeio, a escolha deste tema também foi guiada por duas outras óticas: o interesse próprio e a contribuição para a Universidade.

A possibilidade de aplicação dos conhecimentos adquiridos durante o curso de graduação em Engenharia de Produção em uma empresa real, em que o trabalho pode colaborar no desempenho das suas atividades é um desafio e também uma recompensa pelo esforço a isso dedicado.

Para isso, o trabalho está estruturado da seguinte forma:

O Capítulo 1 – Introdução - faz uma breve apresentação do trabalho desenvolvido, justificando o tema escolhido e apresentando os objetivos que se busca atingir.

O objetivo do Capítulo 2 – A empresa - é apresentar a empresa em que o trabalho foi desenvolvido. Mostra seu histórico e trajetória, descreve seus processos e faz uma breve caracterização do mercado de metalurgia do pó e da forma como são controlados os custos hoje.

A apresentação da Revisão Bibliográfica encontra-se no Capítulo 3, que mostra a justificativa da importância da forma de contabilização dos custos e sua influência na tomada de decisão, apresentando um breve histórico sobre as formas de implementação. Esse capítulo disserta sobre os principais Sistemas de Custo, mostrando suas principais características e aplicações. Apresenta também uma comparação crítica entre os modelos apresentados e justifica a escolha do sistema de custo ABC, levantando suas principais vantagens e desvantagens.

O Capítulo 4 – Proposta do Modelo - parte da análise elaborada no Capítulo 3. Assim, o Sistema de Custo por Atividade, o ABC, é proposto como o mais adequado para a aplicação no caso estudado. Este capítulo justifica

sua escolha para aplicação no caso da Uniwídia, destacando as vantagens e desvantagens, e discutindo as devidas adaptações.

Para a elaboração do sistema, foram estruturados os custos e despesas da empresa, de forma a tornar possível a separação entre custos diretos e indiretos e determinar os custos relacionados à produção. Foram estudadas também as atividades envolvidas no processo, a forma como cada produto requisita cada atividade e como as atividades consomem os recursos. Juntamente com a proposta do modelo foi desenvolvido um roteiro de implementação que indica os passos a serem seguidos de forma a ser utilizado o custeio ABC. Além da proposta do modelo de custeio, é apresentado também um sistema simples de coleta de informações que terá grande importância para o recolhimento de dados necessários como entrada para o sistema de custeio, de forma a tornar a apuração de custos mais precisa.

Esse modelo será utilizado pela empresa para a implementação do novo sistema de custeio. Pretende-se que o novo sistema, quando implantado, apresente uma forma simples de conhecer os custos reais de cada produto, possibilite o cálculo da margem de contribuição e forneça informações que possam ser usadas como base para tomada de decisão, contribuindo para o incremento da competitividade da Uniwídia.

Por fim, no Capítulo 5 – Análise e Conclusões – são analisados os resultados obtidos a partir da proposição do novo sistema de custeio e a forma como os objetivos inicialmente propostos foram alcançados.

Capítulo 2 - O Setor e a Empresa

Esse capítulo faz uma breve caracterização do setor de metal duro, seguida da apresentação do histórico e dos processos da empresa analisada, bem como da descrição de seu sistema atual de custos.

2.1. *O Mercado de Sinterizados*

O mercado de metalurgia do pó apresenta um grande potencial de crescimento, dada a pequena utilização de produtos sinterizados no Brasil, comparativamente com outros países do mundo (IPEN, 2002). Não se trata apenas de crescimento no nível de pesquisa, mas também no setor industrial, em que a demanda por produtos de alta tecnologia é grande e aplicável em diversos setores, como a indústria de mecânica fina, automobilística e aeroespacial.

O processo de metalurgia do pó consiste na obtenção de ligas de alta resistência através do processo de sinterização. Neste processo, a liga é formada através de um tratamento térmico, que confere unicidade e propriedades mecânicas às peças. Nele, as temperaturas são inferiores ao ponto de fusão, sendo possível processar materiais que apresentam alto ponto de fusão, assim como materiais multifásicos.

Desta forma, é de se esperar que a utilização de sinterizados no país aumente nos próximos anos, em decorrência do aumento da demanda interna por esse tipo de produto, justificada pelo recente aumento do uso de peças sinterizadas na indústria automotiva e pela crescente utilização nas indústrias eletrônica e mecânica.

A pesquisa e desenvolvimento de tecnologia neste setor são predominantemente estrangeiros. A indústria nacional é usuária dessa tecnologia por meio da aquisição de equipamentos e os serviços associados a eles, como assistência técnica. As atividades tecnológicas desenvolvidas no Brasil restringem-se à adaptação dos equipamentos e das técnicas às condições locais. Porém, o principal gargalo enfrentado pelas empresas do setor é a obtenção da matéria-prima, os pós-metálicos, como o Tungstênio e o Cobalto. As principais

matérias-primas utilizadas são importadas e têm seus preços estabelecidos por bolsa de mercadorias, no caso pela *London Metal Bulletin*.

O principal gargalo produtivo das empresas do setor é, portanto, o acesso à matéria-prima, pois as empresas ficam em uma posição delicada frente às variações de preço internacionais, adicionados o risco cambial e os custos de internalização.

Há uma crescente demanda pela utilização de materiais sinterizados pela indústria eletroeletrônica, devido à elevada resistência mecânica, à excelente condutividade em qualquer temperatura e à dissipação de potência, verificada nesses materiais.

2.1.1. O Setor de Metal Duro

A análise da conjuntura econômica no Brasil, por meio dos Indicadores Industriais CNI (Conselho Nacional da Indústria) referentes ao ano de 2005, mostra perspectivas positivas em todas as variáveis macroeconômicas. Tem-se como destaque os seguintes itens:

- ★ Está em curso uma trajetória de crescimento da atividade industrial;
- ★ O arrefecimento dos indicadores industriais na metade de 2005 não implicou uma interrupção da tendência ascendente, mas simplesmente uma correção para bases sustentadas de crescimento;
- ★ O vigor da atividade industrial reflete-se no mercado de trabalho e o ritmo de contratações na indústria tem superado, inclusive, o dos primeiros anos do Plano Real;
- ★ O aumento da produção industrial veio acompanhado da intensificação no uso do parque fabril, levando à necessidade de novos investimentos, de modo a afastar a possibilidade de futuras restrições à oferta de produtos.

As variáveis mais estritamente ligadas à produção também exibem resultados positivos, como aumentos nas contratações e horas-extras. Ainda de

acordo com os indicadores industriais CNI, verifica-se um crescimento significativo no nível de utilização da capacidade produtiva.

Porém, percebe-se que a capacitação tecnológica e as pesquisas no setor de metalurgia do pó estão aquém da demanda por melhorias e inovação, já que o país não possui a tecnologia necessária para a produção de pós com características especiais. Isso deixa a produção nacional diretamente atrelada às variações internacionais de preços e fortalece a posição de consumidora de tecnologia estrangeira.

Desta forma, a Uniwidia atua em um mercado com elevado potencial de expansão, porém ainda muito sensível a variações cambiais e dependente do comércio internacional de pós, especialmente aqueles que possuem características especiais.

2.2. Histórico da empresa

A Uniwidia – Cooperativa Industrial de Trabalhadores em Ferramentas de metal Duro, localizada na Avenida Guaraciaba, 2000, Vila Catarina, Mauá – SP, foi constituída oficialmente em março de 2000 pelos ex-funcionários da extinta empresa Cervin Indústria e Comércio Ltda.

A Cervin era uma empresa estabelecida no mercado há mais de quarenta anos e também atuava no ramo de materiais sinterizados, cujos produtos eram bem aceitos no mercado. Porém, em seus últimos anos, a empresa aprofundou-se num quadro de insolvência financeira, que tornou inviável a continuidade das atividades e a levou à concordata em 1995. A falência, por fim, foi decretada em 29 de dezembro de 1999.

Buscando uma solução para o eminente encerramento das atividades e consequente demissão dos empregados, foi criada a cooperativa. Este projeto foi desenvolvido, implementado e conta com assessoria do Sindicato dos Metalúrgicos do Grande ABC. Prevê um sistema de auto-gestão, no qual os inicialmente 42 cooperados participam das tomadas de decisão. Possui um

corpo administrativo formado por presidente, vice-presidente, tesoureiro, secretário e conselheiro.

A Uniwidia atua na fabricação de peças através da tecnologia do pó. A metalurgia do pó permite a fabricação de peças em metal duro que, após sinterizadas, apresentam propriedades específicas e alta qualidade. A Uniwidia desenvolve seus produtos com ferramentaria própria e, com isso, permite a implementação de melhorias contínuas no processo, além da introdução de novas tecnologias de fabricação.

A vasta experiência em metalurgia do pó dos cooperados permitiu à Uniwidia diversificar-se fabricando produtos destinados a diversas aplicações. Isso possibilhou que a empresa atuasse em diversos ramos do mercado como, por exemplo, nas indústrias:

- ★ Automobilística
- ★ Eletrodomésticos
- ★ Alimentícia
- ★ Agrícola
- ★ Mecânica e Ferramentaria
- ★ Elétrica e Eletrônica
- ★ Têxtil
- ★ Mineração
- ★ Aeronáutica e Aeroespacial

Embora atendam diversas indústrias, seus maiores clientes, porém, são as Indústrias Metalúrgica e Mecânica que, juntas, absorvem cerca de 80% da produção. A indústria automobilística é grande usuária das chamadas peças sinterizadas, respondendo por cerca de 75% do mercado de metalurgia do pó (IPEN, 2002).

A empresa não apresenta uma linha própria de produtos, pois trabalha apenas com pedidos sob encomenda. Assim, desenvolve os produtos a partir de projetos fornecidos pelos clientes, o que lhes permite executar a operação e cumprir prazos sem a necessidade de estoque de produtos acabados, à espera da demanda. Porém esta prática gera estoques na outra ponta da cadeia, o

armazenamento de matéria-prima. Esse inconveniente é solucionado através de uma parceria desenvolvida com os fornecedores de matéria-prima, já que o armazenamento na Uniwídia é feito em caráter de consignação.

Esta característica de executar o pedido do cliente da forma que ele deseja em lugar de oferecer linha própria confere à cooperativa um diferencial importante no mercado em que atua, uma vez que são poucas as empresas que trabalham dessa forma. Por outro lado, trabalhar somente com pedidos sob encomenda dificulta o atendimento da demanda em momentos de expansão, uma vez que a capacidade produtiva é utilizada em níveis altos e não há grandes *buffers* de capacidade.

A empresa possui basicamente três grandes concorrentes: Brassinter, localizada em São Paulo (SP), Ausbrand, localizada em São Bernardo (SP), e Durit, em Salvador (BA), todas elas possuem uma linha própria de produtos. Como a Uniwídia trabalha com peças sob encomenda, possui maior flexibilidade em atender às necessidades específicas dos clientes, o que lhe confere uma posição favorável junto ao mercado consumidor.

A Uniwídia trabalha em conjunto com seus clientes, o que possibilita desenvolver um relacionamento próximo, através da precisa identificação de necessidades. Alguns exemplos de produtos fabricados pela Uniwídia são: peças em metal duro bruto, semi-acabado ou acabado (buchas, anéis, etc.); ferramentas para a fabricação de latas (destinado à indústria alimentícia); ferramentas em metal duro para repuxo, estampagem, extrusão, trefilação e deformação; ferramentas de corte; anéis para selos mecânicos, entre muitos outros.

A tecnologia utilizada pela empresa é compatível com os padrões internacionais da indústria, porém o domínio da tecnologia do pó é bem específico e não muito difundido, de forma que há poucas empresas atuando nesse ramo de atividades.

Os produtos fabricados pela Uniwídia podem ser divididos em classes, padronizadas de acordo com suas propriedades mecânicas, físicas e químicas. As misturas de pós-metálicos são classificadas e então utilizadas de acordo com as necessidades de cada peça, de forma a atender as características finais desejadas. As classes e divisões entre composições dos pós são padronizadas pelas normas ISO (*International Organization for Standardization*) e ASA

(American Standards Association). Cada classe de produtos, isto é, cada grupo de produtos com determinadas características têm como clientes certo tipos de indústria.

A empresa mostra interesse na implementação de um novo método de custeio que lhe permita conhecer melhor o custo de seus produtos e dar-lhes maior segurança na elaboração de orçamentos, aumentando a competitividade e conquistando clientes.

2.3. O Processo

Nessa seção, apresenta-se a descrição do processo através de informações obtidas em reuniões com os membros da Uniwidia e com base no relatório preparado com vistas ao pedido de financiamento (GARCIA *et al*, 2004).

A Uniwidia utiliza a Metalurgia do pó para a produção de ferramentas em metal duro. Como a produção é feita apenas sob encomenda, a empresa não dispõe de uma linha própria de produtos e também não possui um estoque de produtos acabados. Este é justamente o diferencial da empresa, pois ela é capaz de atender as necessidades específicas dos clientes, elaborando as peças da forma que ele deseja.

Os clientes entregam, juntamente com o pedido, todas as especificações dimensionais e de propriedades que o produto final deve apresentar e a tarefa da Uniwidia é garantir que todas as exigências sejam satisfeitas.

A matéria-prima utilizada no processo é, em grande parte, importada. A mistura de pó é formada, majoritariamente, por carboneto de tungstênio, cobalto e níquel. O corpo da massa é formado de tungstênio; o níquel e o cobalto entram como aditivos que, nas proporções adequadas (níquel: até 8%; e cobalto: de 3 a 22%), contribuem para alcançar algumas propriedades do produto acabado. A tabela de composições pode ser visualizada no Anexo A.

A dificuldade em encontrar fornecedores nacionais de Carboneto de Tungstênio faz com que a Uniwidia importe esses materiais. Há uma relação

estreita entre a Uniwídia e seu principal fornecedor, uma empresa russa, que faz planejamento conjunto, o que permite que o material seja adquirido em regime de consignação. Isto é, a fatura é feita à medida que a matéria-prima vai sendo consumida e a venda realizada, e não no momento da entrega.

O Carbonato de Cobalto também é importado. O carbonato de Níquel, por sua vez, é obtido de um fornecedor nacional, porém seu comércio é praticamente monopolizado pela única empresa no Brasil que o oferece.

A proximidade e confiabilidade dos fornecedores são importantes no processo. Como as matérias-primas são majoritariamente importadas, variações cambiais geram impactos diretos nos preços de compra, causando certa vulnerabilidade e colocando os preços de fornecimento vulneráveis às cotações da Bolsa de Metais de Londres.

O processo produtivo tem início com o contato do cliente, que fornece todas as informações relativas ao produto que deseja. A partir dessas informações é elaborado um orçamento. Se este for aprovado pelo cliente é emitida a Ordem de Produção (OP). O processo produtivo pode ser visualizado na Figura 2.1.

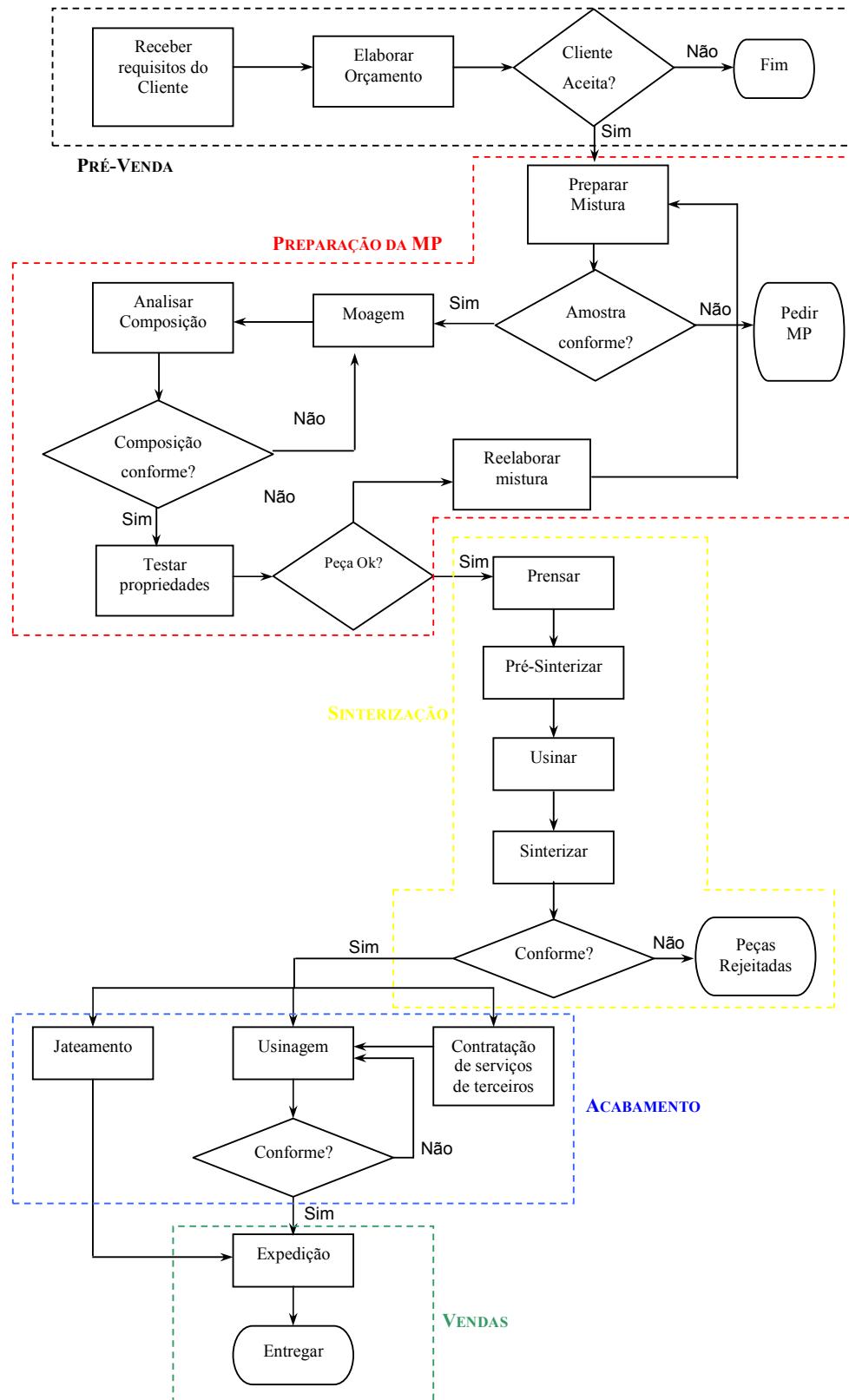


Figura 2.1: Fluxo do Processo – elaboração própria

Ao receber a OP, é preparada a mistura de pós necessária. Essa vai para o laboratório de análise, que verifica, por amostragem, a conformidade com os requisitos de composição, de forma a assegurar a qualidade do material que entra no processo. Após aprovação e liberação, esse pó metálico passa pelo moinho.

A moagem é mecânica, utilizando um moinho de bolas e requer cerca de cinco horas. Essa etapa é importante para a homogeneização do material e mistura nas quantidades adequadas dos diferentes tipos de matéria-prima. Após passar pelo moinho, o material é analisado novamente. A composição e a homogeneidade da mistura são fundamentais para a obtenção das propriedades finais do produto.

Antes de prosseguir, é retirada dessa mistura um corpo de prova que passa por todas as demais etapas do processo e volta ao laboratório, para novos testes que assegurem que as classes estão corretas e as propriedades finais estão sendo atingidas. Uma vez aprovada no teste, a mistura segue para a prensa.

Nessa etapa, o pó é prensado em matrizes-padrão. É inviável para o processo elaborar uma matriz ou um molde específico para cada pedido, pois se trata de um ferramental que exige alto investimento para ser utilizado em um projeto ou pedido específico. Assim, o pó é prensado (por uma prensa cilíndrica uniaxial de um pistão) na matriz que mais se aproxima do tamanho do produto final desejado. Nesta etapa, juntamente com o pó metálico se utilizam “ligantes” como etileno e nafta, que facilitam a compactação, mas devem ser retirados na etapa seguinte, que é o descanso dessas peças prensadas em uma estufa, para retirar a umidade.

Os tarugos prensados ainda não apresentam o formato desejado. Como o pó compactado é muito frágil e não permite usinagem, esses tarugos passam pelo processo de pré-sinterização, depois do qual a usinagem é possível¹. Essa etapa é necessária também para retirar a umidade das peças e lhes conferir uma dureza intermediária (similar à dureza do giz), em que é possível prender e usinar os tarugos no formato final do produto. É preciso tomar cuidado com as variações dimensionais pelas quais a peça passará.

¹ Aspectos Técnicos Gerais do processo de Metalurgia do Pó podem ser vistos no Anexo B

Nessa pré-sinterização, as peças são submetidas a temperaturas de até 800°C em fornos sem controle de atmosfera e, portanto, mais simples que os destinados à sinterização. Este processo, incluindo os tempos de aquecimento e resfriamento dos fornos e peças, leva cerca de dois dias. A empresa possui oito fornos destinados a esse fim, quatro pequenos e quatro de maior capacidade.

A partir daí já é possível usinar os tarugos nos formatos desejados. O desenho de execução recebido pelos responsáveis pela usinagem já apresenta as dimensões maiores que as finais requeridas, num dimensionamento cuidadosamente calculado, levando em conta a contração de cada material em condições determinadas. Somente após a usinagem é que as peças passam pela sinterização.

O processo de sinterização pode ser realizado em dois tipos de fornos. Em um deles, um forno a vácuo, são processadas as peças que apresentam inserções de aço e algumas classes de metal duro. Nos fornos de prensagem isostática a quente (*Hot Isostatic Pressing - HIP*), são processados os metais de maior dureza. Este processamento requer aproximadamente oito horas e atinge um patamar de até 1400°C. É nesta etapa que as peças se contraem, toda a umidade é eliminada e o material adquire a dureza que lhe é característica. Nesses fornos, não é necessário aguardar o resfriamento, pois assim que o tempo e temperatura de processamento ideal são atingidos, há uma descarga de nitrogênio, ocasionando um choque-térmico que contribui para a obtenção da dureza.

Quando retiradas dos fornos de sinterização, as peças passam pelo laboratório para controle de qualidade, onde é feita a conferência dimensional, de porosidade e dureza, também por amostragem.

Uma vez aprovadas e liberadas, as peças podem seguir três caminhos distintos, dependendo se serão entregues em forma bruta ou acabada e se requerem ou não tratamento superficial.

As peças brutas passam por um jateamento (um jato de areia) para adquirir um acabamento superficial e são separadas e embaladas para a expedição.

Se a OP indica peças com acabamento, elas seguem para a usinagem, onde os detalhes de cada peça são executados, de acordo com a OP, que contém

o projeto detalhado do cliente. Essas peças que passam por usinagem seguem para outro controle de qualidade, no qual é feito um controle dimensional de ferramenta acabada, seguindo, depois de aprovadas, para embalagem e expedição.

Há ainda as peças que passam por tratamento superficial. A empresa não possui capacidade ou tecnologia para executar esses serviços, como banhos de titânio e outros revestimentos. Quando o cliente exige algum tipo específico de banho, essa etapa do processo é terceirizada, assim como quando as ferramentas de metal duro possuem alguma parte de aço inserida, sendo necessários processos de têmpera ou revestimento. As peças então saem da empresa, passam pelo procedimento necessário e retornam para dar continuidade ao processo, indo para a usinagem, como descrito acima.

Após os controles de qualidade e dimensionais são elaborados relatórios, laudos de aprovação e rejeição, que são armazenados e, quando necessário, enviados ao cliente juntamente com o pedido.

2.4. Como são tratados os Custos

Para a realização deste trabalho foram realizadas visitas à Uniwidia com o objetivo de levantar dados e, principalmente, compreender o sistema de custeio atualmente utilizado.

Antes de propor um sistema de custeio para uma empresa foi necessário entender alguns pontos importantes, a saber:

- ★ Como é feita a separação entre custos diretos e indiretos;
- ★ Como são alocados, atualmente, os custos diretos e indiretos aos projetos para elaboração de orçamento;
- ★ Como são divididos e classificados os produtos;
- ★ Quais os produtos mais vendidos;

É importante deixar claro que este trabalho pretende sugerir e indicar o caminho de implementação de um sistema de custeio que respeite as limitações gerenciais e de recursos da cooperativa na qual se está realizando este estudo. De nada vale o esforço de desenhar um sistema complexo, informatizado e minuciosamente detalhado quando, na prática, a empresa não possui recursos ou mão-de-obra capacitados para operacionalizar tal sistema.

Busca-se aqui uma solução prática para um problema real, não simplesmente a elaboração de um modelo teoricamente consistente e detalhado.

2.4.1. Custos Diretos e Indiretos

Na Uniwidia não existe uma separação objetiva entre custos fixos e variáveis. Toda informação existente provém de relatórios contábeis, obtidos dos balanços mensais.

Assim sendo, os custos, despesas e receitas são apresentados no mesmo documento, separados nas seguintes classificações:

- ★ Despesas² com a fábrica
- ★ Despesas administrativas
- ★ Despesas com impostos
- ★ Despesas financeiras
- ★ Despesas com cooperados
- ★ Despesas com funcionários
- ★ Despesas com vendas
- ★ Despesas – outras
- ★ Recebimento dos clientes

Dessa forma, o primeiro esforço se deu no sentido de fazer a separação entre custos (diretos e indiretos), despesas e receitas da cooperativa, de modo

² Vale ressaltar que o que é aqui classificado como “despesa” inclui custos e despesas de produção e operação, não seguindo, portanto, a classificação adotada neste trabalho.

que o posterior estudo do melhor sistema de custeio pudesse ser realizado baseando-se em informações já estruturadas.

Os dados coletados são referentes aos 6 primeiros meses de 2005. Como a empresa não atua num setor de demanda com forte sazonalidade, a interpretação e entendimento dos balanços não serão prejudicados, uma vez que o comportamento dos seis meses restantes é muito similar, dadas as condições conjunturais e macroeconômicas.

Os dados obtidos da classificação dos demonstrativos dos seis primeiros meses de 2005 estão expressos no Anexo C, em que já se pode ver uma primeira classificação e separação entre custos diretos e indiretos.

2.4.2. Situação Atual do Sistema de Custeio

Como apresentado na seção anterior, o sistema disponível de obtenção de dados é precário. Como a empresa trabalha com projetos sob encomenda e necessita elaborar um orçamento para cada pedido que recebe, a falta de informações estruturadas prejudica a real distribuição dos custos e, portanto, seu resultado.

Atualmente é utilizado um sistema geral de elaboração de orçamentos, mas não há um sistema de custeio propriamente dito.

Para a elaboração de orçamentos de peças em metal duro é considerado o custo da matéria prima (livre de ICMS – Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços), um valor de custo de mão-de-obra proporcional ao tempo de produção estimado para o produto, impostos, uma taxa de comissão de vendas e o *mark-up* (no caso uma taxa arbitrária de cerca de 12%).

Há, porém, uma particularidade para peças com menos de 0,2kg. Nestes casos, como a manufatura é mais complexa e delicada, é utilizado um fator, chamado “Fator de correção”, que multiplica a soma dos custos de matéria-prima e mão de obra. A tabela dos fatores de correção utilizados encontra-se no Anexo D. Estes fatores de correção são utilizados desde 1990, época da extinta Cervin, e não sofreram nenhuma atualização. Não se sabe ao certo sua origem e nem o impacto que provocam na apuração dos custos dos produtos. Desta

forma, esses fatores mascaram os custos reais de produção e, por isso, o sistema proposto neste trabalho pretende eliminá-los.

