



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
Campus de Ilha Solteira



DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PPGEM - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE APLICATIVO PARA CONTROLE DE CUSTEIOS POR ATIVIDADES IDENTIFICÁVEIS NOS PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. Hidekasu Matsumoto
Aluno: Nelson Hitoshi Takiy

ILHA SOLTEIRA - SP
Julho / 2006

Dedicatória

Este trabalho é dedicado à aqueles que sempre estiveram presentes me incentivando na
continuação e persistência,

minha esposa Kimiko, e filhos Rodrigo, Aline e Stephanie.

O grande incentivo para o início de tudo é dedicado, pela amizade e companheirismo em
grandes investidas, ao Prof. Dr. André Luis Ornellas – Vice-Diretor do UniSALESIANO –
Araçatuba / SP.

Agradecimentos

Os agradecimentos expressos em palavras aqui escritas podem não representar
o tamanho da gratidão que caberia às pessoas que em muito me auxiliaram nesta trajetória
de grande importância.

Especialmente ao meu orientador, Professor Dr. Hidekasu Matsumoto, que me proporcionou
em todos os momentos, com profissionalismo incomparável, o incentivo
e demonstração de amizade e paciência.

Aos amigos que acompanharam e estiveram comigo em diversos momentos,
cada um com importantes influências, e que espero continuem companheiros em outras
jornadas, Eng. MSc. Dráusio Vicente de Almeida, Eng. MSc. Odilon Caldeira Filho.

Aos colegas do curso de Engenharia do UniSALESIANO,
que muito me auxiliaram na fase final deste trabalho, Prof. Eng. MSc. César Fabiano Fioriti,
Prof. Eng. MSc. Adriano da Silva Borges e Prof^a. MSc. Lucilena de Lima.

Aos professores do Departamento de Engenharia Mecânica:
Prof. Adj. Dr. Vicente Afonso Ventrella, Prof. Adj. Dr. Ruis Camargo Tokimatsu,
Prof. Adj. Dr. João Batista Campos e Prof. Dr. Wyser José Yamakami.

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE APLICATIVO PARA CONTROLE DE CUSTEIOS POR ATIVIDADES IDENTIFICÁVEIS NOS PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

NELSON HITOSHI TAKIY

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de MESTRE em ENGENHARIA MECÂNICA, na área de concentração em Materiais e Processos de Fabricação, e aprovada em sua forma final pelo PPGEM - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”.

Prof. Dr. Gilberto Pechoto de Melo
Coordenador do Curso

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Hidekasu Matsumoto
Orientador e Presidente da Comissão Examinadora

Prof^a. Dr^a. Fátima de Lourdes dos Santos Nunes Marques
Membro da Comissão Examinadora

Prof. Dr. Alessandro Roger Rodrigues
Membro da Comissão Examinadora

Ilha Solteira, Julho de 2006

SUMÁRIO

RESUMO	VI
ABSTRACT	VIII
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1 - Introdução e Conceituação	7
2.2 - Modelo de Custo	8
2.2.1 - Custos de Curto Prazo.....	8
2.2.2 - Custos de Longo Prazo	10
2.3 – Sistema de Custeio Baseado na Atividade (ABC - Activity Based Costing).....	11
2.3.1 – Generalidades do Sistema ABC.	11
2.3.2 – Fases do Sistema ABC:	14
2.4 – Software Aplicativo.....	17
CAPÍTULO 3 – DESCRIÇÃO DA EMPRESA E AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS.....	19
3.1 – Modelos de itens de um processo de fabricação.....	22
CAPÍTULO 4 – IMPLEMENTAÇÃO	29
4.1 – Introdução.....	29
4.2 – Software WBCcad	34
4.3 – MicroFocus NetExpress	37
4.4 – Necessidade da Interface	39

4.5 – Apresentação do Software Desenvolvido.....	39
4.6 – Diagrama de Fluxo de Dados	43
4.7 – Diagrama de Estrutura de Dados	44
4.8 – Diagrama de Estrutura Modular do Sistema.....	45
4.9 – Modelo Comportamental - Diagrama de Fluxo de Dados Particionados por Eventos....	46
4.9.1 – Usuário Cadastra Centro de Custos.....	46
4.9.2 – Usuário Cadastra Plano de Contas	46
4.9.3 – Usuário Cadastra Contas Não Cisteáveis	47
4.9.4 – Usuário Cadastra Composição de Planos de Produção.....	47
4.9.5 – Usuário Cadastra Tipos de Operação	47
4.9.6 – Usuário Cadastra Tempos de Fabricação	48
4.9.7 – Usuário Atualiza Dados do Sistema de Folha de Pagamentos.....	48
4.9.8 – Usuário Atualiza Dados do Sistema de Contas-a-Pagar	49
4.9.9 – Usuário Atualiza Dados da Composição de Custos	49
4.10 – Software Aplicativo.....	50
4.10.1 – Atualizador de Proventos da Folha	50
4.10.2 – Tabela do Plano de Contas	54
4.10.3 – Parâmetros do Plano de Contas.....	55
4.10.4 – Tabela de Centros de Custos	56
4.10.5 – Manutenção da Tabela de Planos de Produção	56
4.10.6 – Atualizador de Custos por Setor	59
4.10.7 – Tabela de Movimentos Por Setor de Produção	60
4.10.8 – Cadastro de Tipos de Operação e Serviços	61
4.10.9 – Tabela de Tempos dos Processos de Produção	62
4.10.10 – Parâmetros de Determinação de Preços	65
4.10.11 – Tabela de Formação de Preço.....	66
CAPÍTULO 5 – RESULTADOS	71
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÃO	73

CAPÍTULO 7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
7.1 Bibliografia Citada	79
7.2 Bibliografia Consultada.....	80

ÍNDICE DAS FIGURAS

Figura 1 - Atribuição de custos no sistema ABC	13
Figura 2 - Visão geral de planta de sistema administrativo industrial.....	18
Figura 3 - Foto Panorâmica de Setor de Perfumaria	20
Figura 4 - Foto Panorâmica de Setor de Bebidas	21
Figura 5 - Check Out Linha Soft com Esteira	21
Figura 6 - Caixa Rápido Duplo Linha Soft.....	22
Figura 7 - Central Super Rack CONT 170/130/60	24
Figura 8 – Fases do Cálculo de Custo da Central Super Rack CONT 170/130/60	25
Figura 9 – Cálculo para determinação do custo hora/homem por setor de produção	26
Figura 10 – Cálculo do valor da mão-de-obra aplicada ao produto	27
Figura 11 – Formação do preço de venda e encargos financeiros.....	28
Figura 12 – Planta geral de uma loja comercial	35
Figura 13 – Leiaute de um produto	35
Figura 14 – Orçamento Gerado Automaticamente.....	36
Figura 15 - Fronteiras, Atividades e suas relações.	41
Figura 16 – Diagrama de Fluxo de Dados do Sistema	43
Figura 17 – Diagrama de Estrutura de Dados.....	44
Figura 18 – Diagrama de Estrutura Modular do Sistema	45
Figura 19 – Cadastramento do Centro de Custo.....	46
Figura 20 – Cadastramento do Plano de contas.....	46
Figura 21 – Cadastramento de Contas Não Custeáveis.....	47
Figura 22 – Cadastramento da Composição do Plano de Produção	47
Figura 23 – Cadastramento de Tipos de Operação.....	47
Figura 24 – Cadastramento de Tempos de Fabricação.....	48
Figura 25 – Atualizados de Dados do Sistema de Folha de Pagamentos.....	48
Figura 26 – Atualizador de Dados do Sistema de Contas-a-Pagar.....	49
Figura 27 – Composição e Formação de Custos	49
Figura 28 - Menu Geral do Sistema	50
Figura 29 - Atualizador de Proventos da Folha de Pagamentos.....	51
Figura 30 - Tabela de Proventos da Folha de Pagamentos.....	52

Figura 31 - Modelo Comparativo de Distribuição de Custos Diretos da Folha de Pagamentos	53
Figura 32 - Tabela do Plano de Contas	54
Figura 33 - Listagem da Tabela do Plano de Contas	55
Figura 34 - Lista de Parâmetros do Plano de Contas.....	55
Figura 35 - Cadastro de Centros de Custos	56
Figura 36 - Listagem da Tabela de Centros de custos.....	56
Figura 37 - Etapas do Processo de Fabricação de uma peça ou produto.....	57
Figura 38 - Atualizador de Custos por Centros ou direcionadores de Custos.....	59
Figura 39 - Tabela de Movimento de Custos por Setor de Produção.....	60
Figura 40 - Tabela de Movimento de Custos por Setor de Produção.....	61
Figura 41 - Manutenção da Tabela de Operações e Serviços.....	62
Figura 42 - Relação de Operações e Serviços	62
Figura 43 - Tempos de Processos de Fabricação.....	63
Figura 44 - Tempos de Processos de Fabricação.....	63
Figura 45 - Tabela de Conversão de Minutos e Segundos em Centésimos de Horas	64
Figura 46 - Tabela de Parâmetros de Índices para Determinação de Preços de Venda	65
Figura 47 - Tabela de Formação de Preços	66
Figura 48 – Demonstrativo de Apuração Custo Hora/Homem	67
Figura 49 - Planilha demonstrativo de tempos e custo de fabricação de peças.....	70

RESUMO

TAKIY, N. H. Desenvolvimento de Software Aplicativo para Controle de Custeios por Atividades Identificáveis nos Processos de Fabricação. Ilha Solteira, 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – Departamento de Engenharia Mecânica – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”.

Este trabalho procura auxiliar determinadas ferramentas da Gestão da Qualidade e alguns procedimentos em Engenharia de Produção. Baseado no desafio e na competitividade industrial que é estimulado pela evolução contínua de novas tecnologias, que busca o desenvolvimento e inovação constante de softwares aplicativos. Utilizando-se de técnicas tradicionais de apuração de custos de produção para garantir a lucratividade e qualidade de fabricação, procedeu-se ao estudo e ao entendimento de processos de fabricação e o desenvolvimento do sistema computacional, com a finalidade de armazenar dados e informações, para apurar o custo real de fabricação e poder determinar, com agilidade e precisão, preços de venda competitivos. O principal problema identificado diz respeito às decisões questionáveis na questão da formação de preços de venda de produtos, a partir da sua produção, que são tomadas através de dados e informações históricas de custos de fabricação coletadas informalmente e sem critérios específicos. Dessa forma, justifica-se a informatização e automatização dos procedimentos de controle de custeios, como benefício às empresas de manufatura, minimizando o esforço de apuração e a propagação de erros em

cálculos para a composição dos preços. Conclui-se que a implementação deste controle informatizado agrega valores à empresa, pelo benefício de informações confiáveis de custeios possibilitando, assim, de forma dinâmica as negociações em concorrências de comercialização. Os procedimentos manuais adotados anterior à implantação deste sistema, além de onerosos consumia de 5 (cinco) a 7 (sete) dias, entre a atualização de dados em planilhas e sua disponibilização para cálculos. Verificou-se, na fase inicial de utilização deste software aplicativo, que é possível a apuração de custos dos produtos em tempos estimados de $\frac{1}{4}$ de hora. Os benefícios também são creditados no item custo do projeto e desenvolvimento deste software aplicativo, uma vez que somente o módulo de controle e cálculo dos custeios foram necessários para complementar o processo. Por conta também do desafio de não se desfazer de um sistema computacional já existente com base de dados nativa da linguagem de programação COBOL, buscou-se no mercado um ambiente de desenvolvimento visual denominado MicroFocus NET-Express que possibilita, além de interagir com diversos SGBD - Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados, uma interface de acesso à base de dados existente.

Palavras-chave: Gestão de custos, Atividades identificáveis, Processos de fabricação, Software aplicativo, Controle de custeios, Lucratividade, Formação de preço.

ABSTRACT

TAKIY, N. H. Development of Application Software for Control of Costings for Identifiable Activities in the Production Processes. Ilha Solteira, 2006. Dissertation (Master in Mechanical Engineering) - Engineering School of Ilha Solteira - Mechanical Engineering Department – Paulista State University "Julio de Mesquita Filho".