Peças que incluem componentes de aço ou tratamentos térmicos que a Uniwidia terceiriza têm seu orçamento composto da mesma forma descrita anteriormente, com a adição do custo do aço e do processo de tratamento ou outra etapa que tenha sido terceirizada.

O controle de produção é realizado separando-se o volume em quilogramas de cada tipo de metal-duro sinterizado, através de sua composição. O controle de vendas, por seu turno, é feito através dos tipos de peças produzidas, segundo uma classificação geral, sendo controlados os volumes e quantidades de itens finais vendidos.

Não há um relacionamento entre os volumes totais sinterizados e os controles de venda, tornando difícil a determinação de quantas peças de cada tipo de composto foram vendidas.

2.4.3. Problemas Identificados

Ao analisar os dados obtidos e estudá-los para entender o atual sistema de controle de custos e elaboração de orçamentos, foram identificados alguns problemas que o trabalho buscará solucionar.

Esse sistema que utiliza fatores de correção para as peças menores era utilizado pela falida Cerwin. Desde então, não foi corrigido e nem se questionou o motivo da utilização de tais números. São como “números mágicos” que valorizam peças pequenas, porém não possuem relação direta com a dificuldade real do processo. Entende-se que toda peça pequena é muito mais trabalhosa que peças grandes, o que pode ser questionado.

Porém o simples fato de peças pequenas serem normalmente mais trabalhosas, não justifica a multiplicação de peso por até 14,44, como pode ser verificado através dos fatores de correção encontrados na tabela do Anexo D. Deve-se apurar o que, na realidade, exige maiores custos.

O sistema utilizado não possui nenhum mecanismo consistente para distribuição dos custos fixos. Pode-se perceber que os custos fixos são cobertos

pela margem determinada pelo *mark-up*, usualmente de 12%, e pelo uso dos fatores de correção para as peças com menos de 0,2kg.

A falta de um sistema de controle da produção é um fator limitante na implementação de um sistema de custeio. Não é possível custear sem medir. O grau de sofisticação e detalhamento buscados nas medições e sistemas de controle variam de acordo com o objetivo e disponibilidade de recursos da empresa, já que quanto mais preciso é um sistema, mais dispendioso ele tende a ser.

Além de um sistema de custeio, o trabalho também vai propor uma forma simples de medição de alguns fatores importantes no processo produtivo, que são fundamentais para entender o comportamento dos custos e produtos.

Atualmente a Uniwídia controla a produção através dos volumes de matéria sinterizada e estima o tempo de processamento de cada pedido baseada na experiência de seus funcionários que, através da prática, podem estimar com uma boa precisão o tempo de processamento de cada pedido, porém se esses funcionários mais experientes se desligarem da empresa, o sistema usado para elaboração de orçamentos ficará ainda mais deficiente. Esse modo de previsão e controle da produção deve ser aprimorado, determinando-se quais variáveis medir e como fazê-lo, de forma a contar com uma base de dados consistente que forneça dados mais confiáveis para a alimentação do sistema de custeio.

A escolha do tempo de processamento e volume processado justifica-se pelo fato do sistema de produção da cooperativa apresentar a particularidade de não possuir uma linha própria de produtos e sim de ser capaz de elaborar exatamente a peça que o cliente deseja.

Dessa forma é difícil dividir os produtos da Uniwídia em linhas distintas ou tipos de produtos, como seria natural em uma primeira classificação, e como é feito hoje o controle de produtos vendidos.

Esse controle deverá ser feito junto a cada ordem de produção, a fim de identificar os indicadores relativos a cada pedido em particular, mais do que somente em relação ao peso final das peças ou composição do material utilizado, uma vez que cada pedido possui um conjunto particular de características. Com essas informações, será possível classificar as peças produzidas em grupos com características similares e tratá-los da mesma forma.

Os elementos hoje disponíveis não informam ao certo qual tipo de produto apresenta maior margem de contribuição, qual é mais trabalhoso, que composição é mais consumida, e outras circunstâncias relevantes para a correta apuração dos custos.

Com um sistema que permite entender melhor o relacionamento entre custos incorridos e itens produzidos, a cooperativa pode, assim, identificar quais produtos possuem maior margem de contribuição ou aqueles que não contribuem com seus resultados. Os gestores necessitam de informações confiáveis para tomar decisões estratégicas, como decisões sobre *mix* de produtos e negociações sobre preços, por exemplo (COOPER, KAPLAN, 1998).

Após essa breve caracterização da empresa e apresentação da forma de tratamento de custos por ela utilizada, foi feito um levantamento bibliográfico sobre os diversos sistemas de custeio.

O Capítulo seguinte apresenta os principais sistemas, descrevendo suas características relevantes, e discutindo as vantagens e desvantagens de cada um deles, de forma a permitir a escolha de um sistema a ser proposto a Uniwidia e justificar essa escolha de maneira consistente.

Juntamente com a apresentação do sistema que será proposto, são levantados fatores críticos para sua implementação, sem os quais o sistema de custeio não apresentará o desempenho esperado.

Capítulo 3 - Revisão Bibliográfica

Como já foi apontado, em um ambiente altamente competitivo, permanecer no mercado é um desafio que exige da empresa um alto nível de conhecimento de suas operações. Nessas condições, o controle de custos ganha destacada importância, pois num meio em que a empresa não é monopolista e, portanto, não detém o poder de fixar seus próprios preços, ao conhecer seus custos ela pode controlar a rentabilidade de seus produtos e melhor direcionar seus investimentos.

Segundo Kaplan e Cooper (1998) as mudanças nos negócios ocorridos desde meados da década de 70, desencadeadas pela competição global e pelas inovações tecnológicas, provocaram inovações impressionantes quanto à utilização de informações financeiras e não financeiras pelas empresas. O novo ambiente demanda informações mais relevantes relacionadas a custos e desempenho de atividades, processos, produtos, serviços e clientes.

A contabilidade de custos entra como uma importante ferramenta para obter informações sobre os gastos relativos à produção e suportar, portanto, a gestão e a tomada de decisão de uma empresa. Trabalha-se tanto com dados financeiros, de interesse contábil e legal, mas também com informações gerenciais que auxiliem o posicionamento da empresa.

Mas, assim como ressaltado por Araújo (2004), um sistema de custeio por si só não tem a capacidade de reduzir custos, melhorar produtividade ou aumentar a qualidade dos produtos. Ele simplesmente auxilia os responsáveis pela organização na tomada de decisão, dando uma base consistente de informações. Os benefícios decorrem das ações tomadas a partir de tais informações.

Segundo Martins (2000), juntamente com a evolução do sistema econômico, a contabilidade também evoluiu. Inicialmente existia somente a contabilidade financeira que, para o mercantilismo, servia bem às necessidades dos mercadores que viviam basicamente do comércio e não da fabricação. Desta forma, usava-se o simplificado esquema: Compras – Estoques = Produtos Vendidos.

Com a Revolução Industrial, apurar os resultados não era mais tão simples, pois não se tratava apenas da compra de bens, mas também de sua transformação. Fez-se então necessária a formação de critérios que permitissem

avaliar os estoques finais nas empresas, quando foram incorporados ao estoque os custos dos meios de produção utilizados na transformação da matéria-prima apropriada ao produto final.

Com isso, estabeleceu-se uma forma estruturada de mensurar monetariamente estoques e resultados. Com o crescimento das empresas, elevou-se também a distância entre administradores e ativos e as pessoas de fato administradas. Nesse novo cenário, a contabilidade passou a ser vista como importante forma de suporte ao gerenciamento. Ainda segundo Martins (2000), a Contabilidade assume dois papéis: o suporte ao controle de custos (fornecendo dados para o estabelecimento de padrões, orçamentos e outras formas de previsão) e a ajuda à tomada de decisão (provendo informações sobre valores que refletem as consequências de curto e longo prazo das decisões relativas aos produtos, como introdução de novos itens, alteração de *mix*, opções de terceirização, entre outras).

Segundo Atkinson *et al* (1997), as informações obtidas são empregadas em quatro distintos fins:

- ★ Controle Operacional: informações sobre qualidade e eficiência nas tarefas realizadas;
- ★ Custo de Produtos e/ou clientes: medição dos custos dos recursos usados para produzir bens ou serviços e entregá-los aos consumidores;
- ★ Controle Gerencial: informação sobre a performance da administração das unidades produtivas;
- ★ Controle Estratégico: informações sobre a performance competitiva tanto em termos financeiros quanto em relação às preferências do consumidor.

Para desempenhar esses papéis, a contabilidade se vale de métodos de custeio, que serão apresentados a seguir.

3.1. Métodos de Custeio

Os métodos de custeio são procedimentos estruturados com objetivo de acumular dados de custos. Eles não somente relatam os dados, mas também classificam, ordenam e apropriam os custos ao objeto de custeio, de acordo com uma estrutura e um modelo previamente definidos.

Porém, antes de apresentar os modelos de custeio, foi definida a terminologia adotada na elaboração deste trabalho. Estas definições fazem-se necessárias, pois recorrentemente na literatura encontra-se o mesmo termo sendo utilizado para descrever idéias distintas. A terminologia e as definições adotadas neste trabalho foram as sugeridas por Martins (2001).

- ★ *Gasto*: Desembolso, isto é, sacrifício financeiro gerado na compra de um produto ou serviço qualquer. É representado pela entrega ou comprometimento de entrega de um ativo. O gasto só existe a partir do momento do reconhecimento contábil da dívida ou da dedução de ativos dados em pagamento. Aqui não estão incluídos todos os sacrifícios arcados pela entidade, como custos de oportunidade ou juros sobre o capital próprio, pois estes não implicam na entrega de ativos.
- ★ *Desembolso*: Pagamento resultante da aquisição de bens ou serviços.
- ★ *Investimento*: Gasto ativado em função da vida útil ou de benefícios atribuíveis a períodos futuros. Todos os gastos “estocados” nos Ativos da empresa que podem ser amortizados quando de sua venda, consumo, desaparecimento ou depreciação, são chamados investimentos e podem ter natureza e períodos de ativação diversos. A matéria-prima, por exemplo, é um gasto contabilizado temporariamente como investimento circulante.
- ★ *Custo*: Gasto relativo a um bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços. Só é reconhecido como custo no momento da utilização dos fatores de produção para a fabricação de um produto ou execução de um serviço. A matéria-prima implica em um gasto em sua aquisição e torna-se um investimento enquanto estiver

estocada; no momento de sua utilização para a produção de um bem, surge o custo da matéria-prima como parte do bem elaborado. Este fica como um investimento até o momento de sua venda. Os custos podem ser diretos ou indiretos e fixos ou variáveis.

Os custos são classificados em diretos ou indiretos de acordo com a possibilidade de, através de alguma medida de consumo, serem diretamente apropriados aos produtos (horas de mão-de-obra utilizadas, quilogramas de matéria-prima consumidos, entre outras). Se é possível fazer a apropriação direta, os custos são classificados como **diretos**. Aqueles que não oferecem condição de medida objetiva e a alocação tem que ser feita de maneira estimada são custos **indiretos** em relação aos produtos.

Além da separação entre custos diretos e indiretos, pode-se separá-los em fixos e variáveis, que exprimem a relação entre o valor de um custo e o volume de atividade em uma unidade de tempo. São classificados como custos **variáveis** aqueles cujo valor varia de acordo com o volume de produção. Por outro lado, outros custos são independentes de aumentos e diminuições do volume de produção do mês, estes são chamados custos **fixos**.

- ★ *Despesa:* Bem ou serviço consumido direta ou indiretamente para a obtenção de receita. São itens que reduzem o Patrimônio Líquido e representam sacrifícios no processo de obtenção de receitas. Todas as despesas são ou foram gastas, porém nem sempre se transformam em despesas, como os terrenos, que não são depreciados. Todos os custos que são ou foram gastos se transformam em despesas quando da entrega dos bens ou serviços a que se referem. Assim como os custos, as despesas podem ser fixas ou variáveis.
- ★ *Perda:* Bem ou serviço consumido de forma anormal e involuntária. Não é um sacrifício feito com intenção de obtenção de receita. Normalmente se usa o termo “perda de material na produção”, porém, a quase totalidade dessas “perdas” são, na realidade, um custo, já que são valores sacrificados de maneira normal no processo

produtivo, sendo conhecido de antemão no processo de obtenção do produto e da receita.

As primeiras formas de custeio desenvolvidas destinavam-se a suprir as necessidades de empresas industriais e comerciais em especial. Nesse cenário, mão-de-obra direta e matérias-primas eram os fatores de produção predominantes, não havia uma variedade tão grande de produtos e a tecnologia era mais estável. Porém estes chamados Sistemas Tradicionais de Custo não supriam a crescente demanda por informação de empresas em destaque no mercado emergente, como as consultorias, instituições financeiras e prestadores de serviços. Quando a estrutura de custos das empresas se difere das adotadas como base dos Sistemas Tradicionais de Custo, começam a surgir distorções e imprecisões, que motivaram o surgimento dos chamados Sistemas Contemporâneos de Custo (BRIMSON, 1996).

Dentre os Sistemas Tradicionais de Custo destacam-se o Custo por Absorção, o Custo por Absorção com Departamentalização e o Custo Direto, já entre os Sistemas Contemporâneos de Custo, verifica-se como destaque o Custo ABC, ou Custo Baseado em Atividades.

A seguir serão expostos cada um dos principais métodos de custo. Esta breve apresentação servirá de base para a escolha do sistema de custo que melhor se adapta à implementação na Uniwidia, como apontado anteriormente.

3.1.1. Custo por Absorção

Este é o sistema tradicional de custo. Ele apropria todos os custos diretos e indiretos de produção aos produtos, por diferentes critérios de rateio e, as despesas administrativas, de vendas e financeiras, como sendo despesas do período e, portanto, debitadas do resultado do período e não apropriadas aos produtos.

Segundo Martins (2000), não se trata de um princípio contábil, mas uma metodologia dele decorrente. Este ainda é o princípio adotado pela contabilidade financeira e, portanto, válido para a elaboração de Balanço Patrimonial,

Demonstrativo de Resultados e também para fins de tributação. É o método aceito pela legislação brasileira.

O sistema de custeio por absorção pode ser realizado com ou sem departamentalização.

3.1.1.1. Custeio por Absorção Sem Departamentalização

O custeio por absorção sem departamentalização passa por três fases fundamentais (Martins, 2000):

- 1) Separação entre Custos e Despesas;
- 2) Apropriação dos Custos Diretos diretamente aos produtos e/ou serviços;
- 3) Rateio dos Custos Indiretos.

Neste método de custeio, os custos incorridos num período só serão debitados do Resultado se todos os produtos produzidos forem vendidos e, portanto, não houver estoques finais. Já as despesas do período serão sempre debitadas no período que ocorrem.

A Figura 3.1. representa o esquema de Custeio por absorção sem departamentalização.

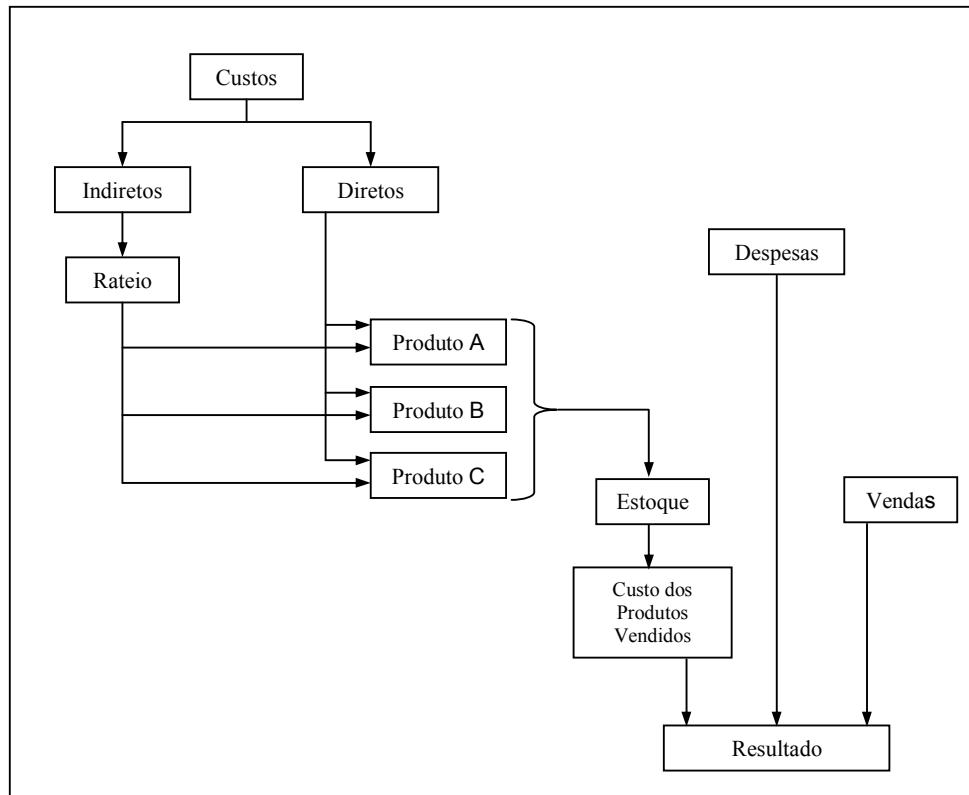


Figura 3.1.: Custeio por Absorção sem departamentalização – adaptado de Martins (2001)

3.1.1.2. Custeio por Absorção Com Departamentalização

N busca por uma distribuição mais racional dos custos indiretos de produção, foi desenvolvido o sistema de custeio por absorção com departamentalização, em que os custos indiretos são rateados entre os departamentos de produção, e não mais diretamente entre os produtos. Cada departamento produtivo apropria seus custos aos produtos ali produzidos. Neste caso, os departamentos de serviços não têm seus custos apropriados aos produtos.

No custeio com departamentalização temos seis passos básicos (MARTINS, 2000):

- 1) Separação entre Custos e Despesas;
- 2) Apropriação dos Custos Diretos diretamente aos produtos;
- 3) Apropriação dos Custos Indiretos aos departamentos;
- 4) Rateio dos Custos Indiretos comuns e da Administração Geral da produção aos departamentos;
- 5) Escolha da seqüência de rateio dos Custos acumulados nos departamentos de serviços e distribuição aos demais departamentos;
- 6) Atribuição dos Custos Indiretos dos departamentos de produção aos produtos, de acordo com o critério escolhido.

Com a departamentalização, os custos indiretos podem ser distribuídos de forma mais coerente, pois os custos dos departamentos não produtivos são apropriados aos departamentos de produção segundo um critério pré-estabelecido e, assim, os departamentos de produção apropriam estes custos aos produtos.

A Figura 3.2. mostra o esquema de custeio por absorção com departamentalização.

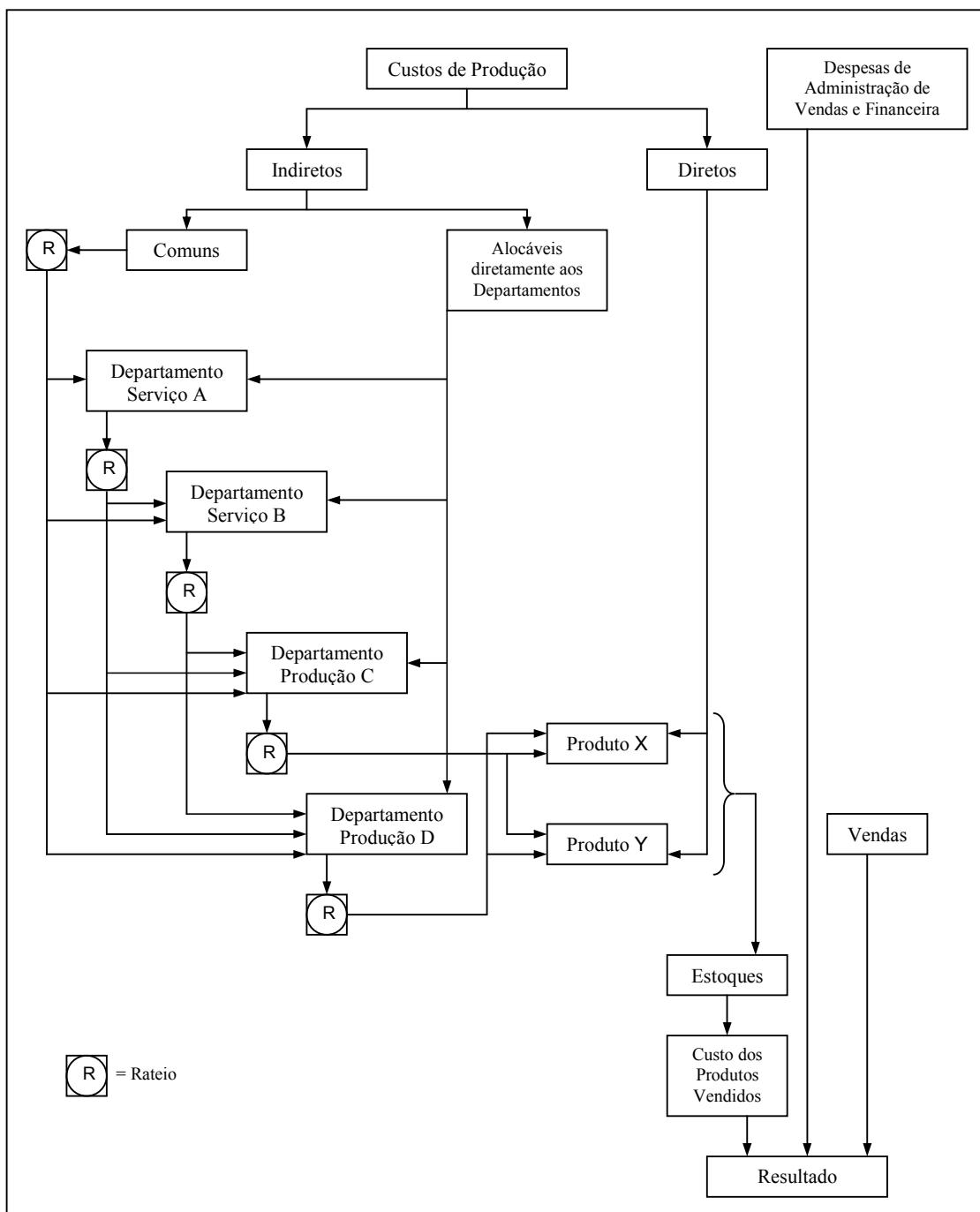


Figura 3.2: Custeio por absorção com departamentalização – adaptado de Martins (2001)

3.1.2. Custo Direto

O Custo Direto, ou Custo Variável, é um método que apropria aos produtos somente os custos variáveis diretos incorridos em sua fabricação. Nesse sistema, todos os custos fixos são encarados como despesas do período e são descontados diretamente do resultado.

Nesse método, todos os custos são separados entre fixos e variáveis e o lucro, assim como os custos variáveis, varia de acordo com o volume. A separação dos custos e despesas fixas dá ao gestor uma noção mais exata sobre a representatividade das vendas e buscar a minimização dos riscos de operar com prejuízo.

Esse não é um método aceito para fins contábeis mas, em termos gerenciais, fornece aos administradores informações muito importantes, como:

- ★ Margem de Contribuição Unitária dos produtos, isto é, a diferença entre a receita obtida com sua venda e os custos variáveis de cada produto. É o valor com que cada unidade realmente contribui com a empresa, descontando de seu preço de venda os custos que provocou.
- ★ Ponto de Equilíbrio, isto é, a quantidade mínima que a empresa deve produzir para cobrir seus custos de operação e não incorrer em prejuízo.
- ★ Margem de Segurança, que mostra quanto uma empresa pode reduzir suas receitas (através de descontos, negociações, por exemplo) sem ter prejuízo.

Desta forma, vê-se que o método de custo direto é uma importante ferramenta de auxílio à tomada decisão, já que fornece aos gestores informações importantes relativas à operação e auxilia na decisão sobre comprar ou produzir.

Por outro lado, se a firma possui uma operação em que os custos fixos do período representam a maior parte dos custos totais, como sistemas de operações de serviços, este método é ineficiente, já que focaliza a atenção especialmente em custos variáveis, irrelevantes nestes casos. Assim, o sistema forneceria

parâmetros equivocados em relação ao verdadeiro custo dos produtos ou serviços, especialmente quando há uma grande variedade de produtos que apresentam processos produtivos diferenciados, uma vez que distribuir os custos totais igualmente entre eles levaria a uma interpretação mascarada da real contribuição de cada um para o resultado da firma.

3.1.3. Custo ABC

O Custo Baseado em Atividades, chamado ABC (*Activity Based Costing*) surge da necessidade de diminuir a subjetividade dos métodos de custeio anteriores, que tinham no rateio sua base de alocação de custos indiretos. Como será visto a seguir, ele fornece informações tanto para os níveis operacionais, quanto para o estratégico.

Essencialmente, o custeio ABC parte do produto, verificando seus custos diretos e as atividades necessárias à sua produção. Por meio dessas atividades, é possível determinar quanto cada produto consome dos custos fixos e, assim, determinar seu custo, reduzindo as incertezas e distorções na visão do custo real dos produtos que ocorrem quando somente o rateio é utilizado. O Custo ABC atribui, portanto, os custos fixos aos produtos através das atividades que geraram os custos. Se olharmos somente os custos diretos, o ABC não trará diferenças significativas em relação aos sistemas tradicionais de custeio.

Segundo Martins (2000), o avanço tecnológico e o crescente aumento da complexidade dos sistemas de produção vêm aumentando significativamente os Custos Indiretos de Fabricação (CIF), assim como vem aumentando também a variedade de produtos e modelos fabricados. O custeio ABC se faz necessário para reduzir a arbitrariedade e a subjetividade, que antes eram mais toleráveis e hoje podem gerar grandes distorções na análise dos produtos e no subsídio de tomadas de decisão e na gestão dos custos.

Antes de entender o Custo Baseado em Atividades, é necessário definir o que são atividades. Neste trabalho será adotada a definição de Martins (2000) como convenção. Para o autor, “*Atividade* é uma ação que utiliza recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros para se produzir bens ou

serviços. É composta por um conjunto de tarefas necessárias ao seu desempenho” (MARTINS, 2000: p. 93, grifo nosso).

O custeio ABC analisa os custos e rastreia gastos, verificando os caminhos pelos quais os recursos são consumidos e mensurando as atividades através dos direcionadores.

Assim, um passo prévio para a aplicação do custeio ABC é a identificação das atividades do processo produtivo, pois a partir delas serão definidos os direcionadores dos custos aos produtos. “Direcionador de custos é o fator que determina o custo de uma atividade. Como as atividades exigem recursos para serem realizadas, deduz-se que o direcionador de custos é a verdadeira causa dos custos” (MARTINS, 2000: p.96). E o custo de um produto será, então, formado pela soma dos custos de parcelas das atividades necessárias para produzí-lo. Pode-se dizer, portanto, que o custeio ABC permeia toda a organização, sendo interdepartamental, pois contabiliza custos que ocorrem nas diferentes áreas.

No custeio ABC, esse rastreamento de custos é feito através dos Direcionadores de Custos, ou *Cost Drivers*. Segundo Horngren et al. (2002), os Direcionadores de Custos são variáveis que explicam variações do custo total através da variação no nível das atividades. Trata-se, portanto, de uma relação causa-efeito entre o nível de atividade relacionada ao direcionador e o custo a ele relacionado.

Desta forma, através do uso de direcionadores, reduz-se de forma significativa a arbitrariedade na distribuição de custos. E a forma de distribuição dos custos é justamente um dos diferenciais do custeio ABC. Nele, os custos indiretos totais não são rateados diretamente entre todos os produtos.

No custeio ABC, o cálculo do custo parte do produto e verifica quais custos estão de fato relacionados à sua elaboração. Isso é feito através das atividades. Cada produto consome atividades para ser produzido, que por sua vez consomem recursos. Este relacionamento entre produto, atividades e recursos é feito através dos direcionadores de custos. Valer-se do rateio para tal tarefa pode descharacterizar o método e aproximá-lo dos métodos tradicionais.

Segundo Martins (2000), dependendo do grau de precisão desejado, as atividades podem ser ainda subdivididas em tarefas e, essas, em operações. O

custo de uma atividade engloba todos os recursos usados para realizá-la e a atribuição destes custos deve ser feita de forma criteriosa, buscando minimizar a subjetividade empregada. Tal atribuição de custos deve ser realizada seguindo a ordem de prioridade:

- 1) Alocação direta: “quando existe uma identificação clara, direta e objetiva de certos itens de custos de certas atividades. Pode ocorrer com salários, depreciação, viagens, material de consumo, etc.” (MARTINS, 2000: p.94)
- 2) Rastreamento: busca a identificação da causa e efeito entre a atividade e os geradores de custo. Isso ocorre quando os custos de recursos são direcionados a alguma atividade. Alguns exemplos de direcionadores de custos são número de empregados, área ocupada, tempo de máquina, entre outros.
- 3) Rateio: quando não existe a possibilidade de usar nenhum dos critérios anteriores, usa-se o rateio.

A Figura 3.3 mostra um esquema simplificado do funcionamento do ABC:

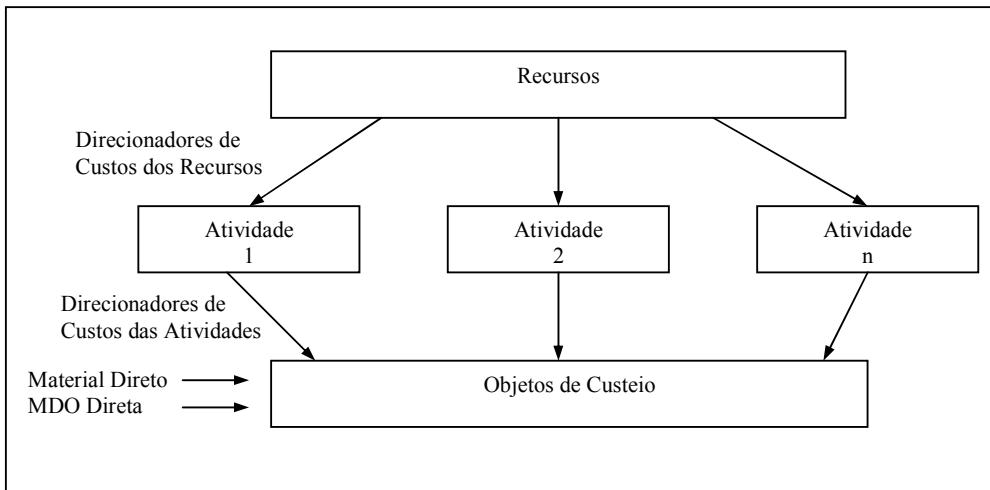


Figura 3.3.: Sistema de custeio ABC – adaptado de Kaplan, Cooper (1998)

A implementação do ABC segue alguns passos:

- 1) Definir do Objeto de Custo. É necessário saber o que se deseja custear, seja um processo, produtos, serviços ou clientes.
- 2) Identificar Atividades. Esta é uma etapa fundamental do processo, uma vez que o objeto receberá os custos relacionados às atividades envolvidas em sua produção.
- 3) Separar Custos Diretos e Indiretos. Os custos diretos são diretamente alocados aos Objetos de Custo, enquanto os indiretos serão a eles rastreados através das atividades.
- 4) Selecionar os Direcionadores de 1º estágio – direcionadores de recursos – este direcionador mostra a forma como cada atividade consome recursos, isto é, a forma como os custos indiretos podem ser associados a cada atividade.
- 5) Selecionar os Direcionadores de 2º estágio – direcionadores de atividades – que identificam a maneira com que o objeto de custo consome atividades.
- 6) Verificar quais atividades cada produto consome e em seguida apurar como essa atividade consome recursos, de forma a ter o custo indireto unitário (na unidade do direcionador) de cada produto.
- 7) Alocar ao produto os custos diretos e calcular seu custo total.

Esses passos de implementação do custo ABC são importantes para guiar a elaboração de um modelo de custo baseado em atividades.

Para definir um Objeto de Custo, é preciso ter claro qual o escopo do sistema de custos. Quando o objetivo é identificar recursos ociosos ou sobreutilizados, o objeto de custo pode ser definido de maneira abrangente, como os processos, por exemplo. Quando o sistema de custos visa fornecer base para tomadas de decisão relativas ao *mix* de produtos, é necessário que o objeto de custo seja específico, como modelos de produtos. Já quando o foco está voltado sobre a compreensão do comportamento dos custos, pode-se selecionar grupos ou linhas de produtos como objetos de custo. O importante é que seja definido o escopo, pois por ele será determinada a amplitude da análise, permitindo que as informações sejam coletadas de forma mais eficaz.

A identificação das atividades é outra etapa muito importante na elaboração do método ABC. Ao estudar os processos da empresa ou do departamento em que o método de custeio será aplicado, deve-se levantar suas atividades. A partir deste levantamento deve-se verificar qual o grau de agregação da atividade e se ela deve ser decomposta. Brimson (1996) aponta alguns critérios que indicam o quanto decompostas ou agregadas as atividades devem estar:

- ★ Processo de Decisão: se ela faz parte do processo de tomada de decisão, possivelmente deve ser decomposta. Deve-se levantar seu escopo e verificar se há possibilidade de decomposição.
- ★ Custo e Desempenho: se conhecer a relação entre custo e desempenho de uma atividade não influencia o processo de decisão, provavelmente sua decomposição não se faz necessária.
- ★ Entradas e Saídas: devem ser claras - ou a atividade deve ser redefinida.
- ★ Múltiplas saídas: se possui múltiplas saídas, deve ser decomposta.
- ★ Entradas e Saídas iguais: provavelmente não é uma atividade e sim uma tarefa.
- ★ Terceirização: uma atividade deve representar algo que possa ser terceirizado.

Depois de definidas, recomenda-se que as atividades sejam documentadas, para que se mantenha um registro do que está sendo considerado no escopo do método de custeio.

Após o estudo e classificação dos custos, é necessário definir a forma como estes serão rastreados às atividades. Como o custeio ABC parte do princípio de que as atividades consomem recursos, os custos serão associados às atividades através dos recursos por elas consumidos.

Para definir os Direcionadores de Custos, busca-se estabelecer uma relação de causa-efeito. Primeiramente entre atividades e recursos, de forma a definir os direcionadores de 1º estágio ou Direcionadores de Custos de Recursos. Em seguida, busca-se compreender a relação causa e efeito entre o

produto e as atividades necessárias para sua produção para definir os direcionadores de 2º estágio ou Direcionadores de Custos de Atividades.

Normalmente os direcionadores de custos de atividades são uma entrada ou saída do processo realizado ou ainda uma das tarefas da atividade executada.

A escolha dos direcionadores é uma etapa crítica para o sucesso de implementação do custeio ABC. Assim, segundo Brimson (1996), essas medidas de atividades devem ser compatíveis com as demais, isto é, representativas quanto ao nível de utilização das demais atividades, garantindo a homogeneidade do fator analisado. Não faz sentido medir uma atividade segundo um fator que nada representa para as demais, pois se perde o parâmetro de comparação.

Outro fator importante destacado pelo autor é o custo relativo da atividade. Se o custo for pouco significativo em comparação ao custo total e variações no nível de atividade apresentam pouco impacto no custo do produto, este indicador pode ser substituído.

De maneira geral, podemos dizer que no custeio ABC, inicialmente são levantadas as atividades produtivas e não produtivas do processo, seus direcionadores de recursos e os respectivos custos. Em seguida, são definidos os direcionadores de custos das atividades, isto é, os que encaminham os custos das atividades aos produtos. Com isso é possível custear os produtos.

Segundo Martins (2000), o custeio de produtos é calculado na seguinte seqüência:

$$\begin{aligned}\star \quad CuD &= \frac{CA}{QD} \\ \star \quad CAp &= CuD * QDp \\ \star \quad CAup &= \frac{CAp}{Qp}\end{aligned}$$

Onde: CuD = Custo Unitário do Direcionador

CA = Custo da Atividade

QD = Quantidade total de Direcionadores

CAp = Custo da Atividade atribuído ao Produto

QDp = Quantidade de Direcionadores do Produto

$CAup$ = Custo da Atividade por unidade de Produto

Qp = Quantidade de Unidades Produzidas

Com isso, se obtém o custo unitário de cada item produzido, sem as grandes distorções que podem ser geradas pelo rateio simples.

A chamada primeira geração do custeio ABC tem aplicabilidade funcional, visando o custeio dos produtos, enquanto a segunda geração já adota a técnica para fins gerenciais (gestão de custos). Essa veio da crescente necessidade por entender como a empresa realmente funcionava e controlar custos diretos e indiretos, entendendo quais eram suas causas.

Outra grande contribuição do custeio ABC é o fato dele possibilitar que o gestor enxergue eventuais ociosidades ou sobrecargas de departamentos, pessoas e atividades. Como o ABC permite verificar quanto cada produto consome de fato de cada recurso, o gestor tem em mãos uma ferramenta de decisão que lhe permite verificar qual a contribuição dos diferentes recursos na geração de valor.

Este entendimento do funcionamento da operação e a forma como os recursos são consumidos abre portas às iniciativas de reengenharia e estudo de processos ou atividades muito dispendiosas, ociosas ou sobreacarregadas.

3.1.4. Avaliação dos Métodos de Custeio

Após a apresentação dos principais métodos de custeio, é possível analisar criticamente os pontos positivos e negativos de cada um deles para então justificar a escolha do método a ser aplicado na Uniwidia.

Inicialmente serão apresentadas as principais diferenças entre os métodos distintos de custeio.

Os métodos tradicionais de custeio – Absorção, Direto, Variável – são métodos em que a alocação dos custos é baseada no volume, isto é, depende diretamente da quantidade fabricada de cada produto ou de bases de cálculo diretamente relacionadas à produção, como horas de mão-de-obra direta,

quantidade de matéria-prima utilizada, etc. São os chamados *Volume Based Costing* (VBC).

Os métodos contemporâneos de custeio, aqui representados pelo custeio ABC, como o próprio nome destaca, são métodos baseados em atividades. Segundo Frossard (2003), isto quer dizer que a alocação de custos não se faz pelo volume produzido, mas pelas atividades desenvolvidas pela empresa, que consomem recursos e são consumidas pelos objetos de custeio.

Essa diferença fundamental entre os métodos de custeio é importante quando a complexidade dos produtos influencia em seu custo. Objetos de custeio que exigem atividades mais complexas necessitam de uma estrutura maior e implicam em maiores custos. Como apontado por Nakagawa (1994), os métodos tradicionais não reconhecem tal complexidade e alocam os custos fixos aos produtos baseando-se sempre no volume de produção.

Porém, o método de custeio por absorção é necessário dentro de qualquer empresa, uma vez que é o único aceito pela legislação brasileira para fins tributários, sendo portanto o mais utilizado. Trata-se de um método simples para chegar ao custo dos produtos finais, através da junção de custos fixos e variáveis. Desta forma, a quantificação dos estoques é facilitada.

Por outro lado, é um método que envolve um alto grau de subjetividade, uma vez que as bases de rateio e a seqüência na qual ele será feito depende da decisão do gestor responsável. Tal subjetividade é apontada como um negativo do método, pois compromete sua eficácia, uma vez que os custos dos produtos são impactados pelo critério adotado, o que gera uma distorção do custo real e permite inclusive a sua manipulação.

A base de alocação de custos no método por absorção é o volume de produção. Neste método os custos indiretos dos recursos são atribuídos aos departamentos e, desses, aos produtos. Sabe-se porém que nem sempre é possível relacionar diretamente os custos indiretos aos departamentos e que o volume produzido pode não representar o efetivo consumo de recursos.

O uso do rateio para distribuir igualmente custos indiretos é visto como um ponto fraco, uma vez que influencia os custos unitários que variam de acordo com o volume produzido. Isso deixa a análise de custos sujeita às

variações da capacidade utilizada e pode levar a decisões equivocadas em relação à terceirização ou investimentos em aumento de capacidade.

Dependendo da variedade de itens produzidos e de sua complexidade, através do rateio, um produto pode apresentar custos que na verdade estão abaixo ou acima dos custos dos insumos realmente empregados em sua fabricação. Isso ocorre especialmente quando a empresa trabalha com produtos muito distintos e com métodos de fabricação diferentes.

O Custo Direto apresenta uma idéia oposta à proposta apresentada pelo custo por absorção, uma vez que não considera nenhuma despesa ou custo indireto de produção. O custo do produto ou dos estoques aqui calculados inclui somente os custos diretos e variáveis. Este método é uma boa ferramenta para o cálculo da Margem de Contribuição dos produtos, permitindo entender qual deles mais colabora com o resultado da empresa.

Porém, apesar de ser um bom método no cálculo da Margem de Contribuição, quando usado isoladamente não dá a visão do todo, uma vez que os custos indiretos são necessários para permitir a realização dos produtos. Não se pode tomar decisões relacionadas à composição do mix de produtos ou priorização de linhas sem entender quais custos indiretos são necessários para garantir a operacionalidade da firma.

Um grande diferencial dos sistemas contemporâneos de custo é que eles têm a capacidade de suprir as necessidades de informações gerenciais. Diferente dos sistemas tradicionais, eles permitem que o sistema de custos seja utilizado na identificação e controle de melhorias na eficiência da operação e suporte de tomadas de decisão.

Um fator que evidencia essas distorções que ocorrem devido aos rateios de custos gerais são os custos relativos às atividades incluídas nas despesas de venda que muitas vezes são identificáveis a produtos específicos e, portanto, não devem ser rateadas. O custo ABC, ao identificar os custos dos recursos às atividades que os consomem evita distorções grosseiras como as do rateio simples e permite o conhecimento do custo dos processos, fornecendo uma base consistente de estrutura de custos dos produtos para fins gerenciais, como reestruturação de processos para eliminar atividades que não geram valor, alteração de preços, modificação de *mix* de produtos e clientes.

Portanto, antes de adotar um método de custeio, é necessário avaliar o tipo de empresa e qual a precisão necessária para seu tipo de operação e as informações que ela deseja obter através do método de custeio.

O custeio ABC é muito eficiente em reduzir a subjetividade da análise dos custos, especialmente nos casos em que o custo indireto de produção é elevado e nas operações de serviços. Atividades que apresentam grande proporção de operações de apoio em sua estrutura são as que fazem melhor proveito da metodologia do custeio ABC.

Porém o método de custeio ABC, além de um sistema de custeio de produtos, é uma ferramenta de gestão de custos, por permitir identificar a contribuição que as atividades têm na geração de valor e, consequentemente, no resultado da empresa. Através dele, é possível verificar a contribuição das atividades e identificar eventuais ociosidades, destacando sua importância na manufatura dos produtos.

Nas atividades em que boa parte dos custos é facilmente identificável, ou em que os custos indiretos não somam grande parcela dos custos totais, os resultados apresentados pelo custeio ABC e os métodos de custeio por absorção não diferem significativamente.

Quando aplicado a empresas em que há uma grande diversidade de produtos, o custeio ABC também traz vantagens, especialmente quando os produtos são complexos e apresentam diferentes volumes de produção ou ainda são elaborados a partir de matérias-primas muito diversificadas. Nesses casos, as distorções causadas pelo rateio dos custos são maiores, dado que os produtos, embora produzidos no mesmo período, consomem quantidades muito distintas de recursos e a base do rateio é geralmente uma medida de volume, que não exprime o real consumo de recursos.

O procedimento de custeio proposto pelo custeio ABC difere-se quanto à forma de tratar os custos indiretos. Os custos dos recursos produtivos são, inicialmente, rastreados aos processos realizados pela empresa. Esses processos são, na verdade, um conjunto de atividades que desempenham um papel distinto no processo produtivo. Estes custos são então rastreados às atividades através dos direcionadores de primeiro estágio ou direcionadores de custos de recursos.

Só então os custos das atividades são rastreados aos produtos, através dos direcionadores de segundo estágio ou de custos de atividades.

Dois aspectos destacados por Nakagawa (1995) são muito importantes no custeio ABC: o entendimento do processo de manufatura e a análise da viabilidade das atividades que adicionam valor. Talvez seja seu componente gerencial o principal diferencial do custeio ABC.

Os métodos tradicionais de custeio foram inicialmente concebidos para suprir as necessidades de empresas cujos sistemas de produção eram fortemente baseados no processo, em que os custos diretos representavam a maior parte dos custos e o volume era uma base coerente de controle. Já o custeio baseado em atividades é um método que agrupa aspectos gerenciais e suporta a tomada de decisões, atendendo a necessidade de empresas que precisam de agilidade para conseguir atender as exigências dos clientes e trabalham com uma grande variedade de produtos e com volumes menores.

Porém é válido ressaltar também que a adoção do método de custeio ABC é trabalhosa e exige preparo tanto da área responsável pela contabilidade e análise de custos, quanto dos gestores. É necessário analisar o *trade-off* entre o custo do sistema adotado e a relevância e o nível de detalhe das informações por ele fornecidas.

Para o caso da Uniwídia foi escolhido o Sistema de Custo por Atividades, baseando-se em suas características e vantagens oferecidas. Nesse caso, a carência da empresa em informações justifica a escolha do Custo Baseado em Atividades, que dará aos gestores instrumentos para analisar e compreender melhor o comportamento e a estrutura de custos, além de dar ferramentas para estimar valores de um período futuro, usando informações atualizadas para elaborar orçamentos.

Para a implementação do custeio ABC será necessária também a adoção de um sistema aprimorado de controle da produção. Este sistema não precisa ser informatizado, pois exigiria grandes investimentos, algo fora da realidade da empresa. Porém, juntamente com o Sistema de Custo por Atividade será proposta uma forma simples e objetiva de coleta de informações que fornecerá os dados de entrada para o sistema de custeio.

Capítulo 4 - Proposta do Sistema

Cada tipo de produto é diferente e, portanto, não pode ser custeado da mesma forma. Suas características devem ser levadas em conta no cálculo do custo do produto final. Produtos que apresentam complexidades diferentes não podem ser custeados da mesma maneira, segundo somente índices de volume produzidos.

No caso da Uniwidia, o sistema de custeio utilizado atualmente não supre a necessidade por informações detalhadas sobre o custo real dos produtos nem fornece ferramentas que suportem a tomada de decisão. Assim, será de grande utilidade o desenvolvimento de um sistema que permita não somente o controle e acompanhamento dos custos, mas que também forneça informações sobre o andamento do processo e ajude a entender melhor a forma como os recursos são consumidos.

Nesse trabalho foi escolhido o sistema de Custo Baseado em Atividades, pois a empresa é carente de informações sobre o processo e sobre os produtos. O método atual é altamente arbitrário, atribuindo valores até 13 vezes maiores que o custo de matéria prima para alguns produtos, de acordo simplesmente com o peso da peça final, sem ter uma base de cálculo que justifique tal procedimento (conforme tabela de fatores de correção no Anexo D).

A escolha do custeio ABC tem como justificativa a tentativa de minimizar as distorções no cálculo dos custos dos produtos. Esse sistema oferece mais que uma simples apuração de custos. Ele permite entender melhor como cada produto, através das atividades, consome os recursos disponíveis. Isso permite identificar se há atividades sobrecarregadas ou subutilizadas, se há algum recurso escasso ou ocioso, além, é claro, de fornecer uma visão mais apurada dos custos dos diferentes produtos.

Assim, a escolha do custeio ABC justifica-se pela possibilidade apresentada de calcular custos dos produtos de maneira menos arbitrária, através do rastreamento das atividades envolvidas na fabricação e das informações sobre a eficiência do processo que esse sistema permite obter.

Neste capítulo serão apresentadas as etapas de elaboração do Modelo de Custo ABC, partindo do referencial teórico apresentado no Capítulo 3 e fazendo as devidas adaptações a este caso específico.

As etapas que serão apresentadas e detalhadas a seguir são: Definição do objeto de Custo, Definição das atividades, Definição de critérios de rastreamento de recursos, Determinação do Custo das atividades, Determinação do custo dos produtos e Proposta de sistema de coleta de informações.

O modelo de custeio aqui proposto será elaborado em planilhas do aplicativo *Excel 2000[®]* da *Microsoft*, que permite um simples manuseio dos dados e oferece ferramentas de análise de fácil utilização. Essa planilha simplesmente agregará o modelo aqui descrito, de forma que os cooperados deverão apenas alimentar os campos com os gastos e informações medidas mensalmente.

Juntamente com o sistema de custeio será apresentada a proposta de um mecanismo de coleta de informações. Para poder custear corretamente, será necessário medir. Somente assim o custeio será feito sobre uma base de dados confiável e não baseada apenas na experiência dos cooperados ou em tempos-padrão pré-determinados.

Como a Uniwidia lida com fortes limitações orçamentárias, seria inviável propor um sistema informatizado e de alta complexidade para a coleta de informações. Portanto o sistema proposto é simples, exige poucos recursos computacionais e tem por objetivo controlar as horas efetivamente trabalhadas em cada ordem de produção e as quantidades, tanto de matéria-prima quanto de material direto, efetivamente utilizados.

Operacionalmente, esta proposta de sistema de coleta de informações não passará de uma ficha a ser anexada à ordem de produção que contenha os campos necessários ao preenchimento manual de todas as variáveis de controle.

Assim, juntamente com dados sobre gastos gerais obtidos através da contabilidade tradicional, o custeio ABC será alimentado por valores reais de consumo de recursos e de direcionadores, de forma a ajustar eventuais erros que podem aparecer ao basear o custeio em informações genéricas ou vinculadas somente à experiência.

Desta forma, seguindo o processo descrito, espera-se oferecer à empresa não somente um sistema de custeio teoricamente consistente. Isso de nada adiantaria se não fosse possível implementá-lo e, o mais importante, mantê-lo em funcionamento sem que haja a necessidade de contratar novos funcionários

para fazer essas tarefas. A proposta aqui apresentada é de um modelo simples, que possa ser compreendido e executado pelos próprios cooperados e que eles compreendam e saibam utilizar as informações obtidas.

Compreendendo melhor o comportamento dos custos e consumo de recursos, as decisões poderão ser tomadas de forma mais consciente. Portanto, como supracitado, o desenvolvimento do sistema de custeio ABC terá início com a definição dos objetos de custeio.

4.1. Objetos de Custo

Antes de elaborar um modelo de custeio, é preciso ter claro quais são os Objetos de Custo, isto é, produtos ou serviços que se deseja custear.

No caso da Uniwídia, como não existe uma linha de produtos dentro da qual se pudesse escolher qual custear ou mesmo uma forma de agrupar os produtos finais. Por isso, optou-se por identificar os objetos de custeio não pela forma ou pela composição, mas pelo tipo de processo necessário para manufaturá-lo.

De fato, todos os produtos que a Uniwídia produz têm em comum as etapas iniciais do processo: *Pré-Venda*, *Preparação* e *Sinterização*, diferindo-se somente na etapa de *Acabamento*, uma vez que o procedimento de *Vendas* também é o mesmo.

Dentro da fase de acabamento, um produto pode seguir três caminhos distintos, o que determinará as etapas subsequentes do processo. Assim sendo, os objetos de custeio deste trabalho serão: peças de Metal Duro (MD), peças de MD com acabamento e peças com tratamento superficial. A forma como o processo de Acabamento é distinto nos três grupos de produtos pode ser observada no esquema representado na Figura 4.1.

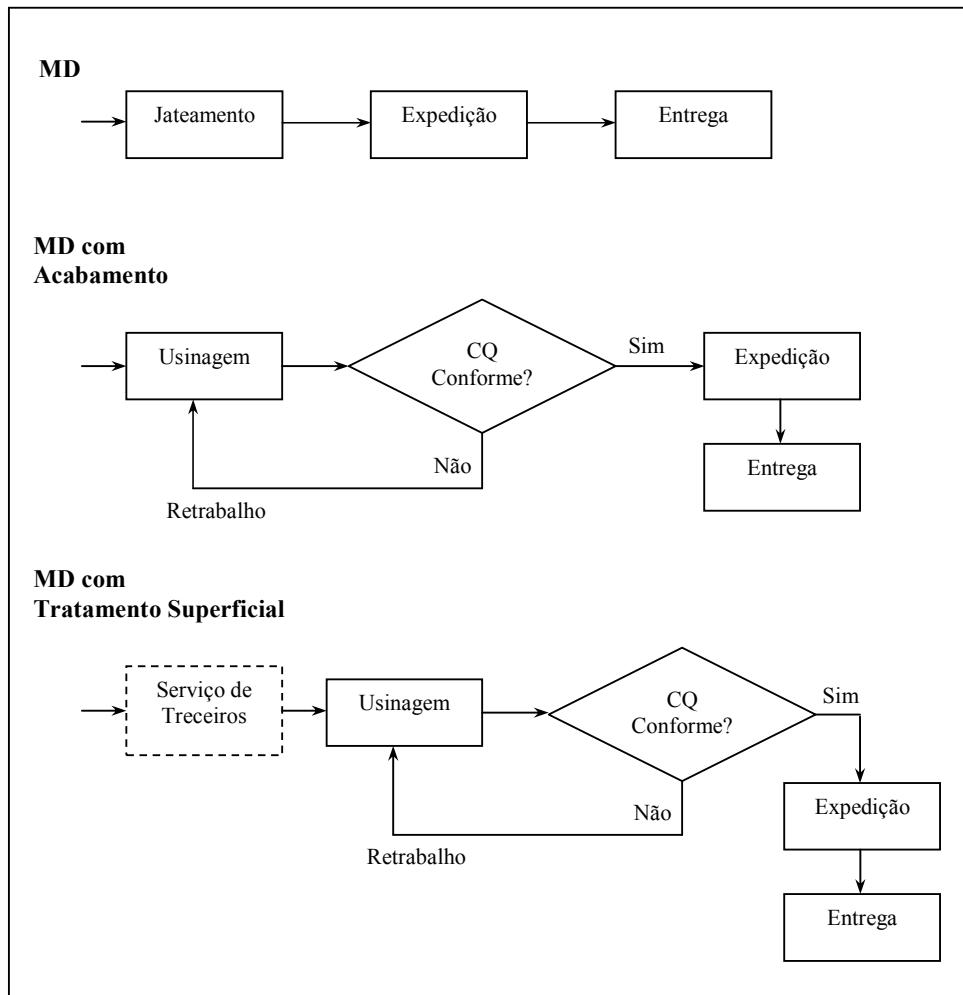


Figura 4.1: Diferenças de processo – elaboração própria.