This work tries to aid certain tools of the Administration of the Quality and some procedures in Engineering of Production. Based on the challenge and in the industrial competitiveness that is stimulated by the continuous evolution of new technologies, that looks for the development and constant innovation of softwares applications. Being used of traditional techniques of examination of costs production to guarantee the quality of lucrativity and production, it was proceeded to the study and the understanding of production processes and the development of the computacional system, with the purpose of storing data and information, to hurry the real cost of production and to determine, with agility and precision, competitive sale prices. The main identified problem says respect to the questionable decisions in the subject of the formation of prices of sale of products, starting from its production, that are taken through data and historical information of costs of production collected informally and without specific approaches. In that way, it is justified the informatization and automation of the procedures of control of costings, as I benefit the manufacture companies, minimizing the examination effort and the propagation of mistakes in calculations for the prices composition . It is ended that the implementation of this

computerized control joins values to the company, for the benefit of reliable information of costings facilitating, like this, in a dynamic way the negotiations in commercialization competitions. The adopted manual procedures previous to the implantation of this system, besides onerous consumed of 5 (five) for 7 (seven) days, among the modernization of data in planilhas and its availability for calculations. It was verified, in the initial phase of use of this software application, that is possible the examination of costs of the products in estimated times of $\frac{1}{4}$ of hour. The benefits are also credited in the item cost of the project and development of this software application, once the control module and calculation of the costings were only necessary to complement the process. Because of the challenge of do not undone of a system computacional already existent with native base of data of the programming language COBOL, was looked for in the market an atmosphere of denominated visual development MicroFocus Net-Express that facilitates, besides interact with several SGBD - Systems database Managers, an access interface to the existent base of data.

Key-Words: Administration of costs, identifiable Activities, production Processes, Software application, Control of costings, Lucrativity, price Formation.

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Segundo Valeriano (2005), na era industrial, as preocupações voltaram-se para aquilo que estava dando certo na ocasião. Essa era, iniciada pouco antes do século XIX, contava com máquinas como meio de produção e formas de geração de energia (vapor, eletricidade e, mais recentemente, combustão interna). Energia e máquinas ocasionaram a chamada Revolução Industrial, caracterizada pela larga produção seriada (tecidos, produtos em madeira, máquinas e ferramentas etc.). Surgiram os serviços de comunicações: o telégrafo, o telefone e os correios, e proliferaram os transportes urbanos e de longas distâncias. As produções industriais em série duraram décadas, como no caso do modelo Ford-T e do Volkswagen, embora tenham ocorrido diversos melhoramentos e modernizações e conseqüentes produções de vários ‘modelos’, mas sem alteração do conceito básico. Aliás, convém verificar que muitos dos conceitos básicos desses produtos e serviços são os mesmos, desde sua invenção, apesar de inúmeros aperfeiçoamentos. Os automóveis, por exemplo, sempre tiveram motor de combustão interna (partida, ignição, exaustão etc.), sistema de direção, de transmissão (caixa de mudanças, embreagem, rodas, freios etc.), iluminação, buzina etc. Adicionaram-se rádios, ar-condicionado, itens de segurança, muita eletrônica, GPS, ligação via Internet com manutenção etc. e inúmeros sistemas foram automatizados. Outro exemplo, agora nas comunicações, é o do telefone de Graham Bell, que foi automatizado com a comutação automática, inicialmente nas ligações locais e depois com o DDD.

A era industrial e a conseqüente abertura econômica, o Brasil retomou a sua participação ativa no mercado internacional, ultrapassando fronteiras e conquistando novos

mercados, recebendo assim volumes consideráveis de investimentos. Juntamente com a velocidade dos avanços tecnológicos, pode-se presenciar hoje uma interligação muito forte, que acaba aproximando empresas e economias de diversas partes do mundo. Como noção básica de empresa, podemos dizer que é um conjunto integrado de meios materiais, humanos e organizacionais, com vista à produção de bens ou serviços, geralmente com intuito lucrativo. Neste contexto, as questões ligadas à Gerência da Qualidade vêm se disseminando de forma ascendente e a uma velocidade cada vez maior no mundo todo. Surgem constantes tentativas, por parte das organizações, de implementar melhorias contínuas e significativas no setor produtivo como única forma de se manterem neste mercado dinâmico e exigente.

Novas técnicas e tecnologias de produção avançam dentro do conceito de qualidade com o objetivo de fornecer suporte às empresas que buscam na produtividade o caminho para a evolução.

Com as projeções para os próximos 5 anos, de crescimento em torno de 4% a 5% do PIB e de mais de 6% na Produção Industrial do Brasil, a área de Tecnologia da Informação é chamada a dar a sua contribuição, sendo que as lições dos tempos difíceis ainda permanecem: *“Foco em controle de custos dominam as prioridades do setor industrial”* (ComputerWorld, OUT/2004).

A concepção, estruturação e implantação do Sistema de Gestão da Qualidade surgiram por motivos estratégicos, e sem dúvida, da necessidade de se conseguir manter a qualidade a preços razoáveis, que é um fator fundamental para a sobrevivência das empresas no cenário atual, levando-se em consideração as perspectivas de ingressar ou de elevar a participação no mercado internacional.

Dentre os diversos itens de importância que a Gestão da Qualidade impõe, está o atendimento a uma classe de consumidores cada vez mais exigente. Esta classe tem recebido grandes benefícios pela própria evolução da tecnologia, cada vez mais dependente da qualidade dos produtos fabricados, quer sejam provenientes do setor industrial, de serviços ou outros. Assim sendo, para que uma organização se mantenha competitiva, é necessária a busca da melhoria contínua dos seus processos de controle de custos de fabricação para se obter um preço final competitivo neste mercado globalizado.

O controle de custos na manufatura tornou-se sinônimo de diferencial de produtividade, competitividade e crescimento patrimonial. Toda empresa, por mais que se empenhe no controle de seus custos, sempre incorrerá em capital para seu funcionamento

(BLACK, 1998). É atuando fortemente no controle sistematizado de custeio das atividades de fabricação que se pode conseguir informações imprescindíveis para uma análise ágil e confiável, contribuindo para otimizar o processo de tomadas de decisões comerciais.

De acordo com Novaski (1991), para a empresa produzir bens e serviços é necessário o uso de vários recursos como pessoas, máquinas, equipamentos e materiais. Assim, a empresa assume na consecução de suas atividades inúmeros compromissos, onde a atividade de compra e venda incorre em custos que podem ser dimensionados, avaliados e melhorados. Isto se faz necessário, pois a eficácia do sistema de custo auxilia no aumento da produtividade da empresa.

Gonçalves Filho (2001) afirmou que a manufatura é uma das funções que possui influência determinante no desempenho da empresa, e para que venha a ter sucesso no mercado, deve possuir um sistema de manufatura enxuto e eficiente. Portanto, o conhecimento e a medição dos custos de manufatura devem ser práticas que as empresas devam tomar.

De acordo com dados apontados por Kaplan (1999), países como o Brasil viviam em um ambiente de inflação muito elevada, associada à proteção contra a concorrência externa, o que permitia aos executivos elevar seus preços a um ritmo suficientemente rápido para cobrir seus custos, ainda que ineficientemente. Desta forma, é possível afirmar que não seria possível elevar os preços a partir desta situação, mesmo eliminando a inflação.

Os executivos perceberam a necessidade de reformular o sistema de determinação de custos para tornarem as suas empresas mais competitivas, pois a abertura do mercado proporcionou o aparecimento de uma concorrência muito maior por parte de produtores e fornecedores de serviço com estruturas muito enxutas, vindas do exterior.

Para reformular o sistema de determinação de custo, os empresários perceberam a necessidade de melhorar também a sua gestão e estão descobrindo no **ABC** (*Activity Based Costing*) uma excelente forma para gerenciar esta questão.

Neste contexto as decisões devem obedecer a critérios precisos, e não serem baseadas apenas em intuições ou experiências passadas, e também não é aceitável a precipitação, que tem como consequência subestimar ou superestimar os valores de custos de produção.

Black (1998) relata ainda que dentro deste aspecto tem-se várias despesas para formação do preço de venda: despesas com pesquisa e desenvolvimento, engenharia, vendas,

pessoal administrativo e marketing, além de uma porcentagem de lucro e dos custos de fabricação. Dentro dos custos de fabricação existem os custos com energia, depreciação da planta, máquinas, peças e materiais, mão-de-obra direta e mão-de-obra indireta.

Para tanto, as organizações vêm buscando meios que agilizem e facilitem a coleta, o processamento e a análise de dados para encontrar soluções destinadas a melhorar os seus preços de comercialização. É aí que surge a necessidade de se utilizar sistemas computacionais que auxiliem e minimizem o esforço para obtenção do padrão aceitável de qualidade comercial.

Vários autores engajaram-se em custear sistemas de manufatura, porém sem o auxílio de um sistema computacional específico para determinadas áreas de produção, o que dificulta e inviabiliza o processo. O dimensionamento de custos com o auxílio de softwares aplicativos vem sendo muito requisitado nos últimos anos. É possível encontrar autores que afirmem a necessidade do software para o processo de determinação de custo, porém sem detalhar informações sobre a base de dados formulada para o cálculo destes custos. Assim, o trabalho agora proposto visa estudar a modelagem de um sistema computacional orientado pelo custeio das atividades e processos, sendo ainda necessário o estudo de todas as variáveis (atividades produtivas e de suporte) que geram custos dentro de alguns tradicionais sistemas de manufatura.

A principal motivação para a realização deste trabalho foi a necessidade de conceber um software aplicativo destinado ao controle e à apuração dos custos, que na sua base de desenvolvimento contemple praticidade frente à complexidade de atualização de dados, cujos valores são alterados dinamicamente de acordo com a reação do mercado nas mais diversas situações.

Ribeiro et al. (2001) observam que várias empresas se engajam neste objetivo de procura de melhoria de seu sistema de custo, principalmente aquelas que concorrem diretamente em preço, pois quanto menor o custo, menor poderá ser o preço oferecido aos consumidores, mantendo-se a mesma margem de lucro.

Black (1998) classifica materiais, pessoas e equipamentos como alguns dos fatores complementares na fabricação, que devem ser combinados corretamente para atingir baixo custo, qualidade superior e entrega dentro do prazo. Segundo ele, o preço de venda de um produto é determinado pelo mercado e, assim, a manutenção do lucro depende de esforços para redução dos custos em todos os setores da empresa e, portanto, do sistema de fabricação.

Como foi mostrado anteriormente, conhecer e dimensionar os custos do sistema de uma planta industrial e saber aplicar ferramentas adequadas é de fundamental importância. Uma das motivações que levaram ao desenvolvimento desta dissertação é que os sistemas de manufatura precisam ser custeados e avaliados, e fundamentalmente deve-se levar em consideração que o custo do desenvolvimento do projeto não seja onerado a ponto de tornar inviável a implementação do sistema.

Fundamental também para desenvolvimento deste trabalho foi a necessidade do conhecimento básico e o estudo das diversas áreas que fazem parte do objetivo principal. Assim, a familiarização com os vários modelos de custo existentes na literatura se fez necessário. Posteriormente, um modelo de custo foi adotado e aplicado nos conceitos de modelagem e desenvolvimento do software.

É relatado neste estudo o desenvolvimento de um sistema computacional que integrará um conjunto de outros sistemas comerciais existentes no mercado, importando e exportando dados e cruzando informações para armazenar atividades e processos de fabricação com todas as suas propriedades, características e particularidades, sendo que, também é realizado um relato sobre a teoria e os fundamentos dos sistemas de custeios existentes e suas aplicações em um sistema de controle de custos informatizado.

Este trabalho tem como objetivo diagnosticar todas as atividades custeáveis do processo de fabricação de mobiliários, permitindo identificar suas características e particularidades. Para tanto, desenvolveu-se um software destinado a armazenar os dados inerentes a estas atividades para processamento e apuração de custeios, e conseqüentemente, permitindo a elaboração rápida e precisa de orçamentos de vendas.

Deseja-se demonstrar através de simulações que é possível custear com praticidade os processos de fabricação por atividades. Adicionalmente, deseja-se chamar a atenção para as discrepâncias existentes entre a apuração manual e a realizada com o auxílio de um software aplicativo. Assim, espera-se como resultado, a melhoria nos processos de fabricação, bem como a evolução da produtividade na indústria metalúrgica, notadamente nos processos de controle de custeios.