4.2. Definição das Atividades

Antes de apresentar o sistema de custeio ABC é necessário dividir o processo em atividades propriamente ditas. Esta é uma etapa muito importante, o que faz com que a escolha das atividades deva ser bastante criteriosa.

Segundo Nakagawa (1995), as atividades não se referem somente ao processo produtivo, de manufatura em si, mas também à elaboração de projetos e serviços, assim como às inúmeras atividades de apoio aos processos.

Atividade é, portanto, o que é executado para a realização de um processo, seja de manufatura ou prestação de serviços, e que para sua realização consome recursos de qualquer natureza; como matéria-prima, mão-de-obra, tecnologia, suporte, etc.

Como especificado no fluxograma apresentado na Figura 2.1, o processo foi dividido em cinco grandes etapas e cada uma dessas etapas é composta de algumas atividades, como mostra a Tabela 4.1 a seguir.

Tabela 4.1: Atividades de cada etapa do processo – elaboração própria

<u>PROCESSO</u>	<u>ATIVIDADE</u>
Pré Venda	1. Fazer Orçamento
Preparação da MP	2. Prepara Mistura 3. Moagem 4. Análise 5. Testes
Sinterização	6. Prensar 7. Pré-Sinterizar 8. Usinar 9. Sinterizar 10. Controle de Qualidade
Acabamento	11. Jateamento 12. Tratamento Superficial 13. Usinagem II 14. Controle de Qualidade II
Vendas	15. Expedição 16. Entregas

A escolha dessas atividades não foi arbitrária. Como se pode observar no Anexo E, cada uma das etapas do processo foi detalhada em termos de Recursos, Insumos (*inputs*), Produtos (*outputs*) e Procedimentos. Seria possível adotar as tarefas detalhadas no procedimento como unidade de análise do ABC, porém mostrou-se desnecessária a adoção de tal nível de detalhamento nas atividades a serem custeadas, uma vez que isso geraria um grande volume de trabalho de medição e as informações adicionais que poderiam ser obtidas não trariam incrementos significativos de informação útil ao sistema de custeio.

Muitas vezes é difícil a compreensão de como cada detalhe da atividade consome efetivamente os recursos e gera valor ao produto.

Portanto, a partir das atividades escolhidas será feito o rastreamento dos custos indiretos. Os custos diretos não passarão por este processo, uma vez que podem ser diretamente alocados aos produtos.

4.3. Critérios de Rastreamento de Recursos

Como apontado anteriormente, o custeio ABC permite rastrear, por meio das atividades, os custos indiretos aos produtos. Como os custos diretos podem ser diretamente alocados aos objetos custeados, não faz sentido rastreá-los inicialmente às atividades para depois alocá-los aos produtos. Os custos indiretos, por sua vez, serão rastreados a partir das atividades que os consomem.

4.3.1. Custos Diretos

Os custos aqui considerados diretos são: Matéria-Prima, Mão-de-obra Direta (os funcionários da fábrica, não os administrativos), Comissões de venda, Impostos (PIS, COFINS, IPI e ICMS) e os Serviços prestados relativos a tratamento superficial ou inserção de aço, pois estes podem ser diretamente relacionados aos produtos. Porém os custos de material direto (que incluem ferramentas usadas na Usinagem, materiais auxiliares necessários à preparação para sinterização, entre outros) não podem ser diretamente alocados aos produtos, portanto serão rastreados. É importante citar que os custos diretos representam em média mais que 65% dos gastos totais da cooperativa, como pode ser observado na Tabela 4.2.

Tabela 4.2: Custos Totais e Custos Diretos – elaboração própria baseada nos demonstrativos da empresa referentes ao ano 2005

		Dados					
Agrupamento	Tipo	Soma de Janeiro	Soma de Fevereiro	Soma de Março	Soma de Abril	Soma de Maio	Soma de Junho
Mat.Direto	<u>Matéria-Prima</u>	102.383,92	42.008,64	56.884,07	101.299,68	62.805,98	191.960,13
	<i>Material Direto</i>	28.572,71	23.819,70	42.457,12	36.610,13	28.030,40	25.425,75
Administrativo	<i>Despesas Gerais</i>	31.252,40	24.679,10	29.513,08	25.765,86	57.043,10	58.674,36
	<i>Impostos</i>	4.816,30	4.885,64	6.061,18	6.656,14	6.251,43	7.462,81
	<i>Ocupação</i>	7.646,60	7.646,60	7.646,60	7.646,60	7.646,60	8.823,00
	<i>Pessoal</i>	16.158,26	15.136,57	15.573,81	15.942,22	15.610,51	16.773,46
Pessoal	<u>Salários</u>	46.118,94	44.018,80	52.283,27	48.270,06	49.837,31	52.522,11
	<u>Outros</u>	3.869,99	4.427,44	4.197,06	24.647,82	3.559,26	3.200,51
	<u>Assist. Médica</u>	3.207,68	3.283,15	3.003,64	4.084,94	3.437,39	3.533,16
	<u>Encargos</u>	34.690,26	27.033,39	27.303,11	30.882,14	33.226,94	33.429,59
	<u>Alimentação</u>	1.508,30	1.728,39	2.186,10	3.615,45	4.593,24	3.178,01
Vendas	<i>Outros</i>	405,00	-	-	-	-	510,00
	<i>Material Direto</i>	162,63	123,44	178,22	20,00	221,72	762,04
	<i>Impostos</i>	49.731,28	55.975,76	60.716,09	59.367,91	116.319,59	100.152,21
	<i>Comissões</i>	19.431,25	14.981,22	16.742,03	20.900,75	28.787,52	29.987,37
	<i>Entregas</i>	385,26	335,40	1.009,48	886,98	506,99	944,91
Utilidades	<i>Água</i>	500,00	300,00	800,00	300,00	1.275,00	900,00
	<i>Energia</i>	13.480,42	10.759,50	13.672,20	13.282,21	24.752,89	12.382,26
	<i>Gás</i>	2.160,00	2.160,00	2.160,00	2.160,00	2.410,00	2.160,00
Serviços Fabrica	<u>Terceiros</u>	4.443,16	6.392,47	7.106,87	8.224,21	17.677,14	7.835,19
Fab. Sinterizaçao	<u>Suporte</u>	1.821,70	1.204,70	1.590,61	4.387,60	1.979,05	160,00
Fáb. Ferramentaria	<u>Suporte</u>	762,00	6.543,20	5.483,31	2.409,88	4.447,69	954,40
Fáb. MD	<u>Suporte</u>	138,00	1.825,50	175,78	344,00	168,20	38,10
TOTAL GLOBAL		373.646,06	299.268,61	356.743,63	417.704,58	470.587,95	561.769,37
TOTAL DE CUSTOS INDIRETOS		108.261,28	99.419,35	126.321,39	116.411,62	150.343,58	135.971,09
TOTAL DE CUSTOS DIRETOS		265.384,78	199.849,26	230.422,24	301.292,96	320.244,37	425.798,28

Como a cooperativa não possui um controle preciso de horas trabalhadas, para calcular o custo de mão de obra direta (hora/homem) será adotado o total de 220 horas trabalhadas por mês. Esse valor é o tempo total médio trabalhado por funcionário por mês. Como a Uniwidia é uma cooperativa, a remuneração dos funcionários apresenta pequenas variações e, desta forma, é possível adotar um único valor de hora/homem sem incorrer por isso em grandes desvios dos valores reais.

A Tabela 4.3 mostra os custos de mão-de-obra direta:

Tabela 4.3: Custos de mão-de-obra direta – elaboração própria baseada nos demonstrativos da empresa referentes ao ano 2005

Centro de Custos		<i>Soma de Janeiro</i>	<i>Soma de Fevereiro</i>	<i>Soma de Março</i>	<i>Soma de Abril</i>	<i>Soma de Maio</i>	<i>Soma de Junho</i>
Pessoal	<i>Salários</i>	46.118,94	44.018,80	52.283,27	48.270,06	49.837,31	52.522,11
	<i>Outros</i>	3.869,99	4.427,44	4.197,06	24.647,82	3.559,26	3.200,51
	<i>Assist. Médica</i>	3.207,68	3.283,15	3.003,64	4.084,94	3.437,39	3.533,16
	<i>Encargos</i>	34.690,26	27.033,39	27.303,11	30.882,14	33.226,94	33.429,59
	<i>Alimentação</i>	1.508,30	1.728,39	2.186,10	3.615,45	4.593,24	3.178,01
	TOTAL	89.395,17	80.491,17	88.973,18	111.500,41	94.654,14	95.863,38
Total de horas = 220							
Funcionários = 33	Hora/Homem	12,31	11,09	12,26	15,36	13,04	13,20

A alocação dos custos de mão-de-obra direta aos produtos é, atualmente, feita através da experiência dos cooperados que, quando recebem um orçamento, estimam o tempo necessário de processamento, *set-up* de máquinas e, a partir destas estimativas, calcula-se o custo de mão-de-obra. Para a implementação de um sistema de custeio eficaz, será necessário introduzir na cooperativa um método de controle efetivo de horas trabalhadas por pedido em cada atividade do processo. Com isso, será possível balizar as estimativas e trabalhar com valores realistas de tempo de processamento de cada etapa.

Como o sistema de custeio é algo iterativo, a cada nova iteração é possível identificar o comportamento das estimativas frente aos tempos de processamento efetivamente medidos e verificar em quais etapas há maiores variações, permitindo, então a correção. Para isso, faz-se necessário o sistema de controle de produção, que será apresentado mais adiante.

A alocação dos custos de matéria-prima é mais simples. Dada a composição do produto final e seu peso, é calculado o consumo de cada tipo de pó metálico, lembrando que o processo envolve uma perda média de 5% em peso de matéria-prima, motivo pelo qual esse percentual deve ser incluído no cálculo da matéria-prima necessária. Vale observar também que o valor apresentado de cada material é isento de impostos (ICMS). A Tabela 4.4 apresenta os custos das matérias-primas.

Tabela 4.4: Custo por kg da MP – elaboração própria baseada em informações extraídas de OANDA (2005)

	US\$/kg	R\$/kg	s/ 18% ICMS
Carboneto <i>Wc</i>	50,00	112,50	92,25
Cobalto <i>Co</i>	135,00	303,75	249,08
Tântalo <i>Tac</i>	400,00	900,00	738,00
Niquel <i>Ni</i>	-	90,00	73,80
<i>X-Rate</i>			
US\$	R\$		
1,00	2,25	8/10/2005	< www.oanda.com >
			Acesso em outubro de 2005

A partir do custo/kg das matérias primas, foi possível calcular o custo/kg de cada uma das composições de metal duro utilizadas pela Uniwidia. Observe:

Tabela 4.5: Custo por kg de composição de MP – elaboração própria a partir de informações fornecidas pela empresa

<i>Código</i>	<i>Composição</i>	% Perdas	% * (R\$/kg s/ ICMS)	<i>Total/kg</i>
U25C	Wc	75%	78,95%	72,83
	Co	25%	26,32%	65,55
U23C	Wc	77%	81,05%	74,77
	Co	23%	24,21%	60,30
U23M	Wc	77%	81,05%	74,77
	Co	23%	24,21%	60,30
U14M	Wc	86%	90,53%	83,51
	Co	14%	14,74%	36,71
U11M	Wc	89%	93,68%	86,42
	Co	11%	11,58%	28,84
U11F	Wc	88%	92,63%	85,45
	Co	11%	11,58%	28,84
	Tac	1%	1,05%	7,77
U6WM	Wc	94%	98,95%	91,28
	Co	6%	6,32%	15,73
U6TF	Wc	93%	97,89%	90,31
	Co	6%	6,32%	15,73
	Tac	1%	1,05%	7,77
U8NM	Wc	92%	96,84%	89,34
	Ni	8%	8,42%	6,21
U6NM	Wc	94%	98,95%	91,28
	Ni	6%	6,32%	4,66

Dessa forma, a partir das Tabelas 4.3 e 4.5, foi possível calcular os custos diretos de matéria-prima e mão-de-obra de cada produto. Caso o produto necessite de tratamento superficial ou outro serviço terceirizado, esse custo deverá ser aqui incluído.

Tratamento similar deverão receber as comissões de venda e os impostos, calculados diretamente sobre os produtos.

As comissões de venda são uma porcentagem do preço final do produto, paga aos representantes comerciais. A taxa acordada entre a Uniwidia e seus representantes é de 5% sobre o preço final pago pelos clientes.

Os principais impostos pagos pela Uniwidia e que podem ser relacionados diretamente aos produtos são:

- ★ **ICMS** - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços. É um imposto estadual não-cumulativo. Sua alíquota de 7 a 33% (na média, 18%).
- ★ **IPI** - Imposto sobre Produtos Industrializados. É um imposto federal cobrado das indústrias sobre o total das vendas de seus produtos e das pessoas jurídicas responsáveis pela importação de produtos em geral. Sua alíquota é variável.
- ★ **COFINS** - Contribuição para Financiamento da Seguridade Social. É um tributo cobrado pela União sobre o faturamento bruto das pessoas jurídicas, destinado a atender programas sociais do Governo Federal. Sua alíquota é de 3%.
- ★ **PIS/PASEP** - Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público. Para mantê-los, as pessoas jurídicas são obrigadas a contribuir com uma alíquota variável (de 0,65% a 1,65%) sobre o total das receitas.

Dessa forma, aloca-se aos produtos todos os custos que podem ser a eles diretamente relacionados. Na aplicação do sistema de custeio, para a obtenção do Custo Direto não serão consideradas as despesas relativas a comissões de venda e impostos. Eles foram separados dos custos indiretos para evitar que fossem impropriamente alocados aos produtos segundo os direcionadores de

custos, o que levaria a uma imagem distorcida dos custos reais. Porém, esses valores serão importantes na elaboração do preço final dos produtos.

Assim, é possível calcular a margem de contribuição dos produtos, isto é, o quanto a receita de cada produto ultrapassa seus custos variáveis e contribui para cobrir os despesas fixas. Como a Uniwídia não possui uma linha de produtos pré-definida, é possível calcular a Margem de Contribuição por pedido, ou por classe de produtos. A sugestão é que seja calculada a margem de cada grande grupo de produtos – os objetos de custeio – e depois, dentro de cada grupo, feita a divisão por composição do material e por tipo de peça. Desta forma, os gestores da cooperativa terão em mãos informações importantes para a tomada de decisões como, por exemplo, sobre qual produto priorizar, como organizar a produção, de forma a tender primeiro àqueles de maior margem.

A Margem de Contribuição é calculada como a diferença entre receita total das vendas menos os custos e despesas variáveis:

$$MC = RT - (CV + DV)$$

Onde: MC = Margem Contribuição

RT = Receita Total

CV = Custos Variáveis

DV = Despesas Variáveis.

4.3.2. Custos Indiretos

Os Custos Indiretos serão rastreados aos produtos através das atividades. Porém este rastreamento não pode ser confundido com um rateio, caso contrário o custeio seria feito por absorção.

No rateio os custos indiretos são alocados aos produtos de forma arbitrária, de acordo com um critério pré-estabelecido, como quantidade produzida ou horas de mão-de-obra dedicadas. Porém essas medidas não retratam a forma como tais produtos realmente necessitam dos recursos. Quando

os produtos são muito diferentes ou os custos indiretos representam parte significativa do custo total, a utilização do rateio implica em grandes distorções.

Por outro lado, quando os custos indiretos são rastreados aos produtos através das atividades que foram realmente realizadas para produzí-los, essa incerteza é diminuída, pois têm-se um indicador de quanto cada produto realmente consumiu. Assim, o uso de um sistema de custeio baseado em atividades não garante precisão total na apuração de custos indiretos, mas reduz de forma significativa sua arbitrariedade.

Como apresentado anteriormente, para a produção de cada item são necessárias atividades e estas consomem recursos. Aqui o sistema de custeio seguirá esta lógica. Desta forma será possível ter uma visão geral de quais gastos contribuem para a geração de valor ao produto, entender onde há ociosidade ou sobre-atividade, além de dar uma visão mais clara sobre o consumo de recursos de cada item. Essas informações podem auxiliar sobremaneira o processo de tomada de decisão na empresa.

Porém, para fazer tal rastreamento, é necessário valer-se de Direcionadores de Custos. Há dois tipos: os Direcionadores de Custos de Atividades, que têm o papel de mensurar a forma como os produtos consomem atividades e os Direcionadores de Custos de Recursos, que indicam como as atividades consomem recursos, isto é, como as atividades utilizam estes recursos.

O tratamento dos custos indiretos iniciou-se com a análise dos balanços, em que foi necessário separar custos diretos de indiretos. Além disso foi preciso organizá-los de forma a tornar possível um agrupamento entre custos da mesma natureza que não teriam razão de permanecer separados.

Porém, o rastreamento tem início com o objeto de custeio. São identificadas as atividades necessárias para a produção de cada um dos três tipos de produtos aqui estudados.

No caso da Uniwidia, pretende-se custear fundamentalmente os seguintes tipos de produtos: peças de MD, peças de MD com acabamento e peças com tratamento superficial.

A forma como o processo produtivo de cada um desses tipos de produto diferem entre si foi apresentado na Figura 4.1. Baseado nestas diferenças, a Tabela 4.6. mostra a lista de atividades consumidas por cada tipo de produto.

Tabela 4.6: Atividades relacionadas a cada objeto de custeio – elaboração própria

Atividade	<i>MD</i>	<i>MD Acabamento</i>	<i>MD Tratamento Superficial</i>
1. Fazer Orçamento			
2. Analisar Amostra			
3. Moagem			
4. Análise			
5. Testes			
6. Prensa			
7. Pré-Sinterização			
8. Usinagem			
9. Sinterização			
10. Controle de Qualidade			
11. Jateamento			
12. Tratamento Superficial			
13. Usinagem II			
14. Controle de Qualidade II			
15. Expedição			
16. Entrega			

Pode-se notar que há pouca diferença entre os processos produtivos dos Objetos de Custo, porém essas diferenças são significativas em relação à geração de valor e mão-de-obra necessária.

Para dimensionar como cada produto requer cada atividade foram definidos os direcionadores de custos de atividades, que são na verdade, indicadores que, segundo Martins (2000), identificam a maneira com que os produtos “consumem” atividades.

Neste caso os direcionadores definidos estão apresentados na Tabela 4.7.

Tabela 4.7: Direcionadores de Custos de Atividades – elaboração própria

ATIVIDADE	DIRECIONADOR
1. Fazer Orçamento	Quantidade de orçamentos elaborados
2. Analisar amostra	Quantidade de pedidos
3. Moagem	Kg processados
4. Análise	Kg processados
5. Testes	Quantidade de pedidos
6. Prensa	Kg processados
7. Pré-Sinterização	Kg processados
8. Usinagem I	Tempo dedicado
9. Sinterização	Kg processados
10. Controle de Qualidade I	Quantidade de itens
11. Jateamento	Tempo dedicado
12. Tratamento Superficial	Quantidade de requisições
13. Usinagem II	Tempo dedicado
14. Controle de Qualidade II	Quantidade de itens
15. Expedição	Quantidade de pedidos
16. Entrega	Quantidade de pedidos

A escolha de tais direcionadores justifica-se pelos seguintes fatores:

Para a primeira atividade, “Fazer Orçamento”, não havia outro direcionador senão a quantidade de orçamentos elaborados. Todos os produtos consomem ao menos uma unidade desta atividade.

As atividades “Analisar Amostra”, “Testes, Expedição” e “Entrega” são relacionadas aos produtos pela quantidade de pedidos executadas, pois a variação do custo total destas atividades é decorrente da quantidade de pedidos processados pela cooperativa, e não do volume ou tempo de execução de tais pedidos.

Já as atividades “Moagem”, “Análise”, “Prensa”, “Pré-Sinterização” e “Sinterização” têm como indicador o volume processado, em quilogramas. A razão de esse ter sido o indicador escolhido também se deve ao fato de poder ser verificada uma relação de causa-efeito entre a variação do volume processado e os custos dessas atividades. Tome-se o exemplo da atividade 9, a “Sinterização”. Essa atividade consiste em deixar as peças em um forno de alta temperatura até que o material alcance determinadas temperaturas que lhe conferem características mecânicas específicas. Este processo requer o mesmo tempo para processar uma peça ou uma centena delas, dependendo somente da capacidade

dos fornos disponíveis. Desta forma o melhor indicador é realmente o volume em kg processado, que indica o quanto tal atividade foi exigida.

Para as atividades “Usinagem I”, “Jateamento” e “Usinagem II”, o direcionador indicado é o tempo requerido de processamento, uma vez que tais atividades dependem em grande parte do nível de detalhe de cada peça, variando o tempo de usinagem e processamento de acordo com a complexidade, mais que com o tamanho.

Por fim, as atividades “Controle de Qualidade” I e II terão como direcionador a quantidade de peças produzidas, uma vez que o controle é feito por amostragem.

Para dar prosseguimento ao rastreamento de custos indiretos é necessária a definição dos direcionadores de custos de recursos, isto é, aqueles que indicam como as atividades consomem os recursos.

A definição desses direcionadores é um pouco mais difícil e envolve, algumas vezes, decisões discricionárias. É difícil provar que um direcionador está errado ou avaliar o quanto um indicador é melhor que o outro. Assim, esses indicadores sugeridos foram escolhidos tentando buscar a mais forte relação causa-efeito entre a variação do volume da atividade e a variação do custo total. Ainda assim é possível que um indicador não se mostre fiel ao comportamento real dos custos. Caso isso ocorra na prática, o direcionador deve ser alterado por um outro que exprima melhor tal relação.

Esse sistema de custeio permite, por meio da iteração, que os indicadores sejam aprimorados. Através do desenvolvimento de uma maior sensibilidade sobre o processo, pode-se escolher novos direcionadores que exprimam melhor a relação causa-efeito entre a variação do volume de atividade requerido e a variação do custo total.

A Tabela 4.8. mostra os direcionadores de custos de recursos adotados:

Tabela 4.8: Direccionadores de Custos de Recursos – elaboração própria

TIPOS DE GASTO	RECURSOS CONSUMIDOS	DIRECIONADOR
Administrativo	Pessoal	Horas dedicadas
Administrativo	Gerais	Área
Vendas (sem comissão)	Material	Horas dedicadas
Material Direto	Material Direto	Taxa de Utilização
Utilidades	Água	Taxa de Utilização
Utilidades	Energia	Taxa de Utilização
Utilidades	Gás	Taxa de Utilização
Fábrica Sinterização	Manutenção	Número de chamados
Fábrica Ferramentaria	Manutenção	Número de chamados
Fábrica MD	Manutenção	Número de chamados

No caso da Uniwídia, os gastos administrativos, por seu caráter generalista, não possuem um direcionador direto e, portanto, deveriam ser rateados arbitrariamente às atividades. Todavia parece que os gastos desse centro de custos podem ser divididos em dois grandes grupos. Para o primeiro, “Administrativo / Pessoal” e para os recursos relacionados à atividade de vendas foi selecionado o direcionador Horas dedicadas para rastrear, dado que é consistente direcionar custos de mão-de-obra através da quantidade de horas dedicadas a cada atividade. Para o segundo grupo, “Administrativo / Gerais”, foi selecionado o direcionador Área. Este direcionador pode parecer genérico quando se considera que os Custos Administrativos englobam despesas gerais, impostos e ocupação. Porém, esse direcionador é usualmente empregado nesse tipo de alocação de recursos, uma vez que grande parte dos recursos administrativos gerais requeridos pelas atividades depende de sua área de ocupação.

Como mencionado anteriormente, serão rastreados somente os custos de material direto, não incluindo os de matéria-prima, já que esses podem ser diretamente alocados a cada produto. Para os custos de “Material Direto” foi utilizado o direcionador Utilização, uma vez que pode ser estabelecida uma proporção estimada de quanto cada atividade os consome. Da mesma forma foi utilizado este direcionador para os gastos relativos às “Utilidades” disponibilizadas para o processo. Porém, neste caso, este centro também foi dividido em subgrupos: Água, Energia e Gás, dado que o consumo de cada uma

destas utilidades acontece em proporções distintas para cada atividade. Os gastos referentes às utilidades, nesta primeira etapa, foram estimados de forma pouco precisa, pois a empresa não possuía um sistema de medição que permitisse a coleta de informações precisas sobre o consumo. Porém, na seção 4.6, será detalhada uma proposta de coleta de dados mais criteriosa, permitindo aumentar a precisão dessa alocação de recursos às atividades.

Já os gastos relativos aos centros de custos diretamente ligados à fábrica: “Fábrica Sinterização”, “Fábrica Ferramentaria” e “Fábrica relativa a Metal Duro” (Fábrica MD) foram rastreados através do número de chamados relativos a cada um deles, uma vez que estes custos são majoritariamente relativos a chamados de manutenção corretiva para os diferentes setores da fábrica.

A partir destes indicadores, que permitem o conhecimento dos custos gerais da empresa, é possível realizar uma análise dos custos de cada atividade. Uma vez calculados os custos unitários de cada atividade, deve-se em seguida verificar quanto de cada atividade o produto consome e rastrear o custo destas atividades aos produtos.

A partir destas informações, é possível calcular o custo de cada tipo de produto a partir das atividades por ele consumidas. Este cálculo é feito a partir do direcionador, isto é, a quantidade de cada dimensional que será consumida para a fabricação de cada tipo de produto e o custo unitário de cada atividade necessária.

$$CIP = \sum DA_p * CuA$$

Onde: CIP = Custo Indireto do Produto

DA_p = Direcionador de Atividade por tipo de Produto

CuA = Custo Unitário da Atividade

Assim, para o cálculo do custo real do produto, é preciso adicionar ao custo indireto obtido através do método de rastreamento proposto pelo custeio ABC aos custos diretos, que neste caso são matéria-prima, mão-de-obra direta e

eventuais serviços terceirizados. Além disso, é preciso considerar o gasto com comissões de venda, calculado sobre o preço final do pedido.

4.4. Determinação do Custo das Atividades

Como abordado anteriormente, a determinação do custo das atividades é feita através dos direcionadores. Conhecendo a relação de causa-efeito entre o direcionador e a atividade, e sabendo quanto daquele direcionado é exigido, pode-se estabelecer o custo unitário da atividade. Isto é, qual o custo dos recursos consumidos pelas atividades a cada unidade adicional produzida ou utilizada.

Assim, para o cálculo do custo das atividades deve-se inicialmente contabilizar quanto é requerido de cada direcionador. Esse cálculo foi feito com os dados disponíveis até junho de 2005. O mercado de ferramentas de metal duro não apresenta demanda sazonal, o que permite a utilização de dados dos seis primeiros meses sem prejuízo à compreensão do comportamento dos custos da empresa. Como dito anteriormente, devido à falta de um sistema consistente de coleta de informações, estes dados podem apresentar distorções frente ao real, o que será corrigido quando o controle das informações estiver sendo feito de forma mais criteriosa.

De acordo com a Tabela 4.8 observa-se que os direcionadores de recursos estão relacionados às atividades conforme as proporções médias apresentadas nas na Tabela 4.9. Os valores nela apresentados foram calculados baseando-se em:

★ Horas dedicadas: refere-se à quantidade de horas disponibilizadas pelo pessoal administrativo, isto é, 8 funcionários cumprindo as 220 horas mensais adotadas como padrão nesta primeira etapa. Os custos que serão alocados a partir das horas dedicadas foram tratados da seguinte maneira: o custo total do recurso foi dividido pelo total de horas de pessoal administrativo disponíveis (1760 horas), obtendo assim o custo por hora dos recursos. Depois

de estimadas as horas dedicadas a cada atividade, foi calculado o custo de cada uma delas.

★ A área total do terreno: a área onde se encontra a empresa foi dividida entre a área produtiva e administrativa. Não foi considerado o grande espaço de área verde existente nas instalações da Uniwidia. Como no galpão produtivo há um grande espaço ocupado por máquinas sucateadas e sem uso, herança da extinta Cervin, esta divisão de área foi feita em termos de porcentagem, uma vez que não é possível determinar a área exata dedicada a cada atividade.

Neste ponto é importante citar que a empresa adquiriu um novo terreno e está construindo novas instalações para transferir suas operações. Desta forma, como novo prédio, será possível determinar exatamente o espaço requerido por cada atividade.

★ Quantidade de chamados de manutenção: seja para a parte de MD, para a Ferramentaria ou Sinterização, e a atividade à qual estes chamados de manutenção corretiva estão relacionados foi determinada sua quantidade através das informações do balanço. Com a implementação de um sistema de coleta de informações, estes dados ganharão precisão e o cálculo do custo das atividades irá adquirir maior confiabilidade. Vale ressaltar que estes valores unitários dos direcionadores serão mensalmente recalculados, tendo sempre como base o mês anterior, o que minimiza a chance de carregar ou propagar um erro inicial de estimativa.

Tabela 4.9: Total mensal dos Direcionadores de Custos de Recursos – elaboração própria

Atividades	Administrativo		Vendas	Material Direto	Utilidades			Fábrica Sinterização	Fábrica Ferramentaria	Fábrica MD
	Pessoal	Gerais			Água	Energia	Gás			
Direcionadores	Horas	Área	Horas	Tx. Utilização	Tx. Utilização	Tx. Utilização	Nº Cham.	Nº Cham.	Nº Cham.	
1. Fazer Orçamento	300	5%	200	5%	3%			30%	25%	100%
2. Analisar Amostra					5%	3%	2%			
3. Moagem					5%	5%	5%			
4. Análise					5%	5%	3%			
5. Testes					10%	5%	7%			
6. Prensa					5%	5%	5%			
7. Pré-Sinterização					10%	5%	20%			
8. Usinagem					15%	10%	5%			
9. Sinterização					10%	10%	30%			
10. CQ					5%	5%	3%			
11. Jateamento					5%	5%	10%			
12. Trat. Superficial					5%	5%	5%			
13. Usinagem II					20%	20%	5%			
14. CQ II					5%	5%	3%			
15. Expedição					5%	5%	1%			
16. Entrega					5%	5%	3%			
Totais	1090	100%	670	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Assim, com os totais dos direcionadores, e tendo em mãos os gastos indiretos mensais totais apresentados anteriormente na Tabela 4.2, é possível calcular os custos mensais das atividades, representados na Tabela 4.10. Os cálculos de custos das atividades mês a mês podem ser acompanhados no Anexo F.

Tabela 4.10: Custos Mensais das Atividades – elaboração própria com base nos demonstrativos da empresa

<i>Atividades</i>	jan/05	fev/05	mar/05	abr/05	mai/05	jun/05
1. Fazer Orçamento	7.321,85	6.486,35	7.212,12	7.060,40	8.803,64	9.397,80
2. Analisar Amostra	4.087,01	3.432,54	4.777,27	4.290,60	5.803,11	5.478,96
3. Moagem	4.313,42	3.604,53	5.007,51	4.513,05	6.249,97	5.683,41
4. Análise	2.753,95	2.294,60	3.459,04	3.066,94	3.650,78	3.208,56
5. Testes	6.227,67	5.226,70	7.619,81	6.825,20	8.387,55	7.418,34
6. Prensa	4.288,42	3.589,53	4.967,51	4.498,05	6.186,22	5.638,41
7. Pré-Sinterização	10.270,09	8.535,19	11.603,00	11.502,22	14.809,37	11.756,84
8. Usinagem	8.697,65	8.753,64	11.960,67	9.993,59	12.356,92	10.758,39
9. Sinterização	13.653,12	11.269,24	14.902,89	15.818,86	19.977,11	14.990,27
10. Controle de Qualidade	5.844,30	5.077,35	6.470,21	6.024,11	7.497,60	7.303,98
11. Jateamento	4.476,42	5.445,03	5.223,29	4.872,05	6.481,92	5.766,51
12. Tratamento Superficial	5.720,03	6.714,06	6.789,61	5.959,61	7.202,72	6.642,35
13. Usinagem II	15.422,12	14.439,98	19.350,03	16.662,33	22.398,87	21.114,90
14. Controle de Qualidade II	5.738,32	6.435,41	7.555,28	6.334,06	8.323,09	7.234,81
15. Expedição	4.539,74	3.931,94	4.498,48	4.319,45	6.138,75	6.363,16
16. Entrega	4.907,16	4.183,27	4.924,67	4.671,11	6.075,96	7.214,39
Totais	108.261,28	99.419,35	126.321,39	116.411,62	150.343,58	135.971,09

Em seguida, a partir dos custos indiretos totais das atividades e da quantidade total mensal de direcionadores, pode-se obter o valor unitário de cada atividade. Como o direcionador indica a forma como cada produto “consome” atividades, numa relação de causa-efeito mesmo que ela não seja totalmente direta, pode-se calcular o quanto cada produto consome de recursos, ao invés de simplesmente ratear os custos dos recursos entre o total de produtos.

Para que esse cálculo seja possível, foram levantadas, inicialmente, as quantidades totais mensais de cada direcionador de custos de atividades, que são direcionadores de segundo estágio (ver Tabela 4.11).

Tabela 4.11: Total mensal dos Direcionadores de Custos de Atividades – elaboração própria

DIRECIONADOR	Soma de Janeiro	Soma de Fevereiro	Soma de Março	Soma de Abril	Soma de Maio	Soma de Junho
Qnt. Orçamentos	40	21	30	25	29	31
Qnt. pedidos	32	22	27	20	25	25
Kg processados	660,835	416,83	946,65	608,27	420,67	415,90
Qnt. itens	3855	2479	5482	3890	2034	2989
Tempo dedicado	7620	7620	7620	7620	7620	7620
Qnt. Requisições a 3's	8	8	4	7	7	4

A partir do total de Direcionadores de Custos de Atividades e do custo de cada uma delas, é possível calcular o valor unitário de cada direcionador, como ilustrado na Tabela 4.12.

Tabela 4.12: Custo Unitário dos Direcionadores de Custo de Atividades – elaboração própria

ATIVIDADE	DIRECIONADOR	Custo Unitário do Direcionador					
		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
1. Fazer Orçamento	Qnt. Orçamentos	183,05	308,87	240,40	282,42	303,57	303,15
2. Analisar amostra	Qnt. pedidos	127,72	156,02	176,94	214,53	232,12	219,16
3. Moagem	Kg processados	6,53	8,65	5,29	7,42	14,86	13,67
4. Análise	Kg processados	4,17	5,50	3,65	5,04	8,68	7,71
5. Testes	Qnt. pedidos	194,61	237,58	282,22	341,26	335,50	296,73
6. Prensa	Kg processados	6,49	8,61	5,25	7,39	14,71	13,56
7. Pré-Sinterização	Kg processados	15,54	20,48	12,26	18,91	35,20	28,27
8. Usinagem I	Tempo dedicado	1,20	1,21	1,65	1,38	1,70	1,48
9. Sinterização	Kg processados	20,66	27,04	15,74	26,01	47,49	36,04
10. CQ I	Qnt. itens	1,52	2,05	1,18	1,55	3,69	2,44
11. Jateamento	Tempo dedicado	20,35	24,75	23,74	22,15	29,46	26,21
12. Trat. Superficial	Qnt. Requisições a 3's	715,00	839,26	1.697,40	851,37	1.028,96	1.660,59
13. Usinagem II	Tempo dedicado	2,12	1,99	2,67	2,30	3,09	2,91
14. CQ II	Qnt. itens	1,49	2,60	1,38	1,63	4,09	2,42
15. Expedição	Qnt. pedidos	141,87	178,72	166,61	215,97	245,55	254,53
16. Entrega	Qnt. pedidos	153,35	190,15	182,40	233,56	243,04	288,58

O custo indireto de cada produto será formado pelos componentes dos custos dos recursos nele utilizados. Desta forma, é possível determinar o custo indireto de cada produto, através da quantidade de direcionadores de atividades consumidos no processo.

4.5. Determinação do custo dos produtos

Depois de utilizar direcionadores de custos de recursos para calcular o custo de cada atividade, é possível utilizar os direcionadores de custos de atividades para calcular o custo indireto dos produtos. Este cálculo é feito utilizando os valores unitários dos direcionadores de custo de atividades (Tabela 4.12.), multiplicados pela quantidade de direcionador exigida por cada produto. A este produto somam-se os custos diretos de MDO, MP discutidos e apresentados na seção 4.3.1., além dos impostos apropriados.

Assim o custo total dos produtos é dado por:

$$CT = \sum(DAp * CU) + \sum(CD + I)$$

Onde: CT = Custo Total

DAp = Direcionador de Atividade por tipo de Produto

CU = Custo Unitário

CD = Custos Diretos

I = Impostos

Voltando aos três grupos de produtos - peças de MD, peças de MD com acabamento e peças com tratamento superficial - que são objetos de custeio - e sabendo quais atividades são necessárias para sua execução, é possível determinar os custos indiretos. Conforme mostrou a Tabela 4.6 estes custos indiretos associados aos custos de MDO direta e MP, resultam o custo total dos produtos. A esse custo são associadas as despesas operacionais e comissões de vendas, chegando ao resultado operacional da empresa.

Destes valores, é possível obter também os valores de margem de contribuição (Receita – Custos Variáveis).

4.6. Proposta de sistema de coleta de informações

Como justificado anteriormente, a forma de coletar e tratar as informações do processo é muito importante na elaboração e utilização de um sistema ABC. Como a Uniwidia não possui recursos para investir em sistema de informação sofisticado, no qual a coleta de dados é automatizada, aqui se propõe um sistema simples e eficaz, que coleta e controla somente os dados relevantes.

Como a empresa não possui uma linha própria de produtos, é importante controlar os custos efetivamente incorridos em cada pedido, de forma a balizar os custos reais, que são muito importantes para a elaboração de orçamentos mais competitivos.

Assim, propõe-se que a coleta de informações seja feita através de uma ficha anexada à ordem de produção, de forma a acompanhar o pedido durante todo o processo produtivo e proporcionar, ao final, o conjunto de informações necessárias à apuração de seu custo. Além disso, ao fim do mês, com todas as ordens de produção e fichas de acompanhamento em mãos, a Uniwidia possuirá um retrato claro do desempenho de suas atividades, horas dedicadas, material processado e, portanto, recursos consumidos e custos de fato incorridos.

Este conjunto de informações, juntamente com o modelo de custeio ABC dará à cooperativa ferramentas para analisar o desempenho de suas atividades e a margem de seus produtos, além de identificar eventuais ociosidades na comparação de recursos disponíveis com recursos consumidos. Além disso, poderá identificar atividades que não agregam valor aos produtos e portanto devem ser minimizadas.

Não é necessária uma grande complexidade no nível de detalhe das informações. Como justificado anteriormente, a sugestão é que o controle seja feito por ordem de produção. Assim no fim do processo, será possível obter todas as informações relativas a cada pedido e os totais de pedidos mensais.

As informações importantes que devem ser coletadas são:

- ★ Tempo de processamento: essa é talvez a informação mais importante a ser coletada. Sugere-se aqui que o tempo de processamento seja controlado por etapa do processo, no caso, a cada

atividade realizada. Não é necessário que se controle o tempo de cada tarefa, mas sim de cada atividade, de forma a obter informações sobre os tempos parciais e total do processo.

- ★ Volume processado (em quilogramas): é importante identificar quanto de matéria-prima inicia o processo e quanto é processado em cada atividade. Essas informações permitirão mensurar as perdas normais inerentes ao processo e também aquelas excepcionais, ocorridas devido a alguma falha. O controle hoje existente mensura somente o total de material sinterizado mensalmente, separado por tipo de composição, e os volumes totais vendidos. Com um acompanhamento mais detalhado do volume de processamento, será possível um melhor entendimento do comportamento do material.
- ★ Quantidade de itens processados: esse controle permite conhecer melhor o tipo de pedido, por exemplo, se são pedidos com muitos ou poucos itens. Além disso, permite entender a qualidade do processo, isto é, a quantidade de itens perdida em seu decorrer.
- ★ Peso de cada item: outra medida importante na caracterização dos tipos de pedidos, já que é importante conhecer o perfil das peças processadas para depois possibilitar uma análise de qual tipo de produto possui uma margem de contribuição mais representativa, proporcionando assim, a priorização de pedidos com determinadas características.
- ★ Distância percorrida para entrega: não somente no processo produtivo interno os custos devem ser controlados, pois é importante manter também um controle das distâncias percorridas para a realização das entregas. Desta forma, pode-se inclusive alterar o direcionador de custos de vendas (exceto comissões) para um controle a partir da quilometragem rodada para realização das entregas. Com isso é possível calcular também os gastos de combustível associados.

Além destas informações que devem ser recolhidas durante o processo produtivo, outros custos também devem ser controlados, dada sua importância

na geração de valor do produto final. Destaque especial é dispensado à atividade de “Elaboração de Orçamentos”. É preciso do número exato de orçamentos elaborados e do tempo gasto em cada um deles.

A Figura 4.2 ilustra um modelo simples e prático para o recolhimento de informações.

FICHA DE CONTROLE

OP	
CLIENTE	
DESCRIÇÃO	
DESENHO N°	
CÓDIGO DO PRODUTO	
CLASSE DO MATERIAL	

	TEMPO	QUILOS	ITENS	PESO
1. <i>Fazer Orçamento</i>				
2. <i>Analizar Amostra</i>				
3. <i>Moagem</i>				
4. <i>Análise</i>				
5. <i>Testes</i>				
6. <i>Prensa</i>				
7. <i>Pré-Sinterização</i>				
8. <i>Usinagem</i>				
9. <i>Sinterização</i>				
10. <i>CQ II</i>				
11. <i>Jateamento</i>				
12. <i>Trat. Superficial</i>				
13. <i>Usinagem II</i>				
14. <i>CQ II</i>				
15. <i>Expedição</i>				
16. <i>Entrega</i>				

Endereço de entrega: _____

Distância: _____

Tempo: _____

Figura 4.2: Modelo de Ficha de Controle – elaboração própria

Como se pode notar, nenhum dos procedimentos de recolhimento de informações apresenta grande complexidade e tampouco requer grandes investimentos.

Porém, tão importante quanto a obtenção das informações é o tratamento dado a elas. De nada adianta acompanhar todos os pedidos, recolhendo dados a cada atividade realizada, se os dados não forem devidamente empregados na utilização do método de custeio. A eficácia do sistema de custeio está diretamente vinculada à qualidade das informações utilizadas.

Para o bom funcionamento desse modelo, é necessário que os dados recolhidos nas fichas de controle que acompanharão cada ordem de produção sejam armazenados eletronicamente, de forma a permitir uma consulta rápida e organizada. Este armazenamento pode ser feito de forma simples a partir da utilização de uma planilha na qual as linhas indicam as ordens de produção e as colunas os dados a elas relacionados, como mostra a Figura 4.3.

Figura 4.3: Modelo de planilha de racionalização de dados – elaboração própria

Percebe-se que a planilha sugerida para a racionalização dos dados é de fácil utilização e, através dela, será possível organizar as informações recolhidas de forma simplificada e de fácil acesso, sempre que necessário.

Assim o modelo de custeio ABC aqui proposto poderá contar com informações atualizadas a cada ordem de produção concluída. Comparando os dados efetivamente verificados, é possível balizar os valores utilizados na elaboração dos orçamentos.

Da mesma forma que foi elaborada uma planilha para o armazenamento das informações recolhidas no processo, foram elaboradas também planilhas para facilitar a utilização do método ABC de custeio.

Tratam-se de planilhas simples, em que, seguindo o formato do balanço atual, os gastos, despesas e receitas são inseridos e juntamente com os dados recolhidos sobre as variáveis do processo, são calculados os custos das atividades. A partir daí, o cooperado terá todas as informações necessárias para o cálculo do custo dos produtos.

Capítulo 5 - Análise e Conclusões

A estruturação de um sistema de custeio em uma organização qualquer tem efeitos importantes, tanto em termos da elaboração de orçamentos mais precisos, como na área gerencial, já que permite a identificação de desperdícios e de atividades que não são geradoras de valor.

No caso da empresa Uniwídia, que foi objeto deste trabalho, os diversos contatos que foram estabelecidos junto à empresa, inclusive em um projeto anterior elaborado visando a obtenção de um financiamento junto ao BNDES (GARCIA *et al*, 2004), mostraram claramente essa carência. O sistema atualmente utilizado para apuração de custos e elaboração de orçamentos não é capaz de suprir demandas mínimas por informações necessárias à empresa. Partindo dessa deficiência, foi realizada uma avaliação do sistema atual de custeio da Uniwídia, que identificou diversos problemas e insuficiências.

Para a escolha de um método de custeio mais adequado para o caso analisado, foi feito um levantamento bibliográfico dos principais métodos de custeio existentes, que levou a definir que o método de custeio ABC se conformava como o sistema mais adequado às necessidades da empresa. Diferentemente dos métodos tradicionais de custeio, o custeio ABC, além de tratar dos custos dos processos e produtos, também é uma ferramenta gerencial que auxilia no entendimento da cadeia de custos e sua relação com as atividades desempenhadas. Além disso, oferece informações que suportam as ações relativas à melhoria da eficiência de atividades e decisões sobre *mix* de produtos.

Em adição, o método de custeio ABC tem como uma de suas principais vantagens a análise de que produtos utilizam processos produtivos distintos e, portanto, devem ser custeados de forma distinta. Se um produto requer mais atividades em sua elaboração, é correto que seja custeado adequadamente, recebendo também os custos relativos a essas etapas adicionais, da mesma forma que um produto cujo processo é mais simples, não deve receber uma parcela adicional de custos relativos às atividades que não utiliza.

A partir dessa escolha, foi feita a aplicação do sistema de custeio ABC para a empresa Uniwídia.

O desenvolvimento do sistema de custeio a ser aplicado na empresa teve início com a definição dos Objetos de Custeio, dado que é necessário ter claro quais produtos ou serviços deseja-se custear. Sabendo que a Uniwídia não

possui uma linha de produtos pré-definida, optou-se por definir como Objetos de Custo as famílias de produtos, diferenciadas pelo processo de acabamento que recebem: peças em Metal Duro, peças em Metal Duro com acabamento e peças em Metal Duro com tratamento superficial.

Em seguida foram definidas as atividades. Cada etapa do processo produtivo foi detalhada de forma a permitir um bom entendimento do encadeamento do processo e, assim, definir qual o nível de detalhamento seria adotado. Adotou-se um nível de detalhe em que as informações obtidas fossem importantes para o custo final do produto. Um nível muito minucioso não agregaria mais informações úteis e tornaria o sistema de custos desnecessariamente complexo.

Uma vez definidas as atividades, foram separados os custos. Enquanto os custos diretos puderam ser diretamente alocados aos produtos, os indiretos passaram pela etapa de rastreamento. No custeio ABC, os custos indiretos não são rastreados aos produtos, mas às atividades, através dos direcionadores de recursos. Por meio desse artifício, é possível verificar quanto cada produto “consome” de cada atividade através dos direcionadores de custos de atividades. A definição de tais direcionadores foi criteriosa, procurando identificar uma medida de causa-efeito entre a atividade e o consumo dos recursos.

Essa etapa é crítica para o bom funcionamento do sistema de custeio ABC e, no decorrer de sua implementação e posterior utilização. É possível que surjam diversas sugestões de melhoria e mesmo de alteração de indicadores, de forma a torná-los mais precisos e consoantes com a realidade da empresa.

Uma vez definidos os direcionadores e calculados os custos unitários das atividades, foi possível determinar o custo das atividades para cada classe de produto, objetos de custeio definidos nesse trabalho.

A Tabela 5.1 apresenta uma forma simplificada de cálculo dos custos diretos e indiretos, mostrando o impacto das diferenças entre os processos produtivos dos diferentes objetos de custeio sobre os custos finais. Como se vê, trata-se de um modelo de cálculo dos custos diretos e indiretos (baseados nas informações relativas ao mês de junho). Os valores das atividades são estimados de acordo com aproximações dos direcionadores baseados em informações

disponíveis, uma vez que para este período não haviam sido coletados dados mais precisos.

O preço da matéria-prima foi calculado de acordo com a média ponderada dos preços e volumes de cada composto consumido. Esse número difere do número inicialmente apresentado como total de matéria-prima consumida, uma vez que não inclui a multiplicação pelos fatores de correção, que são utilizados pelo atual sistema de custeio adotado na empresa. Não estão incluídas nessas informações as despesas operacionais e impostos.

Tabela 5.1: Valor do custo total da produção – elaboração própria com base nos valores referentes a junho de 2005.

		MD	MD acabado	MD tratado	TOTAL
Matéria Prima		24.393,58	23.607,94	3.438,54	51.440,05
Mão-de-Obra Direta		45.041,04	44.082,72	6.708,24	95.832,00
Total de Custos Diretos		69.434,62	67.690,66	10.146,78	147.272,05
atividades	1. Fazer Orçamento	2.122,08	4.547,32	2.728,39	9.397,80
	2. Analisar Amostra	876,63	2.849,06	1.753,27	5.478,96
	3. Moagem	2.695,15	2.608,35	379,91	5.683,41
	4. Análise	1.521,54	1.472,54	214,48	3.208,56
	5. Testes	1.186,93	3.857,54	2.373,87	7.418,34
	6. Prensa	2.673,81	2.587,70	376,90	5.638,41
	7. Pré-Sinterização	5.575,25	5.395,69	785,89	11.756,84
	8. Usinagem	3.472,03	6.992,95	293,41	10.758,39
	9. Sinterização	7.108,59	6.879,65	1.002,03	14.990,27
	10. Controle de Qualidade	2.345,88	4.743,07	215,04	7.303,98
	11. Jateamento	5.766,51	-	-	5.766,51
	12. Tratamento Superficial	-	-	6.642,35	6.642,35
	13. Usinagem II	-	19.195,36	1.919,54	21.114,90
	14. Controle de Qualidade II	-	5.908,39	1.326,42	7.234,81
	15. Expedição	1.018,11	3.308,84	2.036,21	6.363,16
	16. Entrega	1.154,30	3.751,48	2.308,61	7.214,39
	Total de Custos Indiretos	37.516,82	74.097,94	24.356,33	135.971,09
	Custo total da Produção	104.733,84	139.642,42	34.190,51	278.566,77
	Quantidade Produzida	960	1941	88	2989
	Custo Unitário	111,41	73,05	392,08	
	Receita	186.305,00	298.094,82	64.304,72	548.704,54
	Preço Unitário	194,07	153,58	730,74	

Já a Tabela 5.2 tem um caráter mais gerencial, já que mostra a margem de contribuição baseada nos cálculos da Tabela anterior. Ela apresenta também, levando em conta os dados do mês de junho (usando as aproximações necessárias devido à falta de informações precisas) o total de custo direto, indireto, despesas totais e margem de contribuição dos três grupos de produto, objetos de custeio na empresa.

Tabela 5.2: Demonstração dos Resultados do Período – elaboração própria

		<i>MD</i>	<i>MD acabado</i>	<i>MD tratado</i>	<i>TOTAL</i>
	Receita	186.305,00	298.094,82	64.304,72	548.704,54
(-)	Total de Custos Diretos	69.434,62	67.690,66	10.146,78	147.272,05
(=)	Margem de Contribuição	116.870,38	230.404,16	54.157,95	401.432,49
(-)	Total de Custos Indiretos	37.516,82	74.097,94	24.356,33	135.971,09
(=)	Lucro Bruto	79.353,56	156.306,22	29.801,62	265.461,40
(-)	Despesas Operacionais	44.187,08	70.700,95	15.251,54	130.139,58
(=)	Lucro Operacional	35.166,47	85.605,27	14.550,08	135.321,82

Deve-se destacar que todos os cálculos aqui apresentados foram realizados com os dados disponíveis – e que parte das informações necessárias para a implementação de um novo sistema de custeio não foram, e ainda não são, levantadas. Dada essa indisponibilidade de alguns dados, utilizou-se a proporção de itens produzidos para determinar a quantidade de mão-de-obra dedicada a cada objeto de custeio, assim como as informações sobre a quantidade de cada tipo de composição sinterizada por mês.

Embora este modelo tenha sido aplicado aos custos incorridos no mês de junho de 2005, ele pode ser igualmente utilizado para custos planejados e orçados para meses futuros, comparando posteriormente com os custos reais, conformando uma ferramenta capaz de tornar mais precisas as previsões e orçamentos.

É possível então destacar algumas vantagens desse sistema. O custeio ABC permite a realização de algumas análises importantes, como a determinação da classe de produtos que possui **maior margem de contribuição**, a verificação das atividades que apresentam custos significativamente maiores que as demais e, dentre elas, identificar quais geram pouco valor na cadeia produtiva. Desta forma, o custeio ABC permite identificar **oportunidades de redução de custos**, através da reestruturação de tais atividades.

No caso da Uniwídia, a maior margem de contribuição total está ligada aos produtos de Metal Duro acabados, isto é, a classe que apresenta maior nível de produção. Assim, percebe-se que o preço do produto final ou a simplicidade do processo não são fatores determinantes contribuição para os resultados da empresa.

É importante a análise das margens de contribuição dos diferentes grupos de produtos que o sistema de custeio ABC permite fazer. Ela ajuda a **definir melhor a política de preços** a ser adotada, uma vez que conhecendo bem o custo dos produtos, é possível a **elaboração de orçamentos mais competitivos**.

A Tabela 4.12 evidencia que algumas atividades apresentam custos significativamente maiores que outras. Destacam-se neste aspecto as atividades “Fazer Orçamento”, “Analisa Amostra”, “Testes” e “Tratamento Superficial”.

A elaboração de orçamentos é uma atividade trabalhosa e, embora não faça parte do processo de manufatura, tem papel fundamental para a gestão de qualquer empreendimento. Na atividade relativa aos tratamentos superficiais, os altos custos justificam-se pelo fato de ser um serviço terceirizado e que, portanto, recebe os custos pagos aos prestadores do serviço.

Porém as atividades de “Analisa Amostra” e realizar “Testes” merecem ser analisadas com mais cautela, pois são atividades de suporte à produção e não possuem elevada capacidade de geração de valor.

Nesses casos, faz-se necessário uma reavaliação do processo, entendendo o que as leva a consumir tantos recursos. É interessante que o processo seja reestruturado de forma a otimizar a utilização dos recursos. Ao analisar as atividades, é importante identificar quais delas geram, de fato, valor no produto final. Não é conveniente manter no processo etapas que não geram valor, porém nem sempre é possível simplesmente eliminá-las, mas sim redefiní-las. Deve-se valer, nesses casos da reestruturação do processo para garantir que sejam mantidas as atividades necessárias, priorizando as que agregam maior valor.

Este tipo de análise que o custeio ABC permite fazer é fundamental para a reavaliação de processos e identificação de oportunidades de melhoria de processo e redução de custos.