O presente trabalho está dividido em sete capítulos, sendo que o primeiro apresenta uma introdução a respeito do assunto tratado, englobando: comentários iniciais, tema e justificativa, objetivo, estrutura e limitações.

No segundo capítulo é apresentada uma revisão bibliográfica dos sistemas de custeios, onde são resumidos os seus principais conceitos e definições. Também é mostrada a escolha do sistema ideal.

O capítulo três é destinado a descrever a empresa e o seu processo de fabricação, inclusive apontando as dificuldades encontradas na identificação das atividades.

No quarto capítulo está descrito o estudo de caso, onde são apresentados o desenvolvimento do software e sua aplicação prática.

No quinto capítulo estão descritos os principais resultados conseguidos através da implementação prática deste estudo.

As conclusões e as sugestões para futuros trabalhos nesta área específica são apresentadas no sexto capítulo.

No sétimo capítulo são relacionadas as principais obras que serviram de referência bibliográfica citadas e consultadas para o estudo apresentado neste trabalho.

CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Introdução e Conceituação

Os custos são fatores preponderantes na formação e análise do preço de venda, e forma geral, quando determinados segundo as modernas técnicas de custeio, possibilitam, à luz do mercado, a avaliação dos efeitos sobre os lucros das alternativas de preços a serem praticados, permitindo às empresas decidirem sobre a continuidade, ou descontinuidade, ou ainda sobre a reformulação de seus produtos.

Segundo Mattos (1998), o custo é o valor de bens e serviços consumidos na produção de outros bens e serviços.

De acordo com Pamplona (1997), as funções básicas dos tradicionais sistemas de apuração de custos são três:

1. A avaliação de estoques para elaboração de demonstrações fiscais e financeiras.
2. O controle operacional, que fornece o "feedback" aos administradores de produção e aos gerentes de departamentos sobre os recursos consumidos nas operações.

3. . As medidas de custos de produtos individuais, usadas para apuração e avaliações de margens de lucros.

2.2 - Modelo de Custo

A grande competitividade no setor produtivo torna necessário o uso de análises financeiras destinadas a orientar o empresário em momentos de tomada de decisão. Neste contexto, a gestão do custo de produção vem se tornando um dos maiores pontos de exploração e de investimento, uma vez que tanto o mercado interno quanto o externo aumentam suas exigências relacionadas à qualidade dos produtos, destinada a proporcionar a plena satisfação das necessidades do cliente sem perder de vista a rentabilidade dos negócios.

A gestão do custo de produção, quando acumula os custos e os organiza em informações relevantes, pretende atingir três objetivos principais: a determinação do lucro, o controle das operações e a tomada de decisão.

O avanço científico e tecnológico verificado nestas últimas décadas, no setor de informática e automação, que, em conjunto com os novos paradigmas de produção apresenta resultados em mudanças nos padrões de produtividade e qualidade entre as empresas, não apenas no Brasil, mas também internacionalmente, propiciando mudanças no processo produtivo e, conseqüentemente, na organização do trabalho, que segundo Mattoso (1994) define: "(...) por um novo padrão de industrialização formado sob a ofensiva do capital reestruturado (...)".

Neste contexto, faz-se necessário o conhecimento de alguns conceitos básicos relacionados ao sistema de custo.

2.2.1 - Custos de Curto Prazo

Os custos variáveis e totais aumentam com a produção. No curto prazo, os custos de produção são analisados com relação ao custo total, ao custo marginal e ao custo médio.

O custo tem dois componentes: o custo fixo e o custo variável. Os custos fixos, segundo a definição tradicional, é o custo que independe do volume da produção, porém é

sabido que mesmo os custos fixos variam em intervalos de produção, isso acontece porque os custos fixos exprimem quantitativamente a estrutura existente de suporte para a produção. Máquinas, aluguel, iluminação, alimentação, salários, honorários contábeis, pró-labore dos sócios, materiais de escritório e de limpeza, taxas de IPTU, leasing, etc, todos esses são exemplos de custos fixos que não variam dentro de um determinado intervalo de produção, e se os custos fixos exprimem uma estrutura disponível para produção é de se esperar (Teoria das Restrições) que esta estrutura tenha um limite e para aumentar a produção além dos limites da estrutura é preciso aumentá-la, um bom exemplo disso é maquinaria.

Os custos variáveis são os custos devidos à utilização de insumos variáveis no processo de produção (MILLER, 1981), como exemplo: despesas com energia elétrica do setor industrial, insumos e matérias primas, horas-extras, embalagens, combustíveis, fretes e carretos. No comércio são todos aqueles ligados diretamente à mercadoria, variando de acordo com a quantidade de mercadoria adquirida e vendida. Custos Variáveis de Aquisição são todos aqueles que compõem o preço de compra, sendo que é preciso extrair as informações das Notas Fiscais de compra, pois é ela que fornece o valor do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), o valor do frete, se este for por conta do fornecedor, etc. Enfim, não existe uma regra geral; toda empresa tem seus Custos de Aquisição expressos na Nota Fiscal de compra. Para apurar o Custo de Aquisição da Mercadoria tem de se verificar se o ICMS vem incluso no preço de compra ou se é retido na fonte. Além disso deve-se também verificar se o IPI incide ou não sobre a venda da mercadoria. Desta forma, o custo total é a soma do custo fixo e do custo variável (PINDYCK, 1994).

O custo marginal, conforme conceituação de Pindyck (1994), é o aumento de custo ocasionado pela produção de uma unidade extra de produto. Em outras palavras, indica quanto custa cada aumento unitário de produção, é a mudança no custo total advinda da variação em uma unidade da quantidade produzida. Matematicamente, a função de custo marginal (C_{mg}) é expressa como a derivada da função de custo total (CT) sobre a quantidade de produção (Q).

$$C_{mg} = \frac{dCT}{dQ}$$

O custo médio, por sua vez, corresponde ao custo por unidade de produto. O custo médio pode ser custo fixo médio, custo variável médio e custo total médio. O custo fixo

médio é o custo fixo dividido pelo nível de produção, ou seja a quantidade produzida. O custo variável médio é o custo variável dividido pelo nível de produção e o custo total médio é o custo total dividido pelo nível de produção (PINDYCK, 1994).

2.2.2 - Custos de Longo Prazo

No longo prazo, todos os fatores de produção são variáveis, não havendo custo fixo. Ferguson (1992) defende que um agente econômico opera no curto prazo e planeja no longo prazo. Conforme Pindyck (1994), uma linha de isocusto, curva que representa infinitas combinações dos fatores de produção, todas com igual custo total de produção, inclui todas as possíveis combinações de mão-de-obra e de capital que possam ser adquiridas a um determinado custo total, onde cada diferente nível deste descreve uma linha de isocusto diferente.

Para Varian (1994), a função de custo $c(w_1, w_2, y)$ mede o custo mínimo de produzir y unidades do produto quando os preços dos fatores são (w_1, w_2) . Quando aumenta a quantidade do insumo denominada mão-de-obra utilizada, é preciso diminuir a quantidade de capital, com a finalidade de manter o produto constante. As escolhas dos insumos que geram custos mínimos para a empresa dependerão dos preços dos insumos e do nível de produto que se deseja produzir, são chamadas de demandas de fatores condicionais. Estas demandas resultam nas escolhas que minimizam custo para um dado nível do produto. É definido também como o lugar dos pontos que mostra todas as combinações de L (trabalho) e K (capital) que podem ser comprados ao mesmo custo:

$$C = w \cdot L + r \cdot K$$

De acordo com Pindyck (1994), no longo prazo, a capacidade de variar a quantidade do capital permite que a empresa reduza seus custos. O mais importante determinante do formato das curvas de custo médio e de custo marginal são os rendimentos crescentes, constantes e decrescentes de escala.

A curva de custo marginal a longo prazo CMgLP é determinada a partir da curva de custo médio a longo prazo; ela mede a variação ocorrida a longo prazo nos custos totais, à medida que a produção seja incrementalmente elevada (Pindyck, 1994).

2.3 – Sistema de Custeio Baseado na Atividade (ABC - Activity Based Costing)

2.3.1 – Generalidades do Sistema ABC.

Reduzir custos é a meta de muitas empresas. O porquê pela busca dessa redução é mais do que conhecida pelos administradores, no entanto como atingir bons resultados já não é tão óbvio. O sistema contábil tradicional oferece informações sobre a natureza dos custos, mas não sobre qual fator causou tal gasto. Sem conhecer bem o fator causador torna-se mais difícil eliminar excessos, assim o ABC (Activity-Based Costing) é um conjunto de regras simples e poderosas na determinação dos focos de altos custos para medidas de saneamento necessárias. É uma técnica de contabilidade analítica nascida no final dos anos 80. Permite determinar quais os custos indiretos a imputar a um produto ou serviço consoante o tipo de atividade a que se referem. Os sistemas tradicionais de Contabilidade Analítica repartem proporcionalmente os custos indiretos segundo critérios como o número de horas de trabalho manual, o número de horas por máquina ou a área ocupada por cada centro de custo. Segundo o método ABC os critérios de repartição destes custos diferem conforme o tipo de atividade.

A Contabilidade Analítica consiste na aplicação da técnica contabilística aos fenômenos internos da empresa, que ocorrem na área da produção, comercial, administrativa, financeira, etc, com dois objetivos principais:

- 1) Avaliação dos bens produzidos e vendidos
- 2) Controle das condições internas de exploração

Em se tratando do primeiro objetivo, a empresa procura calcular o custo dos produtos fabricados bem como o custo dos produtos vendidos, o que lhe permite apurar resultados por produtos. No segundo objetivo, a Contabilidade Analítica procura identificar todos os setores

internos que originam custos, de forma a poderem ser acompanhados, analisados e controlados.

De acordo com Valeriano (2005), **Atividade** é “qualquer ação ou trabalho específico” exercido sobre as entradas ou provido pelos recursos do processo, com a finalidade de obter as saídas. Pode-se afirmar que nem todos os insumos ou entradas são necessariamente transformados em resultados ou produtos, como consta das definições. Os elementos das atividades podem compreender conhecimentos, habilidades, técnicas, gerenciamento, serviços etc.

Conhecer com detalhes a forma como surgem os custos e para que serão utilizadas as informações geradas é de fundamental importância para os profissionais envolvidos com a implantação e execução de um projeto. Isto só é possível com o entendimento profundo do processo de fabricação (PAMPLONA, 1997). Neste contexto merece destaque o sistema ABC.

Neste sistema, os custos variáveis são alocados diretamente ao objeto de custeio, enquanto que, os custos indiretos são rastreados para sua alocação ao objeto, sendo que na sua impossibilidade, estes custos são rateados proporcionalmente. Desta forma garante-se que todos os custos são absorvidos pelo objeto de custeio, seja através da alocação do rastreamento ou do rateio proporcional.

A principal crítica dos defensores do custeio por atividades, em relação à forma de custeio convencional está no fato de que este ignora importantes diferenças entre produtos e serviços, mercados e clientes, sobre os quais incorrem diferentes custos indiretos. Com o custo distorcido, alguns produtos são sobrecarregados enquanto outros são subsidiados.

O ABC é um sistema que permite rastrear os custos de um negócio ou departamento para as atividades realizadas e verificar como estas estão relacionadas para geração de receitas e consumo de recursos. O ABC avalia o valor que cada atividade agrega para à performance do negócio ou do departamento.

Segundo Abbas (2001), o objetivo do ABC é avaliar com precisão as atividades desenvolvidas em uma empresa (tanto industrial, quanto de serviços), utilizando direcionadores para alocar as despesas indiretas de uma forma mais realista aos produtos e serviços. O ABC parte do princípio de que não é o produto ou serviço que consome recursos, mas sim as atividades e estas, por sua vez, são consumidas pelo produto ou serviço.

De acordo com Pamplona (1997), para facilidade de entendimento, o ABC pode ser detalhado sob dois estágios:

1. No primeiro estágio os custos são atribuídos às atividades. Este estágio pode ser denominado como “Custeio das Atividades”.
2. No segundo estágio, denominado doravante de “Custeio dos Objetos”, os custos das atividades são atribuídos aos objetos de custos (produtos, lotes de produtos, linhas de produtos, serviços, etc.) de acordo com sua utilização das atividades.

Na

Figura 1 - Atribuição de custos no sistema ABC

é apresentada uma ilustração do modelo de atribuição de custos utilizado no sistema ABC.

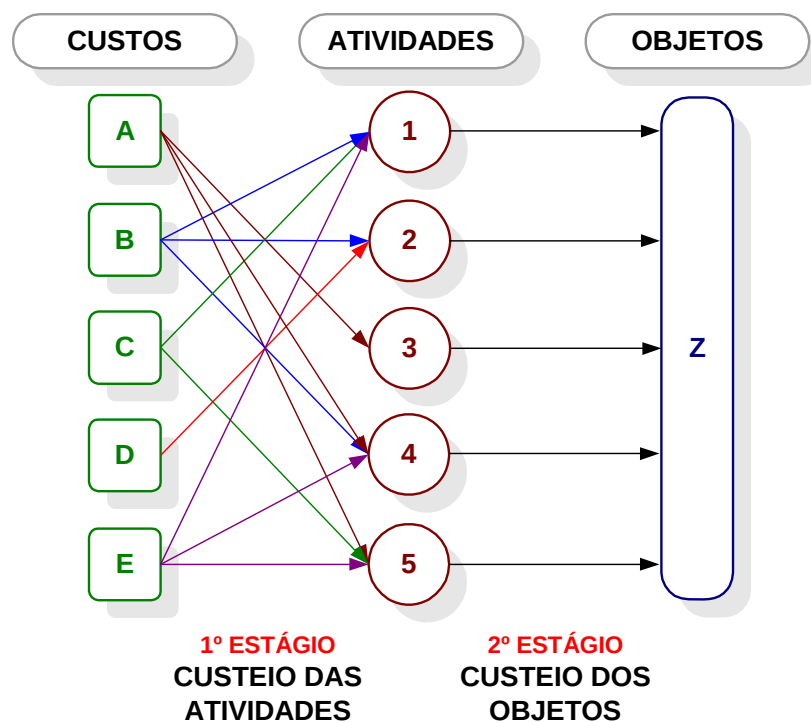


Figura 1 - Atribuição de custos no sistema ABC

Fonte: Pamplona, 1997

Conforme apresentado por Abbas (2001) e citado por Tognon (1999), as atividades requerem etapas que devem ser consideradas como um guia, pois “o ambiente específico de cada empresa onde a análise de atividades é realizada pode requerer mudanças na

abordagem”. As principais etapas citadas por este autor está no mapeamento das atividades e cujos passos mais importantes estão descritos abaixo:

- **determinar o escopo da análise de atividades:** consiste na definição do problema específico ou do negócio a ser analisado.
- **determinar as unidades de análise das atividades:** as unidades de atividades podem corresponder às unidades organizacionais ou até mesmo cruzar as fronteiras organizacionais, pois a estrutura organizacional é, muitas vezes, ditada por padrões políticos e pessoais. O organograma e o quadro de pessoal servem como ponto de partida para assegurar que a estrutura da organização seja totalmente entendida e também para que toda a organização esteja sendo coberta, uma vez que define as unidades de atividades;
- **definir as atividades:** consiste em listar todas as atividades realizadas por uma unidade de atividades;
- **racionalizar as atividades:** uma lista de atividades deve ser estruturada de tal maneira que forneça um nível adequado de detalhamento, tomando-se cuidado para evitar excessos;
- **classificar em primária ou secundária:** uma atividade primária é aquela cuja saída é utilizada fora da unidade organizacional. As atividades utilizadas dentro de um departamento, para apoiar as atividades primárias, são secundárias.
- **criar mapas de atividades:** identificar a relação entre funções, processos do negócio e atividades. A contabilidade por atividades mapeia as atividades da empresa e descreve a estrutura de custos no que se refere ao consumo de atividades;
- **finalizar e documentar as atividades:** consiste em reunir uma lista de atividades que apóie as necessidades da análise organizacional e funcional dos processos do negócio.

2.3.2 – Fases do Sistema ABC:

As fases do sistema ABC também podem ser divididas em várias etapas para facilitar a aplicação dos conceitos fundamentais, conforme será visto a seguir.

Etapas 1 – seleção de bases de custo através dos passos:

- **determinação do tipo de custo:** que pode ser real (valor exato pago), padrão (custo pré-determinado baseado em condições normais de eficiência e volume de produção), planejado (derivado dos sistemas de planejamento estratégico e operacional) e de engenharia (calculado através de estudo de engenharia industrial);
- **determinação do horizonte do tipo de custo:** na seleção de um período de tempo para os dados de custos, deve-se atentar para a estabilidade dos dados, pois estes são muito sensíveis a flutuações de curto prazo e períodos inferiores a um ano, estando sujeitos a flutuações sazonais;
- **classificação das atividades em relação ao ciclo de vida:** o ciclo de vida começa com a identificação inicial das necessidades do cliente. A partir daí, passa por várias fases como: planejamento, pesquisa, projeto, desenvolvimento, produção, avaliação, utilização, apoio logístico, obsolescência e baixa. O custo de todas estas atividades representa o custo do ciclo de vida do produto.

Etapas 2 – rastreamento dos recursos conforme descrito abaixo:

- determinação da fonte de dados que podem ser do razão geral, que é um relatório contábil onde são anotados todos os registros de despesas e receitas separadas por contas de classificação e data cronológica, ou de uma análise detalhada da engenharia industrial, ou ainda, de uma relação estimada entre atividades de um sistema com características físicas e de desempenho similares;
- agrupamento dos custos contabilizados no razão geral o qual classifica estes custos de acordo com os tipos de gastos;
- estabelecimento de uma relação causal através da definição de uma medida de atividade que é comum tanto ao fator de produção quanto à atividade. Por exemplo, a medida de atividade ou base causal do fator de produção “pessoal” é o tempo;

- rastreamento dos custos relacionados a pessoal, que pode ser através do tempo ou da produção física da atividade, a qual só é válida se o esforço para completar cada produção individual for homogêneo. Utiliza-se o tempo gasto pelos funcionários caso estes trabalhem em várias atividades ou no caso das produções requererem atividades de diferentes esforços. Para rastrear os custos relacionados a pessoal e às atividades, são necessárias informações sobre as atividades realizadas pelo funcionário, os custos relacionados a pessoal por departamento e uma base de relação causal;
- rastrear todos os demais custos relacionados às atividades, observando que nem todos os custos são assim rastreados efetivamente. Segundo Abbas (2001), poucas vezes é possível ou eficiente debitar diretamente 100% dos custos de um departamento às atividades. Como um método empírico, uma empresa deve buscar rastrear diretamente entre 80% e 90% de seus custos às atividades. Os demais custos não rastreáveis são custos gerais do departamento.

Etapa 3 – determinação da medida de desempenho da atividade: a relação entre medidas de desempenho é muito estreita, o que faz com que a modificação em uma atividade afete simultaneamente todos os aspectos das medidas de desempenho.

Etapa 4 – a seleção da medida de atividade envolve os seguintes passos:

- determinar as medidas de atividade que são: entradas, saídas ou atributos físicos de uma atividade;
- reunir estatísticas sobre produção/transações, que consiste na determinação da frequência da ocorrência da atividade, onde o período de tempo utilizado para as estatísticas de volume da atividade deve corresponder ao mesmo período utilizado na determinação da base de custo;
- validar a razoabilidade da medida de atividade nos casos em que se detectar a falta de homogeneidade na seleção da medida de atividade;

Etapa 5 – cálculo do custo por atividade: após ter rastreado o custo à atividade, selecionada uma medida de produção e determinado o volume da medida de atividade, uma empresa pode completar o processo de custeio por atividade.

2.4 – Software Aplicativo

O software permeia o mundo atual e, algumas vezes, é reconhecido o seu papel em tornar vida moderna, confortável, eficiente e efetiva (PFLEEGER, 2004). Levou-se em conta tanto a teoria quanto a prática: o que se sabe e como isso é aplicado em um típico desenvolvimento de software ou projeto de manutenção. Além disso, examinou-se o que ainda não se conhecia, mas que seria útil para tornar os produtos mais confiáveis, seguros, úteis e acessíveis.

De acordo com Pfleeger (2004), da mesma maneira que os fabricantes buscam modos de assegurar a qualidade dos produtos que produzem, os desenvolvedores de software também procuram métodos que assegurem que seus produtos sejam de qualidade e utilidade aceitáveis.

É visível a preocupação das organizações, que têm utilizado muito os recursos computacionais para melhoria de seus processos, sejam eles gerenciais, operacionais ou de produção, com a finalidade de obter um maior controle de custos para a operacionalização comercial. Contudo, é muito comum o desenvolvimento de inúmeros sistemas computacionais sem a aplicação de técnicas, conceitos teóricos e fundamentos. Isto coloca em dúvida a veracidade das informações e em risco as operações gerenciais.

A Figura 2 - Visão geral de planta de sistema administrativo industrial, mostra uma planta com a visão geral de um típico sistema administrativo industrial, com duas divisões, departamentos, setores, entre outros..



Figura 2 - Visão geral de planta de sistema administrativo industrial

Em relação às nomenclaturas *Software* e *Software Aplicativo*, segundo o dicionário Michaelis, define como: "**software**", é um suporte lógico, suporte de programação. Conjunto de programas, métodos e procedimentos, regras e documentação relacionados com o funcionamento e manejo de um sistema de dados. Qualquer programa ou grupo de programas que instrui o hardware sobre a maneira como ele deve executar uma tarefa, inclusive sistemas operacionais, processadores de texto e programas de aplicação; e, "**applications software** ou **software aplicativo**" - programas que são usados pelo usuário para executar uma determinada tarefa.

Muito embora alguns autores como no próprio dicionário Michaelis, afirma-se que a palavra *software* não possui plural, (PFLEEGER, 2004), define em conceituação mais generalizada que *software* compreende todo o conjunto de programas, procedimentos, dados e documentação associados a um sistema de computador, e não somente ao programa em si. E que embora o plural de *software* em inglês mantenha a mesma forma, em português pode-se ou não utilizar a flexão, por esse motivo em algumas bibliografias opta-se pelo plural **softwares**.

CAPÍTULO 3 – DESCRIÇÃO DA EMPRESA E AVALIAÇÃO DOS PROCESSOS

Neste capítulo é feita uma descrição da empresa alvo deste projeto, a IMF – Indústria Metalúrgica Fabrão Ltda, que tem expressiva atuação no mercado nacional, na fabricação de mobiliários para supermercados, hipermercados, farmácias, drogarias, magazines e butiques, através da transformação de chapas de aço e componentes.

Fundada em meados 1970, inicialmente era uma empresa chamada Serralheria Caçulinha Ltda, com característica para a fabricação em metalões e barras de aço, de batentes, portas, portões, janelas e grades, para aplicação na construção civil residencial e comercial.

Em meados de 1990, vislumbrando um novo mercado a empresa passou a chamar-se IMF - Indústria Metalúrgica Fabrão Ltda. E além dos produtos já fabricados, inicia a diversificação de sua linha de produção, visualizando o forte crescimento e disseminação do comércio em supermercados. Com esta tendência para expansão dos negócios, gradativamente a empresa deixou de fabricar os produtos para o ramo da construção civil, voltando-se exclusivamente ao mercado de instalações comerciais e de mobiliários para atender a supermercados, quitandas, frutarias, lojas de conveniência, estabelecimentos agro-veterinário, lojas de materiais de construção, papelarias, pet-shop, farmácias, drogarias e muitos outros segmentos.

A expansão da atuação da empresa ultrapassa as fronteiras dos nossos estados e seus produtos são comercializados em todo o Brasil. Desta forma diversificando ainda mais seus produtos com foco em mobiliários de supermercados, a IMF vem buscando a modernização

de seu parque industrial e conseqüentemente, a profissionalização e melhoria de seus processos produtivos.