Nota-se que, portanto, que além de um método de custeio, o custeio ABC também configura em uma ferramenta de gestão. Quando desenvolvido sobre hipóteses consistentes, com o escopo claramente definido e valendo-se de uma base de dados confiável, o custeio ABC pode ajudar na identificação de oportunidades de redução de custos. Justifica-se, assim, a implementação de um sistema ABC de custeio, pois permite conhecer a estrutura de custos e tomar decisões nela baseadas. Além do mais, no caso da Uniwidia, a implantação do custeio ABC não demandará maiores esforços das empresas, já que será necessário apenas adicionar alguns procedimentos simples voltados à coleta de informações.

Fica claro, portanto, que a escolha do custeio ABC para o caso da Uniwidia justifica-se pelo fato que a empresa é carente não somente em relação à apuração de custos, mas também em informações gerenciais. Assim, o sistema de custeio ABC elaborado para a empresa oferece de forma simplificada informações importantes como margens de contribuição dos produtos, além de ajudar a compreender a maneira como os recursos são consumidos durante o processo. Dessa forma, o custeio ABC permite identificar atividades que não geram efetivamente valor ao produto e que, portanto, apresentam oportunidades de redução de custos.

Referências Bibliográficas

- ANJUT (2003) <www.anjut.org.br/dicionario.htm> Ação Nacional Pela Justiça Tributária. Acesso em setembro de 2005.
- ARAÚJO, J.A.R. (2004) **Proposta de um modelo de custeio baseado em atividade para empresas de serviços de ensino.** Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- ATKINSON, A.A. et.al. (1997) **Management Accounting.** 2nd ed. New Jersey: Prentice Hall.
- BRIMSON, J.A. (1996) **Contabilidade por atividades.** São Paulo: Atlas.
- CARBONARI, F. (2004) **Proposta de modelo de Custo por Atividades para Logística de uma empresa de comércio eletrônico.** São Paulo. Trabalho de Formatura – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- COOPER, R. e KAPLAN, R.S. (1998) **The Design of Cost Management Systems.** New Jersey: Prentice-Hall Inc..
- DURAN, O. e RADAELLI, L. (2000) Metodologia ABC: implementação numa microempresa. **Gestão & Produção.** Agosto, vol.7, n.2, p.118-135. São Carlos, SP.
- FROSSARD, A.C.P. (2003) **Uma contribuição ao estudo dos métodos de custeio tradicionais e do método baseado em atividades (ABC) quanto à sua aplicação numa empresa pesqueira cearense para fins de evidenciação de resultado.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- GARCIA, R.; ANDIA, L.; GEA, A. e SANCHES, F. (2004) **Uniwídia: Avaliação e análise da viabilidade econômica e financeira do projeto de investimento.** São Paulo: FCAV..
- GITMAN, L. (1997) **Princípios da Administração Financeira.** 7 ed. São Paulo: Harbra.
- HORNGREN, C.T.; DATAR, S.M. e FOSTER, G. (2002) **Cost Accounting – A Managerial Emphasis.** 11th ed. Prentice Hall.

Referências Bibliográficas

- IPEN (2002) <http://www.ipen.br/scs/orbita/2002_03_04/metalurgia.htm> Acesso em julho de 2004.
- KAPLAN, R.S. e COOPER, R. (1998) **Custo e Desempenho: Administre seus custos para ser mais competitivo.** São Paulo: Futura.
- LEE, R.Y. (2004) **Implantação e aplicações de um sistema de custeio direto em uma confecção.** São Paulo. Trabalho de Formatura – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- MARTINS, E. (2003) **Contabilidade de Custos.** 9 ed. São Paulo: Atlas.
- NAKAGAWA, M. (1995) **ABC – Custeio Baseado em Atividades.** São Paulo: Atlas.
- OANDA (2005) <<http://www.oanda.com>> Acesso em outubro de 2005.
- SINAFER (2004) <<http://www.sinafer.org.br>> Sindicato da Industria de Artefatos de Ferro, Metais e Ferramentas em Geral no Estado de São Paulo. Acesso em outubro de 2005.
- UNISOL (2004) <<http://www.unisolbrasil.org.br>> Acesso em outubro de 2005.

Anexos

ANEXO A – TABELA DE COMPOSIÇÕES

Código	Composição	
U25C	Wc	75%
	Co	25%
U23C	Wc	77%
	Co	23%
U23M	Wc	77%
	Co	23%
U14M	Wc	86%
	Co	14%
U11M	Wc	89%
	Co	11%
U11F	Wc	88%
	Co	11%
	Tac	1%
U6WM	Wc	94%
	Co	6%
U6TF	Wc	93%
	Co	6%
	Tac	1%
U8NM	Wc	92%
	Ni	8%
U6NM	Wc	94%
	Ni	6%

ANEXO B - ASPECTOS TÉCNICOS GERAIS

Aspectos Técnicos Gerais do processo de Metalurgia do Pó

Há milênios o homem utiliza princípios de metalurgia do pó, porém seu uso industrial com avanços expressivos, data do início do século XX. A necessidade de fabricação de peças de metais de alto ponto de fusão levou ao desenvolvimento da metalurgia do pó. Com um significativo desenvolvimento nos anos 70, o aumento da performance dos processos permitiu um maior controle sobre a estrutura e características das peças, inclusive homogeneidade e propriedades mecânicas iguais ou superiores às peças obtidas com a fundição tradicional.

A metalurgia do pó, comparativamente com os usuais processos de fusão, trabalha em temperaturas inferiores ao ponto de fusão dos materiais processados. Este método pode, portanto, ser aplicado no processamento de metais e ligas de alto ponto de fusão, assim como nos materiais multifásicos.

A metalurgia do pó apresenta, como qualquer processo, vantagens e desvantagens. Podemos destacar o seguinte:

Vantagens:

- *As temperaturas de sinterização utilizadas são baixas em relação a outros processos, com utilização de fornos de concepção simples com menor consumo de energia.*
- *O produto final possui estreita tolerância dimensional, e excelente acabamento superficial não precisando na maioria dos casos de operações finais.*
- *É possível produzir componentes com formas complexas, muitas vezes inacessíveis a outros processos de fabricação.*
- *Perfeito controle da composição química do material, podendo ser produzidos componentes de alta pureza.*

- Possibilidade de obtenção de materiais com propriedades físicas e/ou químicas para os quais a metalurgia do pó é a única técnica viável de fabricação. Ex: materiais porosos, metal duro, materiais refratários.
- O processo é de alta produtividade proporcionando a fabricação de grande quantidade de bens de consumo em menor tempo, além de facilitar a automação, minimizando o custo de inspeções para controle de qualidade.
- Peças para protótipos podem ser atualmente produzidas a um custo mais baixo devido ao desenvolvimento de processo de moldagem com laser.
- Redução de desperdícios de matéria-prima se comparados ao processo de conformação e fundição.

Desvantagens:

- A forma geométrica da peça é limitada, devendo possibilitar que seja extraída de uma matriz de compactação.
- Nos processos convencionais de compactação e sinterização, o tamanho da peça é limitado, uma vez que as potências requeridas para compactação são proporcionais à sua área transversal. Algumas técnicas avançadas da metalurgia do pó em desenvolvimento já superam esse problema.
- O processo produz uma porosidade residual que deve ser eliminada, no caso de aplicações que requerem altas solicitações mecânicas.

O processamento de materiais metálicos e cerâmicos através da consolidação do pó em formas discretas pode ser chamado Tecnologia do Pó.

Na Tecnologia do Pó, a obtenção da fase do pó das substâncias é o ponto de partida para os estágios seguintes do processo, que pode ser dividido em três fases principais: preparação e caracterização do pó; consolidação do pó e sinterização de compactados do pó.

Essas três etapas serão brevemente discutidas a seguir.

1. Obtenção e caracterização do pó

Há uma infinidade de técnicas para obtenção de pós metálicos e cerâmicos. O processo adotado depende tanto das propriedades físico-químicas do material, quanto das propriedades a serem adquiridas pelas partículas processadas. Por isso a técnica de obtenção do pó é importante para o processo, definindo as características possíveis de serem obtidas após o processamento, além de servir como forma de caracterização do mesmo.

O pó pode ser obtido através de processos químicos (reações de redução), físicos (atomização) ou mecânicos (quebras). Há alguns tipos de processo específicos, como a Cominuição Mecânica, que consiste basicamente na redução do tamanho das partículas do material. Há inúmeros equipamentos, como moinhos de mandíbula, de barras, de bolas, que operam a úmido ou a seco. Desta forma, conhecendo a dureza do material e o tamanho final desejado das partículas é possível escolher adequadamente o tipo de equipamento.

Outro procedimento é a atomização do metal líquido, no qual o metal fundido é pressurizado através de um orifício, formando um filete sobre o qual incide um jato de ar ou de líquido, induzindo turbulências no filete e provocando a atomização. Esses processos são controlados pelas velocidades do filete, rigorosamente determinados.

Cada tipo de material possui um tipo de processamento mais adequado. Para a formação de ligas, costuma-se misturar pós de diferentes espécies, garantindo que o produto da sinterização apresente as características desejadas.

Após a mistura, os pós devem ser homogeneizados, de forma a resultar numa composição nominal idêntica, assegurando uniformidade de tamanho, forma e distribuição das partículas e evitando segregação, garantindo assim as propriedades de escoabilidade e compactabilidade desejadas. Os dois processos são feitos em misturadores.

Uma vez produzidos, os pós devem ser caracterizados, o que envolve uma série de medidas para a determinação dos parâmetros associados, como estrutura, forma, tamanho, densidade, etc. Há algumas propriedades essenciais para a caracterização dos pós como:

- Taxa de fluxo, F (seg/gr);
- Densidade aparente, D (g/cm³);

- Compressibilidade/densidade a verde (densidade do compactado do pó, normalmente maior que a aparente), a;
- Tamanho das partículas, p (mesh, mm); Distribuição de tamanho (%);
- Forma da partícula, entre outras.

Para a caracterização completa dos parâmetros são utilizadas técnicas como: análise química, difração de raios-X, microscopia eletrônica de varredura, de transmissão, espalhamento de luz, etc. Normalmente cada faixa de granulometria apresenta uma técnica específica.

2. Compactação do pó

Esta é uma etapa muito importante no processo de fabricação. O estudo do comportamento do pó durante a compactação pode dizer muito sobre suas características. Os objetivos principais da compactação são deixar o pó no formato pré-determinado, estabelecendo, sempre que possível, as dimensões finais para diminuir variações dimensionais nas etapas subsequentes, dar a porosidade e resistência mecânica desejada.

Assim como nas fases anteriores do processamento, na compactação também se dispõe de uma variedade de técnicas de compactação. Podemos citar algumas como Prensagem em matriz de aço (uni, bi e tri-axial), prensagem isostática, forjamento, moldagem por injeção, colagem, gravimetria, vibração, etc. As mais utilizadas são aquelas nas quais se aplica uma determinada carga sobre o pó, especialmente em matrizes uniaxiais (isto é, naquelas em que a compressão é feita apenas em um dos eixos).

O entendimento do comportamento dos pós durante a fase de compactação é muito importante para o processo. Existem, porém, poucos estudos acerca das variações microestruturais e mecânicas das partículas.

O processo de compactação apresenta alguns estágios:

- O simples contato entre as partículas lhes confere um grau de coesão, desde que suas superfícies sejam lisas (sem a presença de gases adsorvidos ou películas de óxidos e outras impurezas);
- O amontoamento do pó metálico permite a super-posição e inter-ligação das partículas de diversas dimensões e preenchimento de vazios;

- A aplicação da pressão aumenta a superfície de contato, quanto maior plasticidade apresentar o pó, menores os espaços entre partículas e permite, até certo ponto, a eliminação de irregularidades microscópicas;
- Ocorre um aumento da coesão, densidade e resistência mecânica devido à atração de atrito entre as partículas que deslizam umas em relação às outras, criando novos pontos de contato;
- No processo de compactação podem ocorrer, ainda, aumentos localizados de temperatura, devido à pressão e ao atrito, provocando uma nova reorganização dos átomos nas superfícies de contato.
- Por fim o compacto deve ser ejetado da matriz. Nessa etapa as tensões residuais são relaxadas e as dimensões podem aumentar até 0,5%.

Deve-se tomar alguns cuidados ao projetar peças que serão compactadas.

A peça não deve apresentar paredes finas, cantos vivos ou semelhantes, onde o escoamento do pó é dificultado. Deve -se evitar também mudanças bruscas de espessura, reduzindo-se assim o risco de um possível empenamento. Normalmente, projetam-se peças de densidade uniforme do corpo verde, evitando defeitos na sinterização. Muitas vezes ainda é exigida uma usinagem posterior.

3. Sinterização

No processo de sinterização as partículas de pó são unidas por meio de tratamento térmico, conferindo unicidade e propriedades mecânicas às peças sinterizada. A sinterização pode ser realizada através de diversos tipos de procedimento: sinterização sólida, sinterização em fase líquida, sinterização ativada, compactação e sinterização simultânea, entre outras. A sinterização pode exigir também uma atmosfera controlada para a ocorrência do processo, seja à vácuo, atmosferas com hidrogênio ou de alta pressão.

A Sinterização é um processo termodinâmico em que o compactado de pó adquire uma estrutura sólida coerente. Este processo ocorre, basicamente, através da redução da área superficial específica, resultando em contornos de grão e crescimento de “pescoços” entre as partículas, levando à densificação e contração volumétrica. Esta formação de contornos e pescoços ocorrem devido ao transporte de matéria, um processo de difusão em nível atômico

termicamente ativado, que preenche a região de contato interpartículas (poros), até cessar o processo.

Durante o processo de sinterização a geometria dos grãos e os fatores termodinâmicos são simultâneos e ocorrem durante todo o processo. Esta interação apresenta um elevado grau de complexidade e ainda não há um modelo definitivo sobre o fenômeno. Porém há algumas medidas que auxiliam na avaliação do processo, tiradas em amostras (como corpos de prova) que avaliam o processo através de:

- Medidas de contração (volumétrica, superficial e linear);
- Medidas de densidade;
- Topologia espacial da porosidade;
- Propriedades físicas e mecânicas do sinterizado; entre outras.

Normalmente, durante o processo de sinterização o tamanho das partículas varia entre 0,5 mm e 200 mm e, com freqüência, essas partículas tornam-se reativas devido à alta razão entre a área superficial e o peso específico.

Basicamente, podemos destacar três tipos de sinterização: sólida, por fase líquida e ativada. Na sinterização sólida, os poros são preenchidos por vários mecanismos de transporte de matéria, como a condensação de vapor do próprio material na região de contato interpartícula, processos difusoriais de volume, em que o pescoço funcionara como um sumidouro, a partir do qual as partículas se unirão. Na sinterização por fase líquida, há a formação de uma fase líquida capaz de dissolver um percentual de partículas do compacto que origina um caminho de difusão, geometricamente análogo ao contorno do grão na sinterização sólida, provocando uma rápida densificação inicial e o processo prossegue por solução de partículas sólidas no líquido e precipitação na região do pescoço. Por fim, a sinterização ativada: forma-se uma segunda fase sólida, acelerando o processo de difusão de matéria, obtendo um rebaixamento da temperatura de sinterização, se comparada à temperatura da sinterização sólida. Esta segunda fase sólida é formada pela adição de elementos como metais de transição (Níquel (Ni), Paládio (Pd), Platina (Pt)), em geral com percentual inferior a 1%.

Uma importante aplicação do processo de Metalurgia do pó é a obtenção de ferramentas de metal duro (widia). Metal duro é o nome dado aos metais obtidos a partir de carbetos de materiais como Tungstênio, Cromo, Molibdênio, Titânio, Vanádio, Nióbio e Tântalo. O metal duro é formado de uma fase dura (os carbetos) e uma fase metálica, constituída de um metal aglomerante (cobalto, níquel ou ferro), que confere ao produto a tenacidade adequada.

Este matéria apresenta alta dureza e alta resistência ao desgastes, o que o torna um excelente candidato para aplicações em ferramentas de corte, brocas, matrizes, perfuratrizes ou abrasivos. As porcentagens de carbetos e aglutinantes utilizadas dependem da finalidade a qual a ferramenta será destinada.

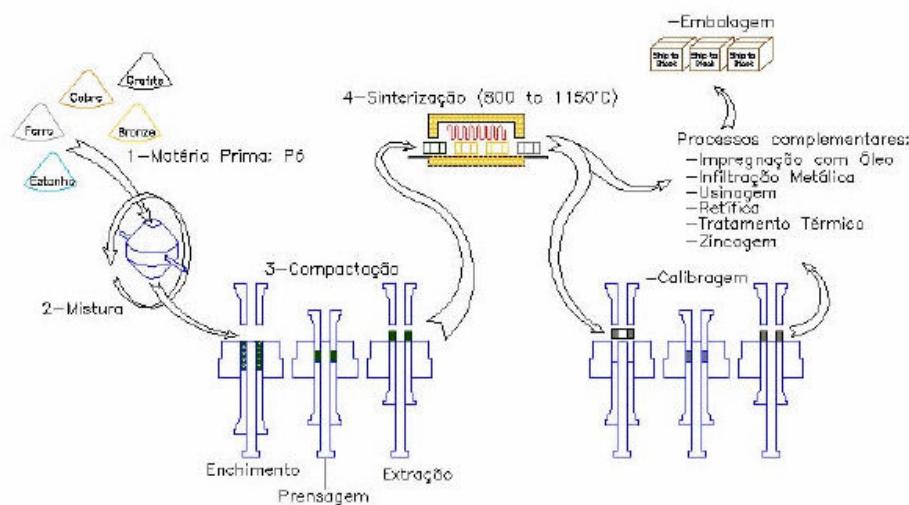


Figura 1. Esquema da obtenção de peças em metal duro

ANEXO C – DEMONSTRATIVOS

Agrupamento	Tipo	Descrição	Janeiro	Fevereiro	Marco	Abri	Mai	Junho
Administrativo	Despesas Gerais	Serviços adm	10.216,79	10.230,36	10.233,03	10.780,89	11.412,00	10.473,00
Administrativo	Despesas Gerais	Anticipação ao fornecedor	3.731,00	-	-	-	-	-
Administrativo	Despesas Gerais	Reembolso clientes	3.533,88	-	-	712,71	-	-
Administrativo	Despesas Gerais	cesta básica	2.767,05	2.760,00	2.538,20	2.712,00	2.652,00	2.706,00
Administrativo	Despesas Gerais	Telefone	2.162,45	2.373,24	2.385,44	2.055,60	1.727,25	1.964,44
Administrativo	Despesas Gerais	Combustível	1.950,15	1.908,24	2.727,00	2.350,33	2.167,67	2.360,00
Administrativo	Despesas Gerais	Consultoria	1.152,75	-	-	-	-	530,20
Administrativo	Despesas Gerais	Seguro de vida	1.086,40	1.086,40	1.142,11	1.142,11	1.742,11	1.603,59
Administrativo	Despesas Gerais	Desp bancárias	892,20	597,72	447,41	336,00	424,59	663,68
Administrativo	Despesas Gerais	cafe da manha	586,88	681,42	672,95	615,21	997,92	411,31
Administrativo	Despesas Gerais	Material escritório	515,85	551,90	739,44	548,24	292,41	766,98
Administrativo	Despesas Gerais	Mat limpeza	367,13	380,29	257,47	216,09	525,05	200,98
Administrativo	Despesas Gerais	Crea	349,00	-	-	-	-	-
Administrativo	Despesas Gerais	Mensalidade Unisol	334,43	320,25	299,02	299,02	299,02	299,02
Administrativo	Despesas Gerais	Brindes	306,00	-	-	-	-	-
Administrativo	Despesas Gerais	Enfermaria	242,24	-	-	326,49	60,00	-
Administrativo	Despesas Gerais	Gas cozinha	220,00	-	-	250,00	-	-
Administrativo	Despesas Gerais	Multa	203,52	-	-	102,15	102,15	-
Administrativo	Despesas Gerais	Viagem	137,20	-	-	-	-	-
Administrativo	Despesas Gerais	Frete	125,28	304,32	105,00	235,61	204,45	51,39
Administrativo	Despesas Gerais	IR sobre Adm	115,49	61,09	169,89	120,96	58,04	122,33
Administrativo	Despesas Gerais	Serasa	113,31	113,33	112,20	113,33	113,33	113,33
Administrativo	Despesas Gerais	Água (beber)	103,40	-	93,00	235,20	109,20	92,40
Administrativo	Despesas Gerais	Correio	40,00	96,60	80,85	-	183,05	244,31

Anexo C – Demonstrativos

Agrupamento	Tipo	Descrição	Janeiro	Fevereiro	Março	Abri	Mai	Junho
Administrativo	Despesas Gerais	Anuncio no Diário	-	-	2.000,00	1.008,00	-	-
Administrativo	Despesas Gerais	Avaliação terreno	-	-	134,73	-	-	-
Administrativo	Despesas Gerais	Cantorio	-	168,46	-	-	-	1.095,45
Administrativo	Despesas Gerais	Compra Telefone	-	-	210,00	200,00	840,00	830,00
Administrativo	Despesas Gerais	Compra Terreno	-	-	-	-	30.000,00	30.000,00
Administrativo	Despesas Gerais	Grafica Ops	-	-	1.450,00	-	-	-
Administrativo	Despesas Gerais	Gremio	-	-	52,00	-	-	87,29
Administrativo	Despesas Gerais	Instalação Internet	-	-	742,74	525,00	525,00	555,00
Administrativo	Despesas Gerais	Manut Escritorio	-	45,00	308,00	190,00	1.942,47	1.643,47
Administrativo	Despesas Gerais	Material Expediente - Cilindros	-	2.192,40	-	-	-	-
Administrativo	Despesas Gerais	Renovação Alvara Quimicos	-	411,00	292,60	-	-	376,50
Administrativo	Despesas Gerais	Seguro do Prédio	-	-	390,92	390,92	326,73	326,73
Administrativo	Despesas Gerais	Taxa Portal	-	176,05	2.000,00	300,00	225,00	139,36
Administrativo	Despesas Gerais	Uniforme	-	221,03	320,00	-	113,66	1.017,60
Administrativo	Impostos	IPTU (2000 a 2004)	2.769,35	2.769,35	2.769,35	2.769,35	2.769,35	2.815,30
Administrativo	Impostos	CPMF	1.437,04	1.368,77	1.389,76	2.001,40	1.628,99	2.280,75
Administrativo	Impostos	IPVA	453,24	294,95	294,95	-	-	-
Administrativo	Impostos	ISSQN	156,67	156,67	39,09	290,57	169,97	173,60
Administrativo	Impostos	IR sobre comissões	-	295,90	228,14	254,95	343,25	853,29
Administrativo	Impostos	IPTU 2005	-	-	1.339,89	1.339,87	1.339,87	1.339,87
Administrativo	Ocupação	Arrendamento	7.646,60	7.646,60	7.646,60	7.646,60	7.646,60	8.823,00
Administrativo	Pessoal	Refeições	878,00	1.176,00	1.106,00	1.436,00	1.124,00	1.359,00
Administrativo	Pessoal	Assistencia	1.125,75	1.420,63	1.031,43	1.179,77	1.360,04	1.186,56
Administrativo	Pessoal	Mensalidade Metal Cred	3.055,79	2.725,18	3.900,90	3.789,33	4.125,63	4.125,63
Administrativo	Pessoal	Cursos	713,15	213,15	213,15	375,35	898,15	893,15
Administrativo	Pessoal	Sindicato	39,34	40,64	39,34	39,34	39,34	39,34
Administrativo	Pessoal	Salários	10.346,23	9.560,97	9.282,99	9.122,43	8.063,35	9.169,78

Anexo C – Demonstrativos

Agrupamento	Tipo	Descrição	Janeiro	Fevereiro	Março	Abri	Maio	Junho
Fábrica Ferramentaria	Suporte	Manut equip	762,00	3.602,00	796,00	470,56	1,80	351,00
Fábrica Ferramentaria	Suporte	Manut Ferram	-	2.941,20	3.162,31	1.939,32	4.445,89	603,40
Fábrica Ferramentaria	Suporte	Manut Maq tridimensional	-	-	1.525,00	-	-	-
Fabrica MD	Suporte	Manut maquinas MD	138,00	1.825,50	175,78	344,00	168,20	38,10
Fabrica Sinterizaçao	Suporte	Manut fabrica	1.821,70	524,30	185,92	90,00	737,04	160,00
Fabrica Sinterizaçao	Suporte	Manut HIP	-	680,40	1.082,00	4.297,60	725,00	-
Fabrica Sinterizaçao	Suporte	Manut Forno Degussa	-	-	322,69	-	517,01	-
Material Direto	Material Direto	Ferramentas	-	41,90	2,10	412,05	-	-
Material Direto	Material Direto	Compra equip Medicão	-	633,00	1.233,00	-	3.806,81	-
Material Direto	Material Direto	Material Direto	27.424,04	20.705,88	22.880,65	23.942,91	22.919,25	22.083,87
Material Direto	Material Direto	Material auxiliar	809,12	1.763,60	17.792,17	12.105,29	814,50	705,64
Material Direto	Material Direto	Material consumo	339,55	675,32	549,20	149,88	489,84	367,64
Material Direto	Materia-Prima	MATERIA PRIMA	102.383,92	42.008,64	56.884,07	101.299,68	62.805,98	191.960,13
Pessoal	Alimentação	Refeições Cooperados	1.118,00	1.064,00	1.102,00	960,00	1.104,00	1.255,50
Pessoal	Alimentação	Refeições	170,30	100,39	52,10	84,85	108,85	45,50
Pessoal	Alimentação	Refeições Funcionarios	110,00	282,00	322,00	298,00	294,00	396,00
Pessoal	Alimentação	Refeições Uniwidia	110,00	282,00	322,00	298,00	294,00	396,00
Pessoal	Alimentação	Ticket Alimentação	-	-	388,00	1.974,60	2.792,39	1.085,01
Pessoal	Assistência Médica	Assist Medica Cooperados	1.466,70	1.301,55	1.255,05	1.508,80	1.381,80	1.399,11
Pessoal	Assistência Médica	Assist Medica Uniwidia	1.376,08	1.201,48	1.151,55	1.760,54	1.288,72	1.317,10
Pessoal	Assistência Médica	Assist Medica Funcionarios	147,45	267,06	298,52	369,80	334,11	390,32
Pessoal	Assistência Médica	Assist Medica Uniwidia	147,45	267,06	298,52	360,80	334,11	390,32
Pessoal	Assistência Médica	Exame Medico	70,00	246,00	-	85,00	98,65	36,31