Atualmente, o grupo conta com mais 3 (três) indústrias em atividade, que se complementam no processo de comercialização dos seus produtos e todas estão localizadas na cidade Araçatuba / SP, a saber:

- EXPOTEC Indústria de Móveis de Metal Ltda., fabricando especificamente móveis para escritórios, como escrivaninha, armários, prateleiras, etc.
- ATAMARK Indústria de Móveis Expositores Ltda, fabricando em latão e aço, móveis expositores de produtos, nos mais variados modelos e formas.
- ARTESANATO Indústria de Móveis de Aço Ltda, esta unidade está em fase de montagem e estruturação, para poder fabricar balcões frigoríficos, expositores frios, geladeiras comerciais, etc.

Com fortes perspectivas de ingressar no mercado externo, a empresa criou um departamento de exportação, onde alguns funcionários estão recebendo treinamentos específicos. Para tanto, existe a imposição pelo próprio mercado da necessidade de implantação do Sistema de Gestão da Qualidade para se obter a Certificação ISO9001, que permite melhorias contínuas que visam garantir a qualidade dos produtos, buscando soluções para as atuais e futuras necessidades tecnológicas das unidades industriais do grupo e cumprir com as exigências ecológicas do País. As Figura 3 e 4 mostram fotos panorâmicas de modelos de projetos fabricados pela empresa.



Figura 3 - Foto Panorâmica de Setor de Perfumaria



Figura 4 - Foto Panorâmica de Setor de Bebidas

As figuras 5 e 6, mostram modelos de produtos projetados e fabricados pela empresa, que atualmente são distribuídos em 17 linhas e aproximadamente 50 modelos.



Figura 5 - Check Out Linha Soft com Esteira



Medidas do produto

Figura 6 - Caixa Rápido Duplo Linha Soft

3.1 – Modelos de itens de um processo de fabricação

Para Valeriano (2005), a compreensão dos conceitos de processo é muito importante, porque é de ampla aplicação no estudo das conceituações básicas sobre organização e projeto e aqui são mostradas diferentes definições para **processo**, a saber:

- “conjunto de recursos e atividades inter-relacionadas que transformam insumos em resultados”;
- “conjunto de atividades inter-relacionadas que transformam insumos (entradas) em produtos (saídas)”
- “uma série de ações que produz um resultado”.⁴

Dessa forma, com relação ao processo, podem-se relacionar como sinônimos seus quatro componentes que, quando especificados, o definem claramente:

- entradas (ou insumos);
- recursos e atividades (ou ferramentas e técnicas);*
- saídas, (ou resultados ou produtos).

Sobre as duas primeiras definições, que incluem o verbo ‘transformar’, vale uma observação quanto a insumo ou entrada. Na realidade, nem todos insumos ou entradas são transformados em saídas, resultados.

Os **recursos** são os meios integrantes do processo necessários para que os resultados possam ser produzidos a partir das entradas. Os elementos dos recursos podem compreender, por exemplo, pessoal, finanças, utilidades, equipamentos, métodos, programas de computador, sistemas de informação etc. Sinteticamente, os recursos são classificados em três categorias: financeiros, humanos e materiais, de amplo emprego entre nós, na indústria, no comércio, na economia em geral, no serviço público etc.

Abaixo é detalhado um exemplo das etapas do processo de fabricação de um Produto, que é composto de Conjuntos, sendo que os conjuntos são compostos de Peças e estas por sua vez são compostas de Matéria Prima:

Produto:

- Central Super Rack CONT.170/130/60

Composição:

- Coluna Central Super 170/60
- Cantoneira
- Fundo 20 x 130 Super
- Fundo Complementar 7x100
- CST Central e Lateral
- Coluna Frontal Rack 170
- Prateleira 40 x 130 Super
- Prateleira 20 x 130 Super
- Console Rack 60
- Console Frontal Rack 12/2G
- Reforço Individual
- Console Base 60 Super
- Suporte Plástico p/Console Base

A Figura 7 mostra um exemplo de layout de um produto e suas peças de composição que foram elaborados utilizando-se no software Autocad 2000, cujas imagens foram armazenadas em arquivos, de forma que o software aplicativo WBCcad, descrito com maiores detalhes no capítulo 4 deste trabalho, possa acessá-los e proceder a montagem do layout de projetos e orçamentos.

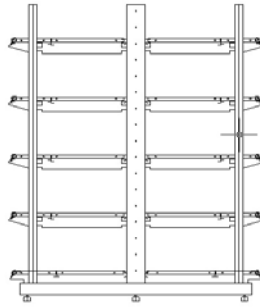


Figura 7 - Central Super Rack CONT 170/130/60

As Figuras 8, 9, 10 e 11 exemplificam as diversas fases de montagem e apuração de custos, na sua forma em que são processadas manualmente pela empresa. No exemplo todas as informações referem-se ao leiaute de um produto mostrado na Figura 7.

Cálculo de Custo do Produto: 806 - Central Super Rack CONT. 170/130/60

1 - Produto					
Descrição de produto e peças	QTDE	Peso Kg	Preço de compra	Valor Presente	Custo material
806 - Central Super Rack CONT. 170/130/60					
1.1 Composição					
515 - Coluna Cental Super 170/60	1,0000	0,0000	89,10	89,35	44,74
1524 - Fundo 20 x 130 Super	16,0000	0,0000	49,76	49,00	104,14
000000 - Fundo Complemento 7 x 100	0,0000	0,0000	46,52	46,55	0,00
1578 - CST Central e Lateral 130	1,0000	0,0000	46,76	46,01	3,05
458 - Coluna Frontal Rack 170	2,0000	0,0000	45,21	45,24	0,00
361 - Prateleira 40 x 130 Super	10,0000	0,0000	61,94	61,17	194,79
372 - Reforço Individual	4,0000	0,0000	50,94	50,10	4,99
5002 - Console Base 60 Super	4,0000	0,0000	2,29	2,29	9,16
4983 - Suporte Plástico p/ Console Base	6,0000	0,0000	0,00	0,00	0,00
Total	96,0000	0,0000	537,42	534,00	422,30
Composição e Acessório de Peças e Conjuntos					
	QTDE	Peso Kg	Preço de compra	Valor Presente	Custo material
515 - Coluna Cental Super 170/60					
1.1 Composição					
1537 - Blank (1630 x 205 x 2,65)	1,0000	1,0000	20,54	20,54	20,54
1558 - Tubo/Base 60/60 Central Super	1,0000	1,2460	7,62	7,61	9,48
53 - Batoque Nivelador	3,0000	1,0000	0,24	0,24	0,72
54 - Porca 10 mm	3,0000	1,0000	0,06	0,05	0,15
1.2 Acessório					
225 - Tinta Branco Brilhante B.1026	1,0000	0,2320	10,38	10,39	2,41
1284 - Granodine 240 B075	1,0000	0,0230	5,87	5,88	0,14
1754 - Parcolene W	1,0000	0,0040	13,00	13,01	0,05
1285 - Parco Cleaner B651 SC25	1,0000	0,0120	4,56	4,56	0,05
1753 - Acelerador 130	1,0000	0,0020	6,36	6,37	0,01
1687 - Tampa Plástica 30 x 70 Super	2,0000	1,0000	0,23	0,23	0,46
4983 - Suporte Plástico p/ Console/Base	6,0000	1,0000	0,11	0,11	0,66
5003 - Console Base 70 Super	4,0000	1,0000	2,08	2,29	9,16
Total	29,0000	7,7120	89,10	89,35	44,74
	QTDE	Peso Kg	Preço de compra	Valor Presente	Custo material
1524 - Fundo 20 x 130 Super					
1.1 Composição					
2545 - Blank (1325 x 238 x 0,60) Fundo 20 x 130	1,0000	1,0000	5,29	5,28	5,28
1.2 Acessório					
225 - Tinta Branco Brilhante B.1026	0,0990	0,0990	10,38	10,39	1,03
1284 - Granodine 240 B075	0,0100	0,0100	5,87	5,88	0,06
1754 - Parcolene W	0,0020	0,0020	13,00	13,01	0,03
1285 - Parco Cleaner B651 SC25	0,0050	0,0050	4,56	4,56	0,02
1753 - Acelerador 130	0,0010	0,0010	6,36	6,37	0,01
3512 - Bobina plástica em lâmina 1,30 m	0,0240	0,0240	4,30	3,52	0,08
Total	1,1410	1,1410	49,76	49,00	6,51
	QTDE	Peso Kg	Preço de compra	Valor Presente	Custo material
000000 - Fundo Complemento 7 x 100					
1.1 Composição					
4881 - Blank (995 x 100 x 0,45) Fundo Compl.	0,0000	1,0000	1,31	1,31	0,00
1.2 Acessório					
225 - Tinta Branco Brilhante B.1026	0,0000		10,92	10,93	0,00
1284 - Granodine 240 B075	0,0000		5,87	5,87	0,00
1754 - Parcolene W			13,00	13,01	0,00
1285 - Parco Cleaner B651 SC25			4,56	4,56	0,00
1753 - Acelerador 130			6,36	6,36	0,00
3512 - Bobina plástica em lâmina 1,30 m			4,50	4,50	0,00
Total	0,0000	1,0000	46,52	46,55	0,00

Figura 8 – Fases do Cálculo de Custo da Central Super Rack CONT 170/130/60

CÁLCULO CUSTO HORAS/HOMEM POR SETOR							Total Custo Direto	347.203,10
Corte Pesado I								
Mês	Ano	Nº de Func.	Hrs. Trab.	Dias Trab.	% Fadiga	Hrs. Homem disp.	Total Custo indireto	1.955.836,46
1	2005	1	8,48	120	20%	814	% de participação	0,04
2	2005	1	8,48	120	20%	814	Custo Indireto	70.892,75
3	2005	1	8,48	120	20%	814	Custo direto	12.584,99
4	2005	1	8,48	120	20%	814	Valor direto + indireto	83.477,74
5	2005	1	8,48	120	20%	814	Custo unitário H/H	20,51
6	2005	5	8,48	120	20%	4.070		
Dobra								
Mês	Ano	Nº de Func.	Hrs. Trab.	Dias Trab.	% Fadiga	Hrs. Homem disp.	Total Custo indireto	1.955.836,46
1	2005	9	8,48	120	20%	7.327	% de participação	0,14
2	2005	9	8,48	120	20%	7.327	Custo Indireto	266.208,54
3	2005	8	8,48	120	20%	6.513	Custo direto	47.257,75
4	2005	9	8,48	120	20%	7.327	Valor direto + indireto	313.466,29
5	2005	10	8,48	120	20%	8.141	Custo unitário H/H	38,51
6	2005	10	8,48	120	20%	8.141		
Estamparia								
Mês	Ano	Nº de Func.	Hrs. Trab.	Dias Trab.	% Fadiga	Hrs. Homem disp.	Total Custo indireto	1.955.836,46
1	2005	2	8,48	120	20%	1.628	% de participação	0,01
2	2005	2	8,48	120	20%	1.628	Custo Indireto	26.233,89
3	2005	2	8,48	120	20%	1.628	Custo direto	4.657,08
4	2005	2	8,48	120	20%	1.628	Valor direto + indireto	30.890,97
5	2005	2	8,48	120	20%	1.628	Custo unitário H/H	18,97
6	2005	2	8,48	120	20%	1.628		
Solda II Montagem								
Mês	Ano	Nº de Func.	Hrs. Trab.	Dias Trab.	% Fadiga	Hrs. Homem disp.	Total Custo indireto	1.955.836,46
1	2005	6	8,48	120	20%	4.884	% de participação	0,09
2	2005	6	8,48	120	20%	4.884	Custo Indireto	166.926,73
3	2005	5	8,48	120	20%	4.070	Custo direto	29.633,09
4	2005	7	8,48	120	20%	5.699	Valor direto + indireto	196.559,82
5	2005	7	8,48	120	20%	5.699	Custo unitário H/H	34,49
6	2005	7	8,48	120	20%	5.699		
Fosfatização								
Mês	Ano	Nº de Func.	Hrs. Trab.	Dias Trab.	% Fadiga	Hrs. Homem disp.	Total Custo indireto	1.955.836,46
1	2005	5	8,48	120	20%	4.070	% de participação	0,06
2	2005	5	8,48	120	20%	4.070	Custo Indireto	112.496,94
3	2005	5	8,48	120	20%	4.070	Custo direto	19.970,63
4	2005	4	8,48	120	20%	3.256	Valor direto + indireto	132.467,57
5	2005	4	8,48	120	20%	3.256	Custo unitário H/H	40,68
6	2005	4	8,48	120	20%	3.256		
Pintura Contínua								
Mês	Ano	Nº de Func.	Hrs. Trab.	Dias Trab.	% Fadiga	Hrs. Homem disp.	Total Custo indireto	1.955.836,46
1	2005	11	8,48	120	20%	8.955	% de participação	0,14
2	2005	11	8,48	120	20%	8.955	Custo Indireto	278.391,68
3	2005	11	8,48	120	20%	8.955	Custo direto	49.420,52
4	2005	11	8,48	120	20%	8.955	Valor direto + indireto	327.812,20
5	2005	11	8,48	120	20%	8.955	Custo unitário H/H	33,56
6	2005	12	8,48	120	20%	9.769		

Figura 9 – Cálculo para determinação do custo hora/homem por setor de produção

Mão de Obra			
1 - Produto			
Descrição de produto e peças	Tempo	Custo H/H	Total Mão de
806 - Central Super Rack CONT. 170/130/60	Fabricação		Obra
1.1 Composição			
515 - Coluna Cental Super 170/60			28,57
Corte pesado1	0,04490	20,51	0,92
Dobra	0,03520	38,51	1,36
Estamparia	0,03000	18,97	0,57
Solda II	0,07790	34,49	2,69
Fosfatização	0,15690	40,68	6,38
Pintura Contínua	0,08350	33,56	2,80
Expedição	0,18520	20,39	3,78
Montagem Externa		14,91	0,00
TOTAL	0,61360	390,61	18,49
1524 - Fundo 20 x 130 Super			4,10
Corte pesado1		20,51	0,00
Dobra	0,0065	38,51	0,25
Estamparia	0,0047	18,97	0,09
Solda II		34,49	0,00
Fosfatização	0,0249	40,68	1,01
Pintura Contínua	0,0658	33,56	2,21
Expedição	0,0113	20,39	0,23
Montagem III Acabado		31,57	0,00
Montagem Externa		14,91	0,00
TOTAL	0,1132	390,61	3,79
000000 - Fundo Complemento 7 x 100			
Corte pesado1		20,51	0,00
Dobra		38,51	0,00
Estamparia		18,97	0,00
Solda II		34,49	0,00
Fosfatização		40,68	0,00
Pintura Contínua		33,56	0,00
Solda III Especial		24,10	0,00
Montagem Externa		14,91	0,00
TOTAL	0,0000	390,61	0,00
1578 - CST Central e Lateral 130			
Corte pesado1		20,51	0,00
Dobra	0,0043	38,51	0,17
Estamparia	0,0027	18,97	0,05
Solda II		34,49	0,00
Fosfatização	0,0166	40,68	0,68
Pintura Contínua	0,0215	33,56	0,72
Expedição	0,0475	20,39	0,97
Montagem III Acabado		31,57	0,00
Ângulo		40,93	0,00
Marcenaria		21,67	0,00
Pintura Estacionária		22,55	0,00
Solda I Check-Out		27,77	0,00
Solda III Especial		24,10	0,00
Montagem Externa		14,91	0,00

Figura 10 – Cálculo do valor da mão-de-obra aplicada ao produto

1 - Produto Descrição de produto e peças 806-Central Super Rack CONT170/130/60			% FINANCEIRO						
			Á VISTA	30 DIAS	60 DIAS	90 DIAS	120 DIAS	150 DIAS	180 DIAS
-	FATOR $\Rightarrow$		0,688	0,708	0,678	0,648	0,618	0,588	0,558
1.1 Composição	QTDE	CUSTO							
515 - Coluna Cental Super 170/60	1	63,23	91,90	89,31	93,26	97,57	102,31	107,53	113,31
1524 - Fundo 20 x 130 Super	16	164,79	239,52	232,76	243,06	254,31	266,65	280,26	295,33
1578 - CST Central e Lateral 130	1	5,62	8,16	7,93	8,28	8,67	9,09	9,55	10,06
458 - Coluna Frontal Rack 170	2	39,28	57,09	55,48	57,93	60,61	63,56	66,80	70,39
361 - Prateleira 40 x 130 Super	10	254,57	370,02	359,57	375,48	392,86	411,93	432,95	456,23
2305 - Prateleira 20 x 130 Super	10	68,45	99,50	96,69	100,96	105,64	110,77	116,42	122,68
634 - Console Rack 60	16	88,93	129,26	125,61	131,17	137,24	143,90	151,24	159,37
637 - Console Frontal Rack 12/2G	16	47,18	68,58	66,64	69,59	72,81	76,35	80,24	84,56
372 - Reforço Individual	4	4,99	7,25	7,05	7,36	7,70	8,07	8,48	8,94
5002 - Console Base 60 Super	4	20,41	29,66	28,82	30,10	31,49	33,02	34,70	36,57
4983 - Suporte Plástico p/ Console Base	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	86	757,45	1100,94	1069,84	1117,18	1168,90	1225,64	1288,17	1357,43
			1100,94	1069,84	1117,18	1168,90	1225,64	1288,17	1357,43

Figura 11 – Formação do preço de venda e encargos financeiros

CAPÍTULO 4 – IMPLEMENTAÇÃO COMPUTACIONAL

4.1 – Introdução

Neste capítulo será apresentado o software aplicativo desenvolvido, bem como uma breve descrição do ambiente de desenvolvimento utilizado e, adicionalmente, será apresentado o software baseado em CAD utilizado para a composição de leiautes de plantas de projetos e orçamentos.

Foi realizado um levantamento bibliográfico a respeito de alguns modelos de custeios e suas respectivas metodologias, sendo que o sistema ABC permitiu identificar as fundamentações para os requisitos de modelagem e desenvolvimento do software proposto neste projeto.

Foi contratada uma consultoria da empresa WORKBENCH Consulting, detentora do software denominado “*WBCcad - Nas Prateleiras dos Supermercados*”, destinado a auxiliar e complementar o software aplicativo proposto.

Neste projeto, o software desenvolvido disponibiliza de forma automática, um arquivo texto com informações da sua base de dados de custeio para que o sistema WBCad possa importá-los, atualizar a sua própria base de dados, tratar e emitir os projetos e orçamentos.

Diante da fundamental importância que o desenvolvimento deste software proporciona, em quesitos como: garantias de precisão e qualidade relevantes, quaisquer negligências de desenvolvimento nestes quesitos poderão conduzir a uma propagação de erros irreversível. Para compor a sustentação teórica/prática deste projeto, foram realizadas entrevistas com especialista na área de custo, o que levou a se escolher o ABC como ferramenta de determinação de custos, devido ao fato de proporcionar o cálculo de custo por atividade.

Foi de fundamental importância a participação da direção da IMF – INDÚSTRIA METALÚRGICA FABRÃO, objeto deste projeto, e de outra empresa que contribuiu muito para a realização deste trabalho, a SOFTLINE – Soluções e Sistemas, que atua no mercado de desenvolvimento de sistemas computacionais. Foram envolvidas as equipes do setor comercial, de produção, logística e de laboratório (controle da qualidade) para o apoio incondicional, tanto na coleta de dados e informações, quanto na obtenção de requisitos que implicaram no desenvolvimento do tema proposto.

Algumas equipes da indústria foram submetidos a treinamentos específicos para garantir o perfeito dimensionamento das tomadas de tempos e custos das atividades identificáveis de produção.

Também foi necessário proceder-se um levantamento detalhado do atual processo de determinação de custos com base na experiência de pessoas. Por fim, algumas sugestões de melhorias propostas pelas equipes envolvidas foram colocadas em prática e os resultados comparados com os anteriores à sua aplicação.

É evidente a presença de focos de fragilidade nos dados e informações que trafegam da origem até a fonte tomadora de decisões, que são os setores comercial e administrativo. A principal ferramenta encontrada para apurar custos, normalmente, é o relatório gerencial obtido através da recuperação manual e duvidosa de dados e informações produzidos e armazenados pelos sistemas computacionais. Estes dados e informações nem sempre são suficientes ou adequadamente aproveitados devido a inúmeros fatores, principalmente os gerados pela quebra de elos entre os pólos de comunicação sistemática, que pode ser traduzido como falhas e erros na transferência de dados e informações entre os diversos softwares aplicativos que compõem um sistema computacional de uma empresa.

Para implantar um sistema computacional de controle confiável, depende-se fundamentalmente da interação dos diversos processos computacionais que estão em atividade, pois é necessário basear-se em dados históricos e informações por eles produzidas e com características incomuns.

Na definição do projeto de modelagem e desenvolvimento de um software para controle de custos como centro processador de informações, Hansen e Mowen (2001) recomendam que se deve analisar seu mecanismo em três etapas: coleta de dados, processamento e produção de informações gerenciais.

A coleta de dados foi planejada, organizada e estabelecida através de decisão conjunta de todos os setores envolvidos, inclusive as áreas da empresa responsáveis pelo fornecimento de tais dados. Martins (2000) faz séria crítica quanto à confiabilidade da informação: “Má informação é, muitas vezes, pior do que nenhuma. Não raro é preferível deixar de se ter um dado do que tê-lo errado, principalmente se nele a gente acreditar”.

O processamento estabelece um sistema adequado de acumulação, classificação, análise e interpretação das informações de custo dos produtos, adaptado à realidade empresarial, que resumidamente se encaixa em um dos modelos a seguir:

- a) Custeamento por ordem de produção ou de serviço - aplicável para empresas ou produtos fabricados por encomenda; o ciclo de produção de cada produto começa e termina em si próprio.
- b) Custeamento por processo - aplicável nas produções em série e para estoque, onde a ênfase do custo é dada para cada fase do processo.
- c) Custeamento por centro de responsabilidade - apuração dos custos fixos de uma planta empresarial, correspondendo à sua capacidade instalada.
- d) Tratamento dos outros Custos Indiretos de Fabricação (CIF) e as formas de sua absorção por produto ou fase do processo.

Nesta etapa ocorre a geração de informações para a tomada de decisão nos níveis estratégico, tático e operacional, sobre o comportamento dos objetos alvo de estudo de custos:

- a) Produtos fabricados e/ou vendidos pela empresa;
- b) Serviços faturáveis ou não;
- c) Estoques - determinando os custos dos materiais em estoque e avaliando o patrimônio;
- d) Componentes organizacionais administrativos ou produtivos;

- e) Planos operacionais alternativos;
- f) Programas rotineiros ou especiais.

Devido à importância e a dificuldade de se identificar os parâmetros que causam os custos e definem seu comportamento diante das variações destes parâmetros, são recomendados os seguintes procedimentos:

- Relacionar todos os custos naturais de um produto ou um processo;
- Destacar os custos significantes;
- Identificar os parâmetros que influenciam cada tipo de custo;
- Determinar os comportamentos e correlações entre os custos e o(s) parâmetro(s);
- Deduzir os comportamentos através de expressões matemáticas.

Uma forma para apresentação eficaz e eficiente de resultados para a tomada de decisão por parte dos administradores é fazer uso de sistemas computacionais para organizar e processar os dados relacionados ao custo.

Pfleeger (2004) afirmou que clientes ou profissionais de marketing adotam a visão de qualidade do usuário. Os pesquisadores, geralmente, têm a visão do produto e a equipe de desenvolvimento tem a visão do fabricante. Se as divergências entre os diferentes pontos de vista não forem explicitadas, isso poderá causar confusão e desentendimento que, por sua vez, poderá levar a decisões erradas e a produtos de baixa qualidade.

O ponto de vista do mercado pode unir essas diferentes visões de qualidade. Analisando-se a qualidade do produto ou serviço ao valor que o consumidor está disposto a pagar, pode-se obter uma relação entre custo e qualidade, de tal maneira que se possa administrar os eventuais conflitos. De modo similar, os compradores comparam os preços dos produtos com seus potenciais benefícios, pensando na qualidade como valor monetário.

Os softwares não são desenvolvidos no vazio. No desenvolvimento de software comercial a união de hardware e software deve interagir com os usuários, com outras tarefas de software, com outras partes de hardware, com bancos de dados já existentes (isto é, com conjuntos de dados cuidadosamente definidos e relacionados) ou, até mesmo, com outros sistemas computadorizados.