Anexo C – Demonstrativos

Agrupamento	Tipo	Descrição	Janeiro	Fevereiro	Março	Abriô	Maiô	Junho
Pessoal	Encargos	INSS 20% s/ retiradas	17.144,82	13.895,09	13.120,02	14.540,27	13.872,78	14.969,37
Pessoal	Encargos	INSS 11%	8.590,13	7.426,36	6.994,30	7.151,64	7.071,78	7.591,50
Pessoal	Encargos	IR sobre retiradas	5.798,42	2.576,97	2.378,10	3.833,09	6.405,46	4.078,98
Pessoal	Encargos	INSS 20%	1.261,32	1.435,94	2.378,77	2.683,48	2.925,21	3.456,41
Pessoal	Encargos	INSS	807,04	760,54	746,98	744,33	880,22	807,97
Pessoal	Encargos	FGTS	497,74	423,80	702,12	792,00	863,34	1.020,12
Pessoal	Encargos	INSS 11%	420,18	493,40	805,71	937,48	1.004,00	1.224,54
Pessoal	Encargos	IR sobre salarios	97,31	21,29	38,23	106,67	102,58	160,69
Pessoal	Encargos	PIS	73,30	-	138,88	93,18	101,57	120,01
Pessoal	Outros	Emprestimos	2.000,00	1.500,00	1.800,00	2.000,00	2.100,00	2.300,00
Pessoal	Outros	Sindicato	969,99	927,44	897,06	897,06	897,06	900,51
Pessoal	Outros	Antecipação	900,00	2.000,00	1.500,00	2.167,10	-	-
Pessoal	Outros	Sobras	-	-	19.583,66	56,20	-	-
Pessoal	Salários	Retirada mensal	47.639,17	42.029,97	39.380,94	38.339,16	30.747,76	35.438,89
Pessoal	Salários	Salários	4.092,00	5.774,90	7.034,00	7.273,00	9.569,00	10.410,00
Pessoal	Salários	Abono	642,00	-	-	-	1.604,90	-
Pessoal	Salários	Férias	-	-	6.487,00	4.507,33	6.410,00	5.433,00
Pessoal	Salários	Férias	-	-	1.630,32	-	-	-
Serviços Fabrica	Serviços de Terceiros	Serviços fabrica	4.189,85	6.153,52	6.875,90	7.696,54	17.446,17	7.835,19
Serviços Fabrica	Serviços de Terceiros	Contrato manutenção	253,31	238,95	230,97	247,67	230,97	-
Serviços Fabrica	Serviços de Terceiros	Monitoramento	-	-	-	280,00	-	-
Utilidades	Água	Agua fabrica	500,00	300,00	800,00	300,00	1.275,00	900,00
Utilidades	Energia	Eletrópaulo	13.480,42	10.759,50	13.672,20	13.282,21	24.752,89	12.382,26
Utilidades	Gás	Locaçao AGA	2.160,00	2.160,00	2.160,00	2.410,00	2.160,00	2.160,00

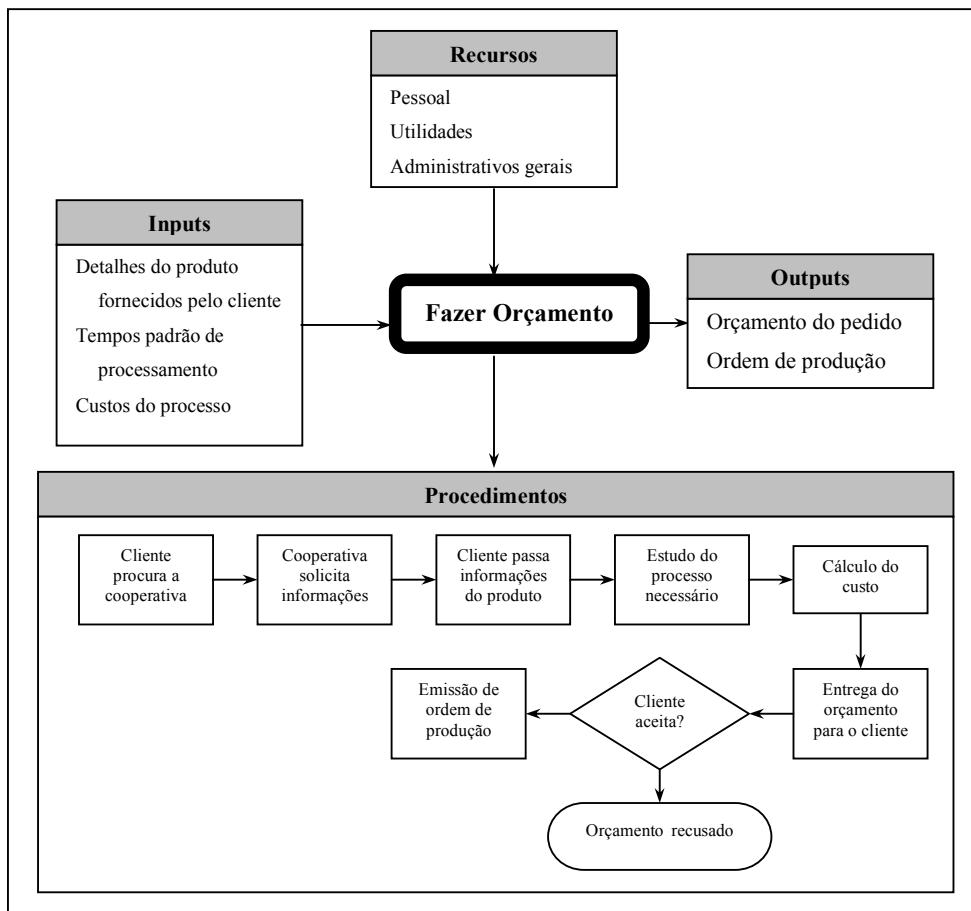
Anexo C – Demonstrativos

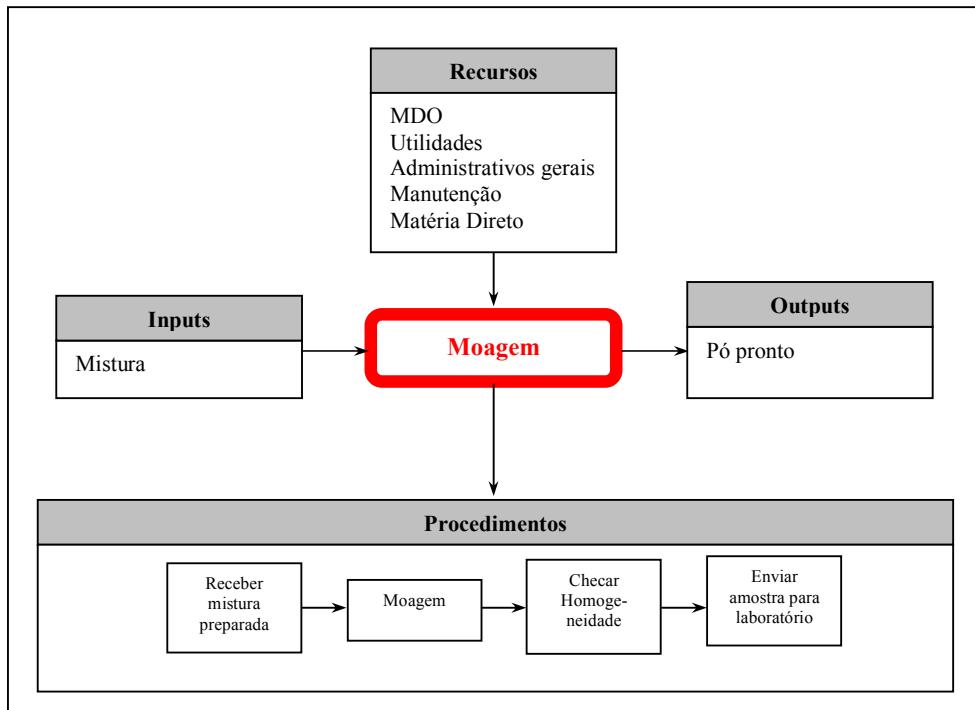
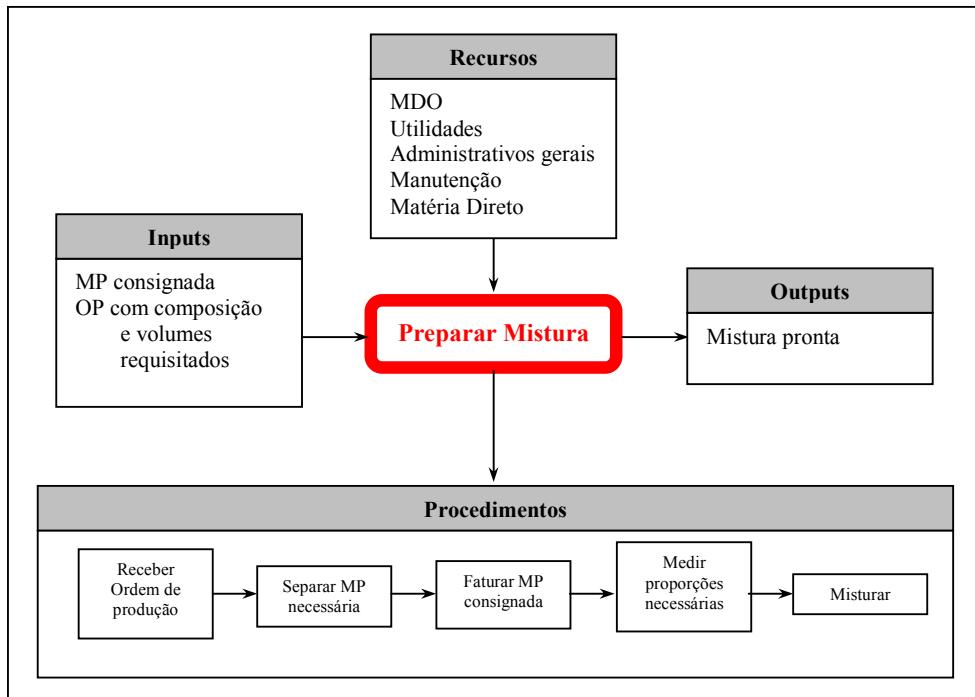
Agrupamento	Tipo	Descrição	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiô	Junho
Vendas	Comissões	Comissões sobre vendas	19.431,25	14.981,22	16.742,03	20.900,75	28.787,52	29.987,37
Vendas	Entregas	Frete	166,07	131,47	161,50	19,00	173,80	338,24
Vendas	Entregas	Manutencao veiculos	117,69	77,53	642,18	731,38	150,79	487,27
Vendas	Entregas	Estacionamento / Pedagio	101,50	126,40	205,80	136,60	182,40	119,40
Vendas	Impostos	ICMS 2 meses antes	28.279,86	38.248,98	40.208,01	40.642,42	88.218,25	66.983,68
Vendas	Impostos	IPI	21.087,17	17.726,78	19.779,63	18.330,22	27.697,72	32.781,69
Vendas	Impostos	COFINS-PIS	364,25	-	728,45	395,27	403,62	386,84
Vendas	Material Direto	Material Embalagem	162,63	123,44	178,22	20,00	221,72	762,04
Vendas	Outros	Grafica	405,00	-	-	-	-	510,00
Receitas	Entradas	Recebimento dos Clientes	379.265,44	332.978,20	443.668,37	373.359,81	437.440,83	548.704,24

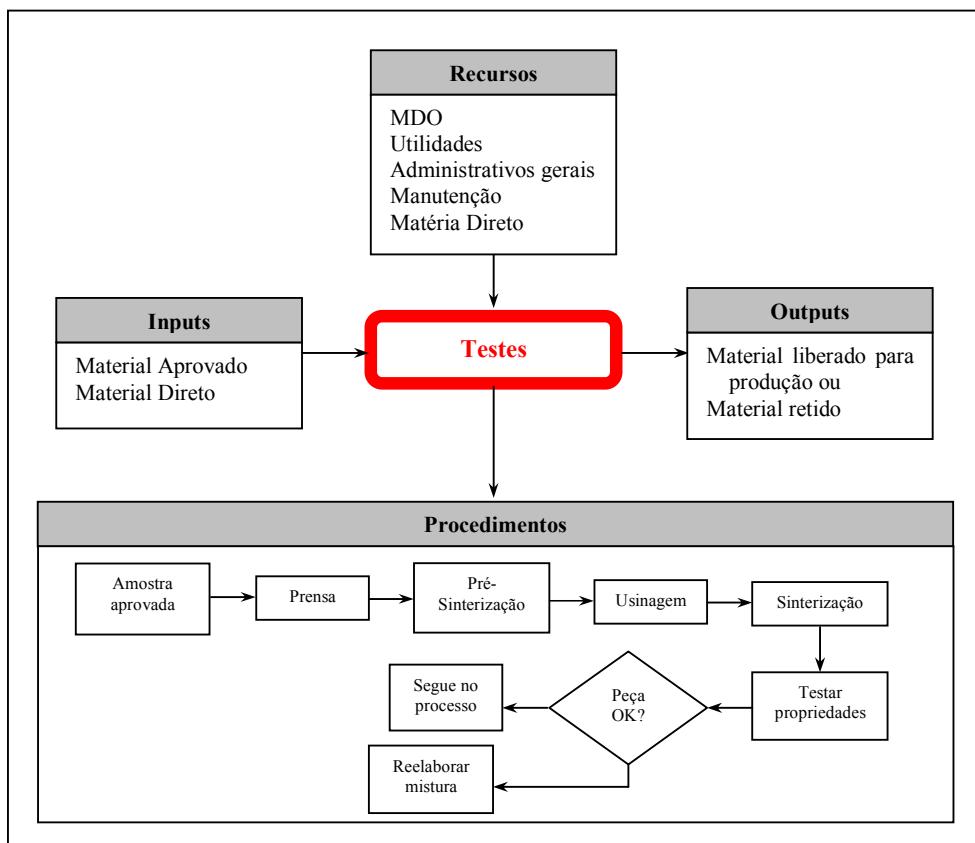
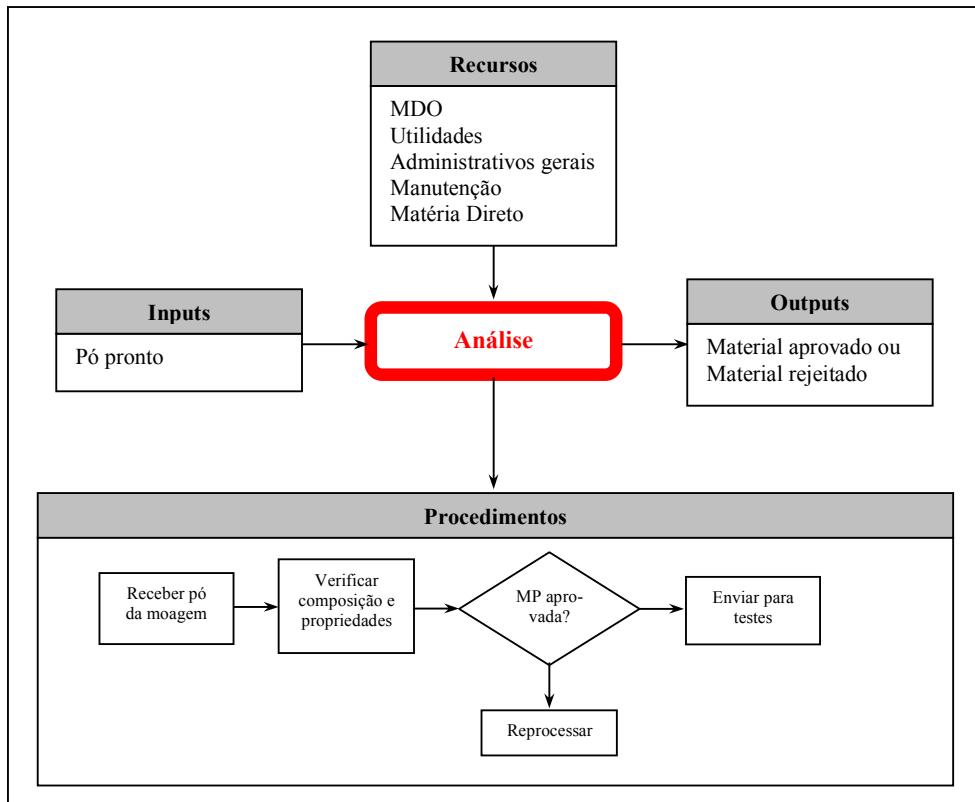
ANEXO D – FATORES DE CORREÇÃO

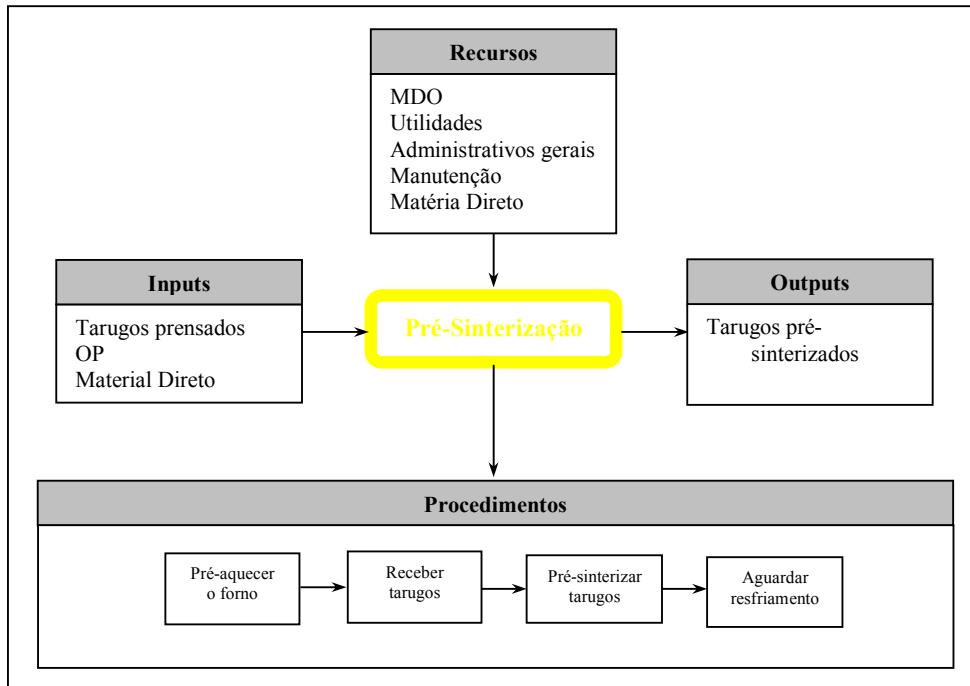
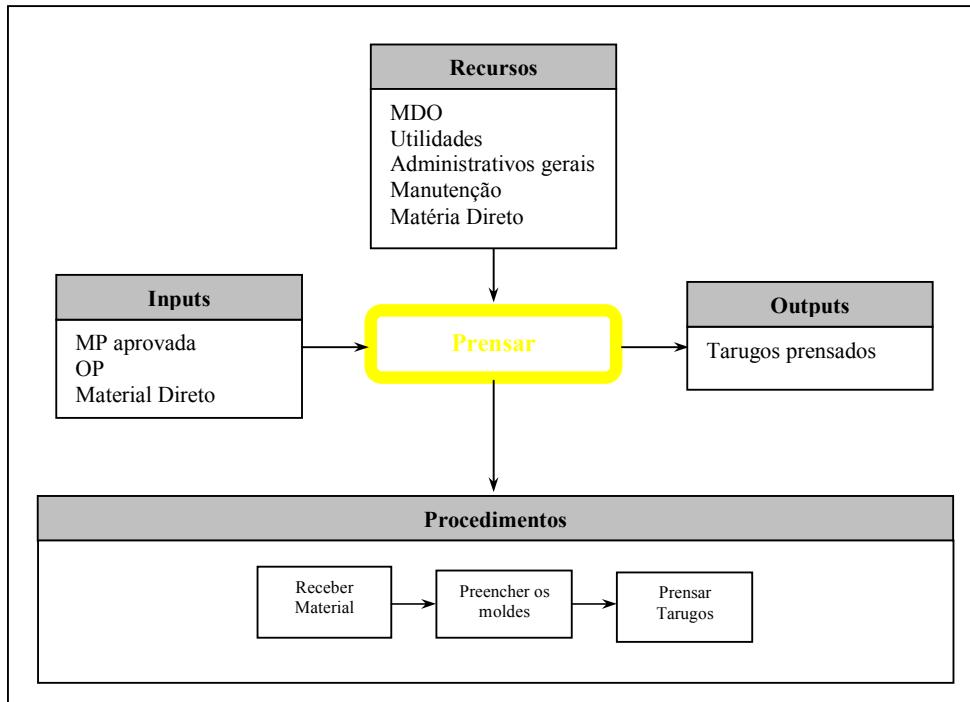
Data: 18/04/90					
<u>Fator de Correção em Função do Peso</u>					
Peso em kg	Fator	Peso em kg	Fator	Peso em kg	Fator
0,001	14,44	0,035	1,56	0,069	1,19
0,002	14,44	0,036	1,56	0,070	1,19
0,003	14,44	0,037	1,56	0,071	1,18
0,004	10,56	0,038	1,44	0,072	1,17
0,005	8,00	0,039	1,44	0,073	1,17
0,006	6,56	0,040	1,44	0,074	1,17
0,007	5,56	0,041	1,44	0,075	1,17
0,008	4,67	0,042	1,44	0,076	1,17
0,009	4,00	0,043	1,41	0,077	1,17
0,010	3,56	0,044	1,39	0,078	1,17
0,011	3,33	0,045	1,39	0,079	1,17
0,012	3,22	0,046	1,39	0,080	1,17
0,013	3,11	0,047	1,39	0,081	1,14
0,014	2,89	0,048	1,37	0,082	1,14
0,015	2,78	0,049	1,34	0,083	1,14
0,016	2,67	0,050	1,32	0,084	1,14
0,017	2,56	0,051	1,30	0,085	1,14
0,018	2,44	0,052	1,28	0,086	1,14
0,019	2,33	0,053	1,26	0,087	1,14
0,020	2,22	0,054	1,24	0,088	1,14
0,021	2,12	0,055	1,22	0,089	1,14
0,022	2,03	0,056	1,22	0,090	1,14
0,023	1,96	0,057	1,22	0,091	1,14
0,024	1,89	0,058	1,22	0,092	1,14
0,025	1,82	0,059	1,22	0,093	1,14
0,026	1,76	0,060	1,22	0,094	1,14
0,027	1,72	0,061	1,22	0,095	1,14
0,028	1,72	0,062	1,22	0,096	1,14
0,029	1,67	0,063	1,22	0,097	1,13
0,030	1,67	0,064	1,22	0,098	1,12
0,031	1,61	0,065	1,22	0,099	1,12
0,032	1,61	0,066	1,22	0,100 a 0,150	1,11
0,033	1,61	0,067	1,21	0,151 a 0,200	1,06
0,034	1,56	0,068	1,20	0,201 a 1,000	1,00

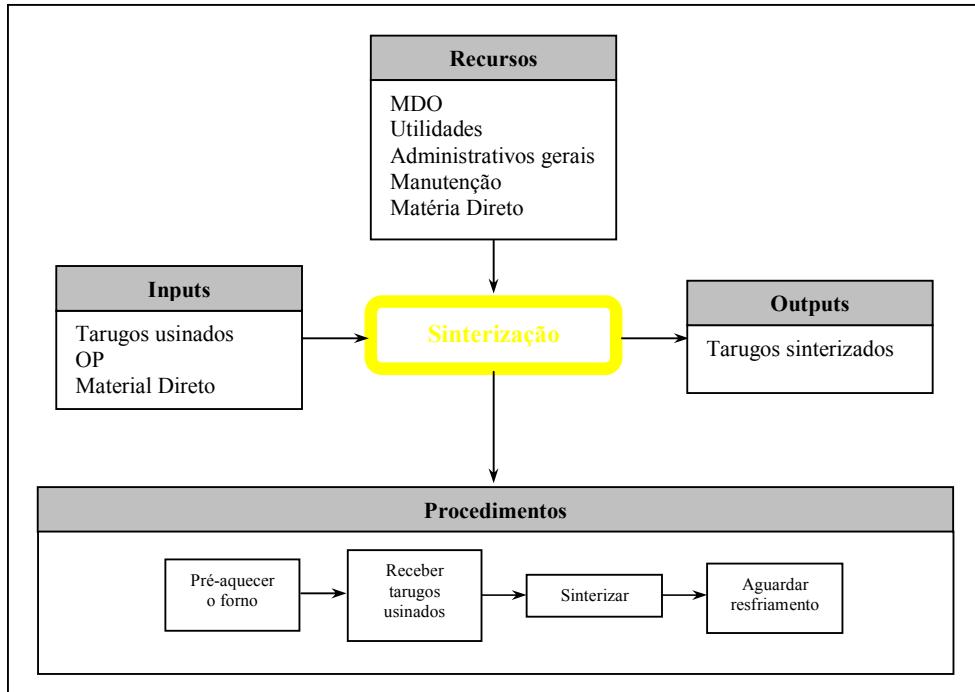
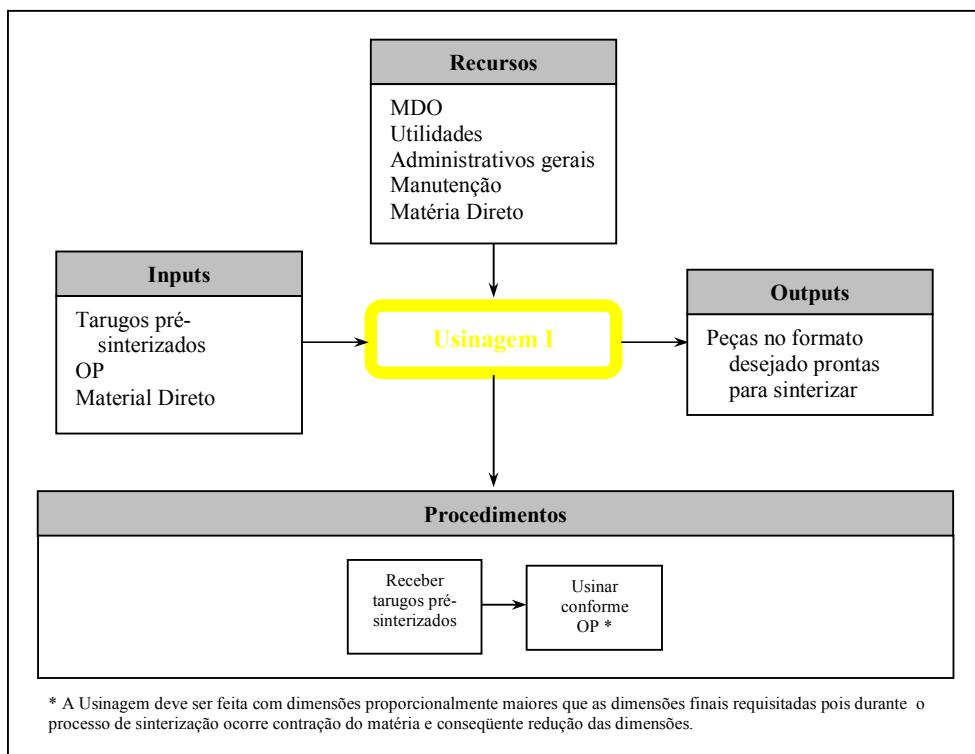
ANEXO E - DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