Segundo Pressman (1995), o software comercial é a maior área de aplicação de software, sendo que as aplicações dessa área reestruturam os dados de uma forma que facilita as operações comerciais e as tomadas de decisões administrativas.

É importante estabelecer o contexto de cada projeto conhecendo suas fronteiras, o que está incluído no projeto e o que não está. Por exemplo, supondo que um supervisor peça a um programador que desenvolva um programa para imprimir os contracheques (PFLEEGER, 2004) dos funcionários do escritório.

O programador deve saber se o programa simplesmente lê a quantidade de horas trabalhadas de um outro sistema e imprime o resultado, ou se ele deve calcular as informações do pagamento. De modo semelhante, saber se o programa deve fazer cálculos relativos a impostos, previdência e benefícios, ou se um relatório desses itens será fornecido com cada contracheque.

O que está realmente sendo perguntado é: onde começa e onde termina o projeto? Desta forma se torna necessário o planejamento de projetos de software para que se possa definir recursos, prazos e custos (PRESSMAN, 1995). A mesma questão se aplica a qualquer sistema. Um sistema é um conjunto de objetos e atividades, mais a descrição das relações que ligam os objetos às atividades.

Enfim, a definição de sistema inclui, para cada atividade, uma lista com as entradas necessárias, ações a serem tomadas e as saídas produzidas. Assim, para começar, deve-se saber se um objeto ou atividade está ou não incluído no sistema.

Devido às atividades envolvidas na elaboração de um projeto de controle de custos, optou-se pela utilização de um sistema computacional no qual o usuário é responsável apenas pelas definições de parâmetros relacionados com o cálculo de custos de fabricação.

O software foi desenvolvido utilizando-se ambiente computacional de uso comercial: software para criação da interface com o usuário, o Net-Express da fabricante inglesa Microfocus CO., e o WBCad, um sistema baseado em CAD para composição de leiautes.

4.2 – Software WBCcad

O software WBCcad é um programa baseado em CAD, desenvolvido com o objetivo de agilizar a confecção e a manutenção de leiautes para mobiliários e equipamentos para supermercados, hipermercados, farmácias e magazines, e que emite, também de forma automática, a geração do orçamento e da relação de materiais, além de permitir a visualização tridimensional do projeto.

Possui rotinas específicas para análise de erros de projeto, podendo ainda gerar automaticamente a planta técnica para auxiliar a montagem.

Este software realiza a montagem da planta geral, conforme os orçamentos solicitados através de peças e materiais previamente catalogados em um banco de dados, cujos desenhos foram elaborados utilizando-se do software AUTOCAD 2000.

A partir da importação dos dados e informações de custos de fabricação, produzidos e calculados pelo software desenvolvido neste projeto, o WBCcad realiza a precificação no orçamento do projeto solicitado para comercialização.

Os modelos da planta técnica, das especificações de materiais e o orçamento gerados pelo WBCcad, são exemplificados na Figura 11, Figura 12 e Figura 13.

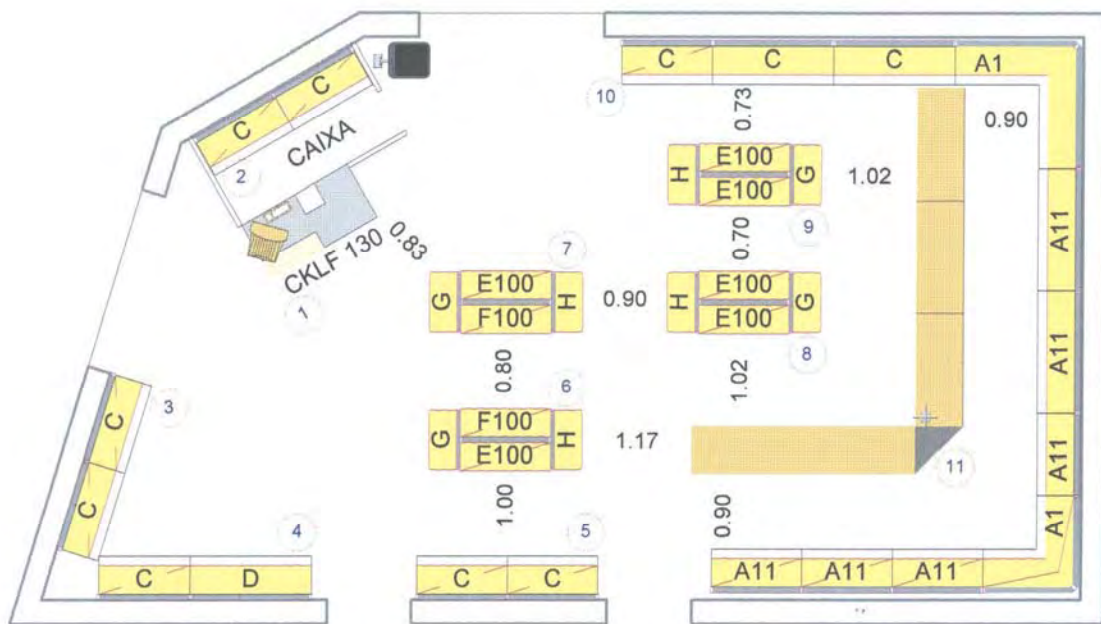


Figura 12 – Modelo de uma planta geral de uma loja comercial

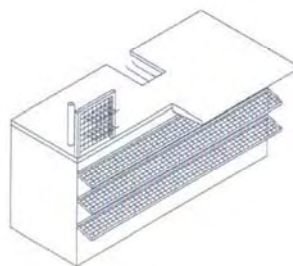
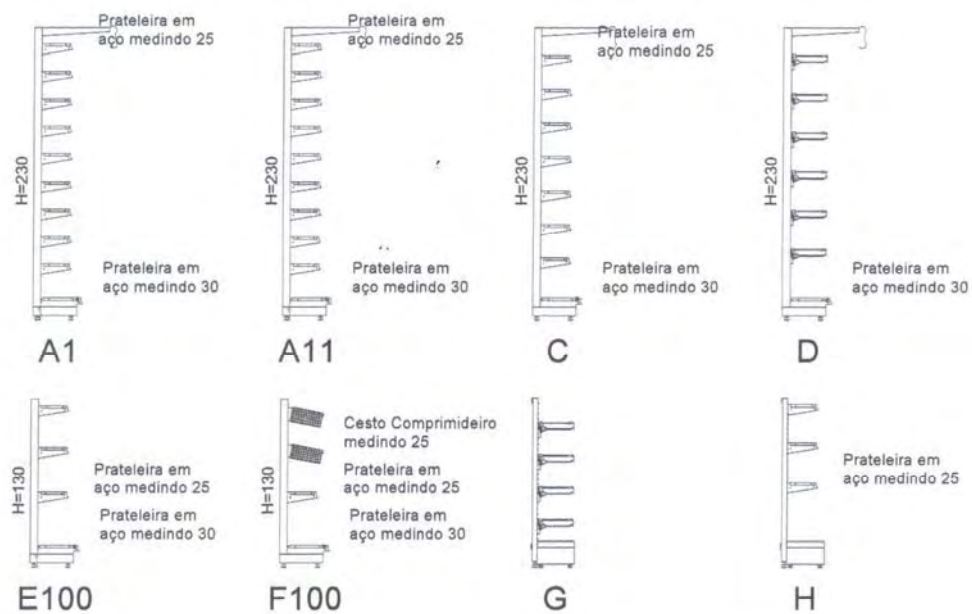


Figura 13 – Leiaute de um produto gerado pelo software



IMF - INDÚSTRIA METALÚRGICA FABRÃO LTDA.
C.N.P.J. 72.845.076 / 0001 - 29 INSCR. EST. 177.103.125.114

INSTALAÇÕES COMERCIAIS
Gôndolas e Check Out

1PC	3009P	RODAPE 100 CINZA TEXTURIZADO (ANG. DIREITO)
1PC	3010P	RODAPE 100 CINZA TEXTURIZADO (ANG. ESQUERDO)
2PC	2907P	RODAPE 130 CINZA TEXTURIZADO (1288 X 97 MM)
1PC	3007P	RODAPE 130 CINZA TEXTURIZADO (ANG. DIREITO)
1PC	3008P	RODAPE 130 CINZA TEXTURIZADO (ANG. ESQUERDO)
4PC	1633P	TESTEIRA SEMI - METÁLICA 127.7 X 10.4 SUPERIOR S/D
4PC	1632P	TESTEIRA SEMI - METÁLICA 127.7 X 13.7 INFERIOR C/D
1PC	2859P	TESTEIRA SEMI - METÁLICA 1277 X 10.4 SUPERIOR S/DO
1PC	2861P	TESTEIRA SEMI - METÁLICA 1277 X 10.4 SUPERIOR S/DO
1PC	2858P	TESTEIRA SEMI - METÁLICA 1277 X 13.7 INFERIOR C/DO
1PC	2860P	TESTEIRA SEMI - METÁLICA 1277 X 13.7 INFERIOR C/DO
5PC	1635P	TESTEIRA SEMI - METÁLICA 94.7 X 10.4 SUPERIOR S/DO
5PC	1634P	TESTEIRA SEMI - METÁLICA 94.7 X 13.7 INFERIOR C/DO
1PC	2863P	TESTEIRA SEMI - METÁLICA 947 X 10.4 SUPERIOR S/DO
1PC	2865P	TESTEIRA SEMI - METÁLICA 947 X 10.4 SUPERIOR S/DO
1PC	2862P	TESTEIRA SEMI - METÁLICA 947 X 13.7 INFERIOR C/DO
1PC	2864P	TESTEIRA SEMI - METÁLICA 947 X 13.7 INFERIOR C/DO

Valor do item: R\$ 14.046,50

Mobílias

Nº	Qt./Un.	Cód.	Descrição
1			1 CHECK - OUT LATERAL FARMÁCIA
	3UN	4749P	CESTO MALHA FINA 1290 X 250 X 100MM C/14 DIVISOES
	1UN	CJ0040	CORPO CHECK OUT LATERAL FARM. DIR
	3PC	916P	P.E CRISTAL F = 074/1287 MM AZUL 404
	1PC	1644C	RODAPE P/CHECK-OUT LATERAL (1317 X 430 X 160MM)
			Valor do item: R\$ 1.444,56
11			5 BALCÃO ATENDIMENTO TUBULAR FARMÁCIA C/TAMPO EM FÓRMICA 120
	1UN	CJ0029	CONJUNTO VIDRO BVTF 120
	8PC	3262P	CONSOLE FR/RETA 34/2G (38 X 9 X 4) P/VITRINE FARM.
	4PC	1906C	ESTRUTURA BALCAO ATEND/FARM.C/TAMPO FORMICA E GAVE
	1PC	1633C	ESTRUTURA BALCAO VITRINE FARM. C/TAMPO DE FORMICA
	1PC	2820P	FECHADURA P/PORTA DE VIDRO (MODELO JACARÉ)
	12PC	2834C	GAVETA P/BALCAO FARMACIA LINHA TUBULAR 120
	4PC	1908C	PRATELEIRA FR/RETA 36 X 112 P/BALCAO FARM.
	5PC	1907C	RODAPE P/BALCAO FARMACIA 120 CM (120 X 430 X 165MM)
	3PC	1851C	RODAPE P/BALCAO VITRINE EM ANGULO
	3PC	1634C	SUPORTE P/P.T DE VIDRO VITRINE FARM. (30.0 X 112.5
	5PC	3788P	TAMPO DE MDF REVESTIDO C/FORMICA P/BALCAO FARM. (4
	3PC	1701C	TORRE MUNITOR 15CM
	24PC	1150P	VENTOSAS

Valor do item: R\$ 5.303,50

Total 34.267,56

Descrição
Gôndolas
Mobílias
Total

Valor
27.519,50
6.748,06
34.267,56

Figura 14 – Orçamento Gerado Automaticamente

4.3 – MicroFocus NetExpress

É um ambiente de desenvolvimento de softwares com uma linguagem bastante versátil e de fácil manipulação, sendo um meio rápido e eficiente de criar aplicações portáteis tanto para o sistema operacional Windows como para o Linux que é um kernel de sistemas operacionais livres, ou Unix, UNIX é um Sistema Operativo (ou sistema operacional) portátil, multitarefa e multiusuário originalmente criado por um grupo de programadores da AT&T e dos Bell Labs, sendo esta uma característica de considerável importância por não necessitar de reescrever o código dos programas para a migração entre os ambientes operacionais acima descritos.