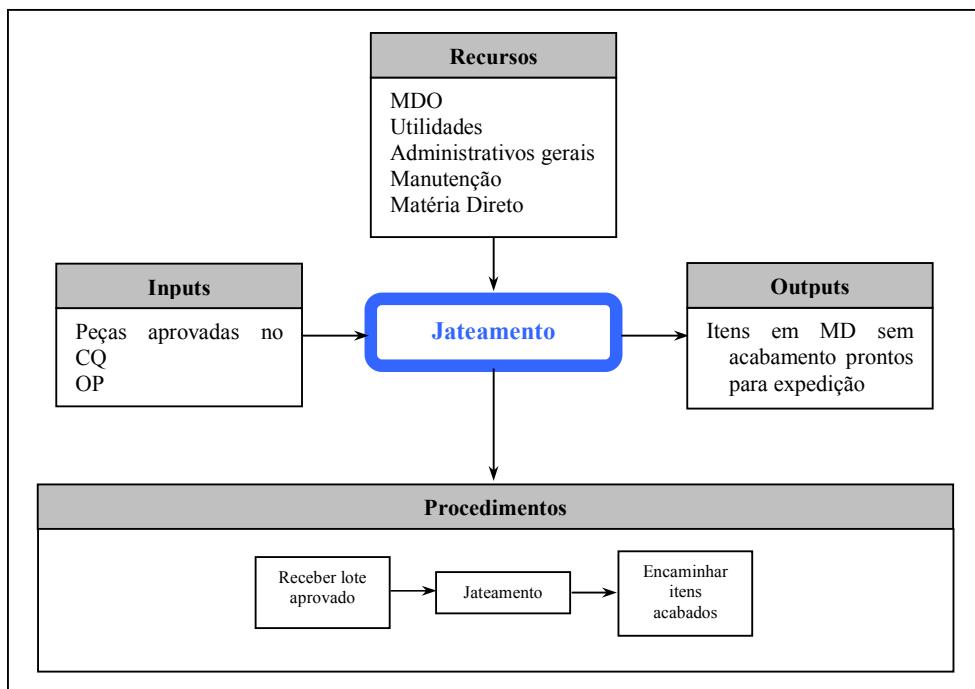
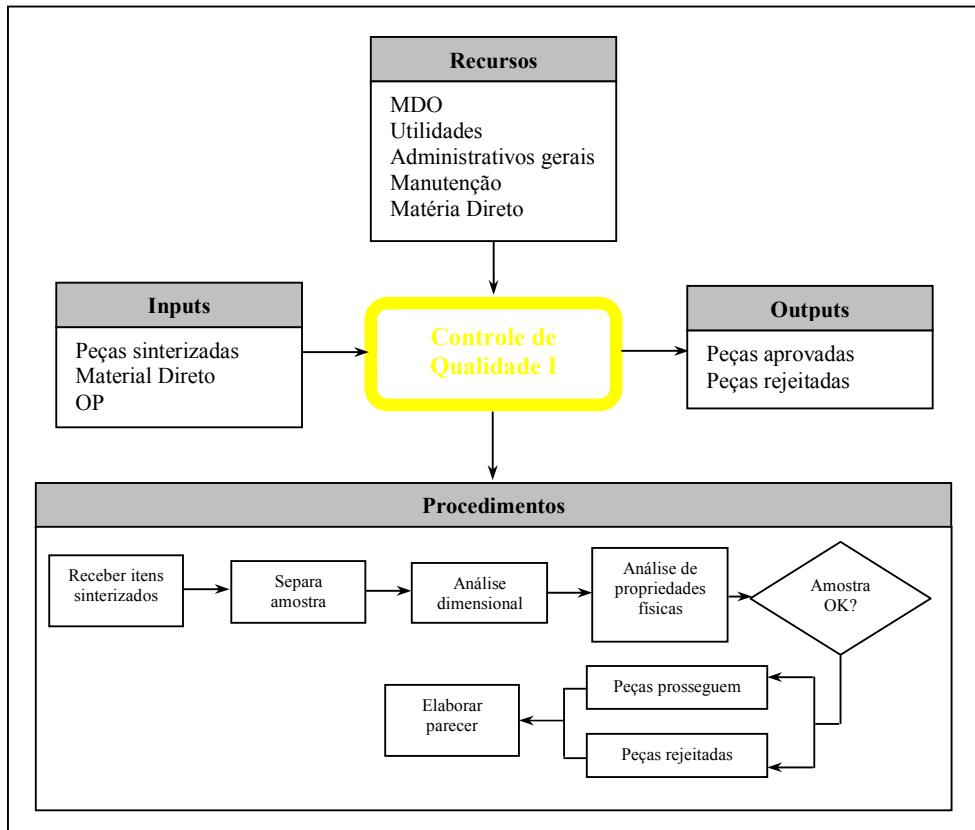


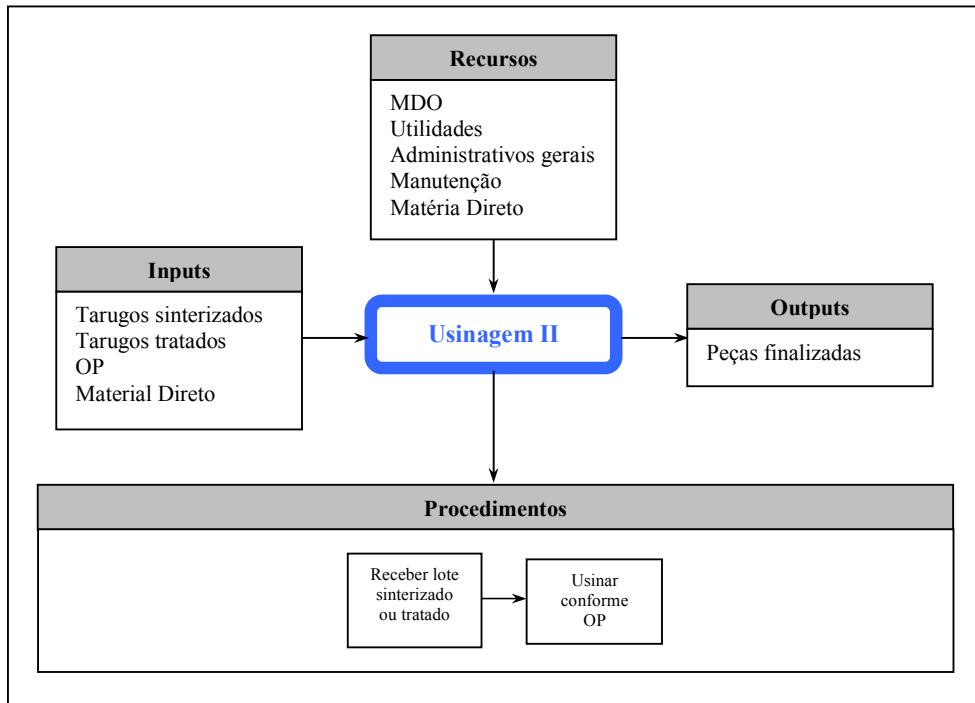
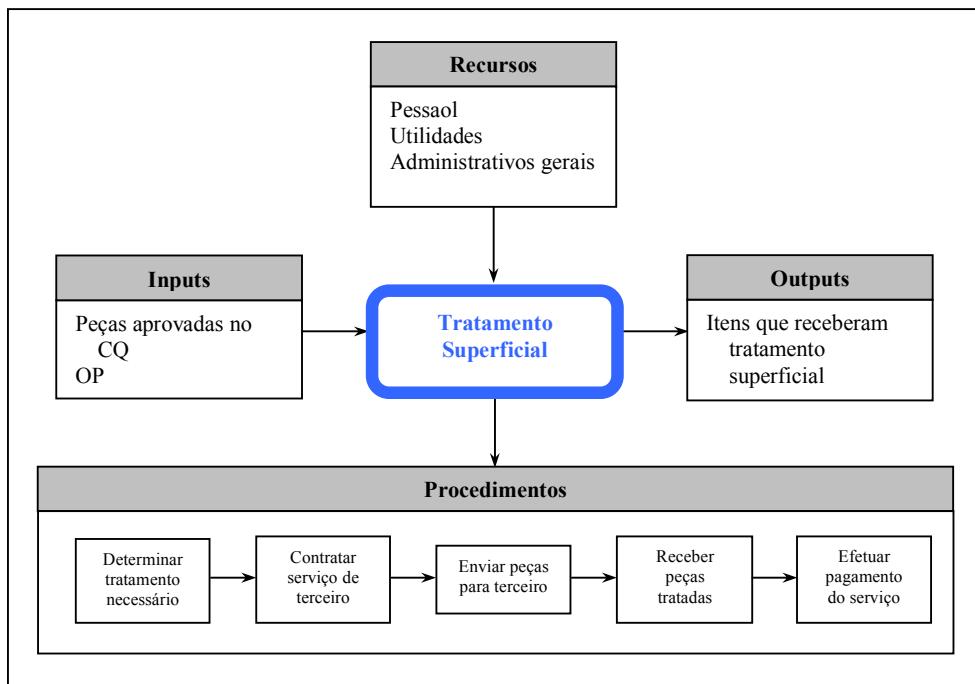


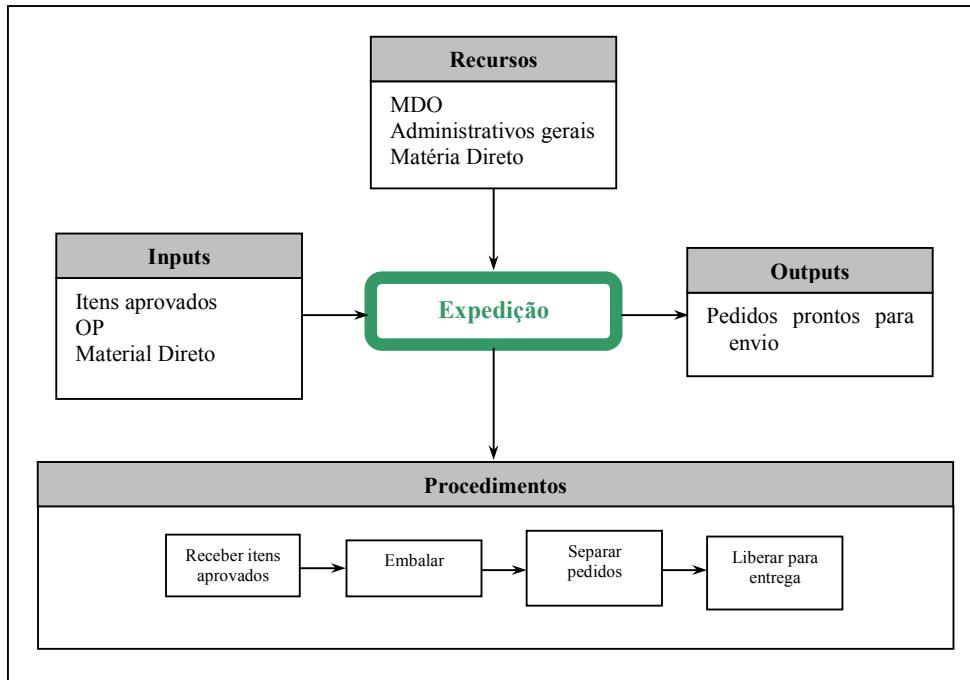
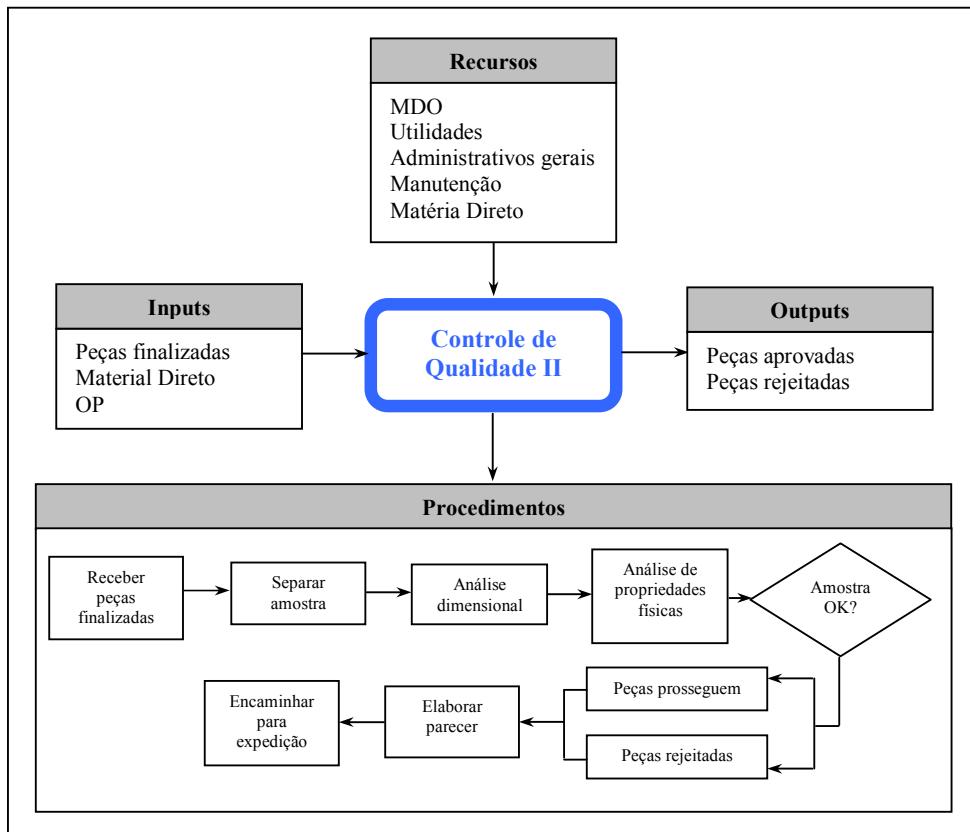


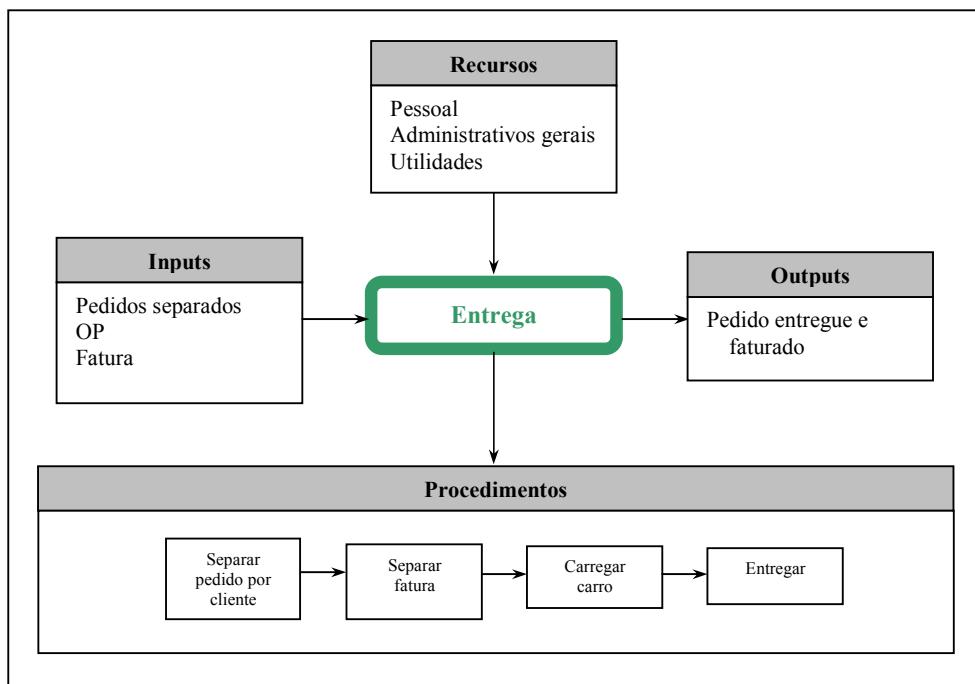












ANEXO F – CUSTOS MENSAIS DAS ATIVIDADES

JANEIRO

Centros de Custos Atividades	Administrativo		Vendas	Material Direto	Utilidades			Fábrica Sinterizaçāo	Fábrica Ferramentaria	Fábrica MD	
	Pessoal	Gerais			Água	Energia	Gás				
1. Fazer Orçamento	4.447,23	2.185,77	284,44			404,41				7.321,85	
2. Analisar Amostra		2.185,77		1.428,64	25,00	404,41	43,20			4.087,01	
3. Moagem		2.185,77		1.428,64	25,00	674,02				4.313,42	
4. Análise		874,31		1.428,64	25,00	404,41	21,60			2.753,95	
5. Testes		2.185,77		2.857,27	25,00	943,63	216,00			6.227,67	
6. Prensa		2.185,77		1.428,64		674,02				4.288,42	
7. Pré-Sinterização		3.497,22		2.857,27	25,00	2.696,08	648,00	546,51		10.270,09	
8. Usinagem		3.497,22		4.285,91	50,00	674,02			190,50	8.697,65	
9. Sinterização		4.371,53		2.857,27	25,00	4.044,13	1.080,00	1.275,19		13.653,12	
10. Controle de Qualidade	1.778,89	2.185,77		1.428,64	25,00	404,41	21,60			5.844,30	
11. Jateamento		2.185,77		1.428,64	50,00	674,02			138,00	4.476,42	
12. Tratamento Superficial		4.447,23	874,31		100,00		108,00		190,50	5.720,03	
13. Usinagem II		8.743,06		5.714,54	100,00	674,02			190,50	15.422,12	
14. Controle de Qualidade II		1.482,41	2.185,77	1.428,64	25,00	404,41	21,60		190,50	5.738,32	
15. Expedição		1.778,89	2.185,77	170,67			404,41			4.539,74	
16. Entrega		2.223,61	2.185,77	497,78						4.907,16	
Totais	16.158,26	43.715,30	952,89	28.572,71	500,00	13.480,42	2.160,00	1.821,70	762,00	138,00	108.261,28

FEVEREIRO

Centros de Custos Atividades	Administrativo		Vendas	Material Direto	Utilidades			Fábrica Sinterizaçāo	Fábrica Ferramentaria	Fábrica MD	
	Pessoal	Gerais			Água	Energia	Gás				
1. Fazer Orçamento	4.166,03	1.860,57	136,97			322,79				6.486,35	
2. Analisar Amostra		1.860,57		1.190,99	15,00	322,79	43,20			3.432,54	
3. Moagem		1.860,57		1.190,99	15,00	537,98				3.604,53	
4. Análise		744,23		1.190,99	15,00	322,79	21,60			2.294,60	
5. Testes		1.860,57		2.381,97	15,00	753,17	216,00			5.226,70	
6. Prensa		1.860,57		1.190,99		537,98				3.589,53	
7. Pré-Sinterização		2.976,91		2.381,97	15,00	2.151,90	648,00	361,41		8.535,19	
8. Usinagem		2.976,91		3.572,96	30,00	537,98			1.635,80	8.753,64	
9. Sinterização		3.721,13		2.381,97	15,00	3.227,85	1.080,00	843,29		11.269,24	
10. Controle de Qualidade	1.666,41	1.860,57		1.190,99	15,00	322,79	21,60			5.077,35	
11. Jateamento		1.860,57		1.190,99	30,00	537,98			1.825,50	5.445,03	
12. Tratamento Superficial		4.166,03	744,23		60,00		108,00		1.635,80	6.714,06	
13. Usinagem II		7.442,27		4.763,94	60,00	537,98			1.635,80	14.439,98	
14. Controle de Qualidade II		1.388,68	1.860,57	1.190,99	15,00	322,79	21,60		1.635,80	6.435,41	
15. Expedição		1.666,41	1.860,57	82,18			322,79			3.931,94	
16. Entrega		2.083,01	1.860,57	239,69						4.183,27	
Totais	15.136,57	37.211,34	458,84	23.819,70	300,00	10.759,50	2.160,00	1.204,70	6.543,20	1.825,50	99.419,35

Anexo F – Custos mensais das Atividades

MARÇO

Centros de Custos Atividades	Administrativo		Vendas	Material Direto	Utilidades			Fábrica Sinteriza- ção	Fábrica Ferramenta- ria	Fábrica MD	
	Pessoal	Gerais			Água	Energia	Gás				
1. Fazer Orçamento	4.286,37	2.161,04	354,54			410,17				7.212,12	
2. Analisar Amostra		2.161,04		2.122,86	40,00	410,17	43,20			4.777,27	
3. Moagem		2.161,04		2.122,86	40,00	683,61				5.007,51	
4. Análise		864,42		2.122,86	40,00	410,17	21,60			3.459,04	
5. Testes		2.161,04		4.245,71	40,00	957,05	216,00			7.619,81	
6. Prensa		2.161,04		2.122,86		683,61				4.967,51	
7. Pré-Sinterização		3.457,67		4.245,71	40,00	2.734,44	648,00	477,18		11.603,00	
8. Usinagem		3.457,67		6.368,57	80,00	683,61			1.370,83	11.960,67	
9. Sinterização		4.322,09		4.245,71	40,00	4.101,66	1.080,00	1.113,43		14.902,89	
10. Controle de Qualidade	1.714,55	2.161,04		2.122,86	40,00	410,17	21,60			6.470,21	
11. Jateamento		2.161,04		2.122,86	80,00	683,61			175,78	5.223,29	
12. Tratamento Superficial	4.286,37	864,42			160,00		108,00	1.370,83		6.789,61	
13. Usinagem II		8.644,17		8.491,42	160,00	683,61			1.370,83	19.350,03	
14. Controle de Qualidade II	1.428,79	2.161,04		2.122,86	40,00	410,17	21,60		1.370,83	7.555,28	
15. Expedição	1.714,55	2.161,04	212,72			410,17				4.498,48	
16. Entrega	2.143,18	2.161,04	620,44							4.924,67	
Totais	15.573,81	43.220,86	1.187,70	42.457,12	800,00	13.672,20	2.160,00	1.590,61	5.483,31	175,78	126.321,39

ABRIL

Centros de Custos Atividades	Administrativo		Vendas	Material Direto	Utilidades			Fábrica Sinteriza- ção	Fábrica Ferramenta- ria	Fábrica MD	
	Pessoal	Gerais			Água	Energia	Gás				
1. Fazer Orçamento	4.387,77	2.003,43	270,74			398,47				7.060,40	
2. Analisar Amostra		2.003,43		1.830,51	15,00	398,47	43,20			4.290,60	
3. Moagem		2.003,43		1.830,51	15,00	664,11				4.513,05	
4. Análise		801,37		1.830,51	15,00	398,47	21,60			3.066,94	
5. Testes		2.003,43		3.661,01	15,00	929,75	216,00			6.825,20	
6. Prensa		2.003,43		1.830,51		664,11				4.498,05	
7. Pré-Sinterização		3.205,49		3.661,01	15,00	2.656,44	648,00	1.316,28		11.502,22	
8. Usinagem		3.205,49		5.491,52	30,00	664,11			602,47	9.993,59	
9. Sinterização		4.006,86		3.661,01	15,00	3.984,66	1.080,00	3.071,32		15.818,86	
10. Controle de Qualidade	1.755,11	2.003,43		1.830,51	15,00	398,47	21,60			6.024,11	
11. Jateamento		2.003,43		1.830,51	30,00	664,11			344,00	4.872,05	
12. Tratamento Superficial	4.387,77	801,37			60,00		108,00	602,47		5.959,61	
13. Usinagem II		8.013,72		7.322,03	60,00	664,11			602,47	16.662,33	
14. Controle de Qualidade II		1.462,59	2.003,43	1.830,51	15,00	398,47	21,60		602,47	6.334,06	
15. Expedição	1.755,11	2.003,43	162,44			398,47				4.319,45	
16. Entrega	2.193,88	2.003,43	473,80							4.671,11	
Totais	15.942,22	40.068,60	906,98	36.610,13	300,00	13.282,21	2.160,00	4.387,60	2.409,88	344,00	116.411,62

Anexo F – Custos mensais das Atividades

MAIO

Centros de Custos Atividades	Administrativo		Vendas	Material Direto	Utilidades			Fábrica Sinteriza- ção	Fábrica Ferramenta- ria	Fábrica MD	
	Pessoal	Gerais			Água	Energia	Gás				
1. Fazer Orçamento	4.296,47	3.547,06	217,53			742,59				8.803,64	
2. Analisar Amostra		3.547,06		1.401,52	63,75	742,59	48,20			5.803,11	
3. Moagem		3.547,06		1.401,52	63,75	1.237,64				6.249,97	
4. Análise		1.418,82		1.401,52	63,75	742,59	24,10			3.650,78	
5. Testes		3.547,06		2.803,04	63,75	1.732,70	241,00			8.387,55	
6. Prensa		3.547,06		1.401,52		1.237,64				6.186,22	
7. Pré-Sinterização		5.675,29		2.803,04	63,75	4.950,58	723,00	593,72		14.809,37	
8. Usinagem		5.675,29		4.204,56	127,50	1.237,64			1.111,92	12.356,92	
9. Sinterização		7.094,11		2.803,04	63,75	7.425,87	1.205,00	1.385,34		19.977,11	
10. Controle de Qualidade	1.718,59	3.547,06		1.401,52	63,75	742,59	24,10			7.497,60	
11. Jateamento		3.547,06		1.401,52	127,50	1.237,64			168,20	6.481,92	
12. Tratamento Superficial	4.296,47	1.418,82			255,00		120,50	1.111,92		7.202,72	
13. Usinagem II		14.188,23		5.606,08	255,00	1.237,64			1.111,92	22.398,87	
14. Controle de Qualidade II	1.432,16	3.547,06		1.401,52	63,75	742,59	24,10	1.111,92		8.323,09	
15. Expedição	1.718,59	3.547,06	130,52			742,59				6.138,75	
16. Entrega	2.148,24	3.547,06	380,67							6.075,96	
Totais	15.610,51	70.941,13	728,71	28.030,40	1.275,00	24.752,89	2.410,00	1.979,05	4.447,69	168,20	150.343,58

JUNHO

Centros de Custos Atividades	Administrativo		Vendas	Material Direto	Utilidades			Fábrica Sinteriza- ção	Fábrica Ferramenta- ria	Fábrica MD	
	Pessoal	Gerais			Água	Energia	Gás				
1. Fazer Orçamento	4.616,55	3.748,01	661,78			371,47				9.397,80	
2. Analisar Amostra		3.748,01		1.271,29	45,00	371,47	43,20			5.478,96	
3. Moagem		3.748,01		1.271,29	45,00	619,11				5.683,41	
4. Análise		1.499,20		1.271,29	45,00	371,47	21,60			3.208,56	
5. Testes		3.748,01		2.542,58	45,00	866,76	216,00			7.418,34	
6. Prensa		3.748,01		1.271,29		619,11				5.638,41	
7. Pré-Sinterização		5.996,81		2.542,58	45,00	2.476,45	648,00	48,00		11.756,84	
8. Usinagem		5.996,81		3.813,86	90,00	619,11			238,60	10.758,39	
9. Sinterização		7.496,02		2.542,58	45,00	3.714,68	1.080,00	112,00		14.990,27	
10. Controle de Qualidade	1.846,62	3.748,01		1.271,29	45,00	371,47	21,60			7.303,98	
11. Jateamento		3.748,01		1.271,29	90,00	619,11			38,10	5.766,51	
12. Tratamento Superficial	4.616,55	1.499,20			180,00		108,00	238,60		6.642,35	
13. Usinagem II		14.992,03		5.085,15	180,00	619,11			238,60	21.114,90	
14. Controle de Qualidade II	1.538,85	3.748,01		1.271,29	45,00	371,47	21,60	238,60		7.234,81	
15. Expedição	1.846,62	3.748,01	397,07			371,47				6.363,16	
16. Entrega	2.308,27	3.748,01	1.158,11							7.214,39	
Totais	16.773,46	74.960,17	2.216,95	25.425,75	900,00	12.382,26	2.160,00	160,00	954,40	38,10	135.971,09