Um exemplo é o ambiente de desenvolvimento DELPHI, que é uma ferramenta para desenvolvimento de software, que possui um Ambiente de Desenvolvimento Integrado e um compilador, formalmente conhecida como Object Pascal (Pascal com extensões orientadas à objetos) originalmente direcionada somente para a plataforma Microsoft Windows e agora desenvolve aplicações nativas para Linux e o Microsoft .NET framework, em a sua versão denominada KYLIX, cujos códigos fontes dos programas necessitam serem reescritos para cada um dos ambientes operacionais.

As aplicações que o ambiente MicroFocus NetExpress permite criar diferenciam-se pela qualidade gráfica da interface com o usuário, a mobilidade, além da facilidades citada acima que é a de migração entre os ambientes operacionais.

A interface consiste basicamente de objetos aos quais se associam propriedades, tais como títulos, nomes, cores, tamanho da janela, disponibilidade de acesso, disponibilidade de visualização, etc. Depois de criada a disposição gráfica dos vários objetos (caixas de diálogo, botões de comando, caixas de texto, etc.), escreve-se o código que dá ação à interface conforme os eventos ocorram. Além disso, também é possível criar aplicações que possibilitam ligações dinâmicas com vários outros aplicativos dos sistemas baseados em Windows ou Linux.

O ambiente Microfocus NetExpress foi escolhido porque permite o desenvolvimento de aplicações com interface para diversos SGBD (Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados), assim como, possibilitou a interatividade e manutenção como leitura, gravação, regravação e exclusão de registros históricos de arquivos padrão ISAM - Método de Acesso Sequencial Indexado, um método que determina como um computador tem acesso a registros e arquivos armazenados em um disco rígido, e nativo da linguagem de programação COBOL, uma linguagem de programação de Terceira Geração, cujo nome é a sigla de *COmmon Business Oriented Language* (Linguagem Orientada ao Comércio Comum), mundialmente presente em grandes instalações de sistemas computacionais comerciais.

A possibilidade de interação com arquivos de dados nativos de outra linguagem foi considerado de fundamental importância pelo fato de se estar preservando toda uma base de dados com importantes informações financeiras, especificações de materiais e de produtos.

A grande maioria das organizações comerciais, industriais e financeiras, que até há alguns anos mantinham ou mantêm toda uma estrutura de sistemas baseados em interface a caracteres, especificamente em linguagem de programação COBOL, e que necessitavam migrar para um ambiente de interface gráfica, mas precisam manter suas bases de dados na forma como foram gerados, optaram pela adoção do ambiente de desenvolvimento NetExpress.

Este ambiente possibilita, acima de tudo, preservar as bases de dados ISAM que é o padrão de arquivos nativos da linguagem COBOL. E proporciona também todos os requisitos de interface gráfica para com o desenvolvedor e usuários, que são características comuns também para os ambientes de desenvolvimentos como o DELPHI que vem fundamentado em linguagem de programação pascal, o VISUAL BASIC que é uma linguagem de programação de autoria da empresa Microsoft e fundamentado na linguagem de programação basic, o JAVA, que é uma linguagem de programação orientada a objetos, desenvolvida pela Sun Microsystems, Inc., e embora seja semelhante ao C++, a Java é menor, mais portátil e mais fácil de usar, pois é mais eficiente e gerencia sozinha a memória, o uso mais comum da Java é na programação de pequenas aplicações, ou applets, para a Web.

4.4 – Necessidade da Interface

Nos projetos de desenvolvimento de software aplicativo deve existir a preocupação com o usuário final quanto as facilidades de utilização orientado por qualidade do *design* visual. Assim, o desenvolvimento de uma interface facilitadora foi imprescindível para possibilitar aos usuários que não estejam diretamente envolvidos no ambiente e projeto de custeios, operarem o sistema de maneira rápida e eficiente, com o uso de janelas e simbologias interativas que contém informações visuais gráficas e textuais, similares aos padrões universais de interfaces presentes na grande maioria dos utilitários voltados para os sistemas operacionais Windows ou Linux.

O usuário tem à sua disposição todas as facilidades de navegação neste software aplicativo, através de botões gráficos e específicos para cada necessidade operacional, bem como, recursos de pesquisas diversas e aleatórias pelos registros das tabelas desejadas (exemplo: relatórios visuais ou impresso em ordem alfabética, em ordem de códigos, em ordem de valores, etc.).

4.5 – Apresentação do Software Desenvolvido

A planta fabril, modelo da qual se faz referência neste trabalho, para a modelagem do software proposto, já dispõe de sistemas computacionais para:

- a) Área administrativa: que contempla as divisões Contábil, Comercial e Financeiro, onde estão alocados setores de Impostos, Contabilidade, Estoques, Vendas, Patrimônio, Compras, contas a Receber, Contas a Pagar e Tesouraria;
- b) Área industrial: que contempla as divisões de Produção e Custos, onde estão alocados os setores de PCP (Programação e Controle de Produção), Engenharia de Produtos, Chão de Fábrica, Análise Gerencial, Formação de Preços e Contabilidade de Custos.

Entretanto, o quesito “controle de custeios de produção”, na forma como é realizado atualmente, é ineficiente e muito difícil de ser mantido na sua essência, principalmente pelo tempo excessivo gasto na atualização dos diversos valores e informações que o compõem.

A complexidade do processo de modelagem e desenvolvimento do software estava relacionada com as interfaces, que deveriam obedecer às fronteiras com os demais sistemas existentes. (PFLEEGER, 2004), afirmou que em Relações e Fronteiras do sistema, alguns itens residem em arquivos já existentes; outros são criados durante alguma atividade. O destino da entidade também é importante. Alguns itens são utilizados por somente uma atividade, mas outros são destinados a servirem de entrada para outros sistemas. Isto é, alguns itens do sistema são utilizados em atividades fora do enfoque desse sistema. Logo, pode-se pensar que o sistema em análise possui uma fronteira, ou seja, um limite. Alguns itens cruzam a fronteira para entrar no sistema, enquanto outros são produtos do sistema que atravessam a fronteira para serem utilizados.

No exemplo da Figura 2, o software proposto está inserido na Área Industrial, Divisão de Custos, que envolve os setores de Análise Gerencial, Formação de Preços, Contabilidade de Custos. Além ultrapassar as suas fronteiras de Área, Divisão e Setores, está relacionando-se com bases de dados dos demais sistemas como o Financeiro, Contábil, Produção e Comercial.

O conceito de fronteira é importante, pois poucos sistemas são independentes de outros. Por exemplo, o sistema respiratório no ser humano deve interagir com o sistema digestivo, o sistema circulatório e o sistema nervoso, entre outros. O sistema respiratório não poderia funcionar sem o sistema nervoso; nem o sistema circulatório, sem o sistema respiratório. As interdependências podem ser complexas.

Na verdade, muitos dos problemas ambientais acontecem e se agravam porque não se presta atenção na complexidade do ecossistema. Todavia, uma vez definida a fronteira do sistema, se torna fácil definir o que está dentro ou fora dele, assim como o que atravessa a sua fronteira. Também é possível que um sistema exista dentro de outro.

Quando descreve-se um sistema computadorizado, freqüentemente, se concentramos em uma pequena parte do que é, na realidade, um sistema bem maior. Esse enfoque permite definir e construir um sistema menos complexo do que o sistema completo que o envolve. Se forem tomados os devidos cuidados na documentação da interação entre os sistemas que interagem com o que se está desenvolvendo, nada será perdido ao se concentrar em apenas uma pequena parte do sistema maior. A

Figura 15 - apresenta a ilustração das interações entre o sistema e as suas fronteiras.

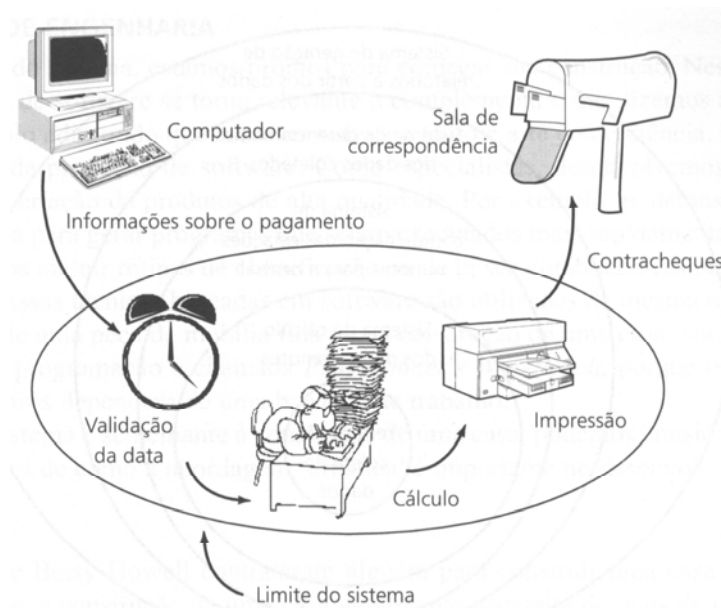


Figura 15 - Fronteiras, Atividades e suas relações.

A evolução continua da era industrial produz reflexos não só no Brasil, mas no mundo todo em questões relativas a processos de fabricação. No tocante ao Programa de Gestão da Qualidade, faz também com que seja imperativa a necessidade de aprimoramento dos softwares especializados para controles do segmento produtivo, gerenciamento da qualidade, gerenciamento de custos, e, conseqüente requer melhorias nas relações de processos de produção e lucratividade, atendendo assim a requisitos de muita importância nas ferramentas da gerência de qualidade.

A automação do ambiente industrial está em constante evolução e aprimoramento, e com a área de Tecnologia da Informação aplicada ao segmento da engenharia de fabricação proporciona-se qualidade, buscando melhoria contínua para apuração real de custos e controle de desperdícios na produção.

É crescente o número de tecnologias e sistemas computacionais que estão sendo criados ou constantemente aprimorados para otimizar não só o gerenciamento industrial, mas também a própria qualidade e o custo real dos produtos fabricados. Desta forma, atende-se a quesitos básicos da Gestão Qualidade, tal como a “Satisfação do Cliente”, pois os consumidores estão se tornando cada vez mais exigentes. Isto deve-se em muito à tecnologia que lhes proporciona facilidade e rapidez na pesquisa de infindáveis fontes de informações.

Como base para a área de pesquisa, deseja-se relacionar o contexto geral deste trabalho que é um estudo que envolve a teoria básica de custos e a modelagem de desenvolvimento do software de Controle de Custos por Atividades para Auxiliar ao Sistema de Gestão da Qualidade. O software contempla o acompanhamento da transformação de materiais, em seus processos de fabricação, de mobiliários que equipam empresas do segmento de comércio direto ao consumidor.

Durante o desenvolvimento do software aplicativo, foi necessário identificar as principais medidas em relação a:

- capacidade nominal de cada maquinário: produção x quantidade produzida por turnos, períodos, etc.;
- medição do rendimento por cada linha de produção;
- controle da relação entre desperdícios e aproveitamentos;
- controle de paradas programadas, preventivas e corretivas, enfim todas as características de cunho produtivo para atender às exigências das normas do processo de implementação do programa de qualidade industrial.

A redução de custos de produção é evidentemente a principal preocupação do setor e, para que essa redução seja efetiva, se faz necessário o controle e a medição eficaz do tempo de produção, paradas, desperdícios de materiais não conformes, que são os produtos fora do padrão específico das normas internas de controle de qualidade industrial. Paralelamente, deseja-se o comprometimento de avançar um pouco mais adiante e implantar a cultura de que os processos de gerenciamento de custos de produção serão processos de gerência da qualidade, onde tudo será medido e melhorado continuamente, o que auxiliará na identificação imediata de falhas e os procedimentos para solucioná-los.

4.6 – Diagrama de Fluxo de Dados

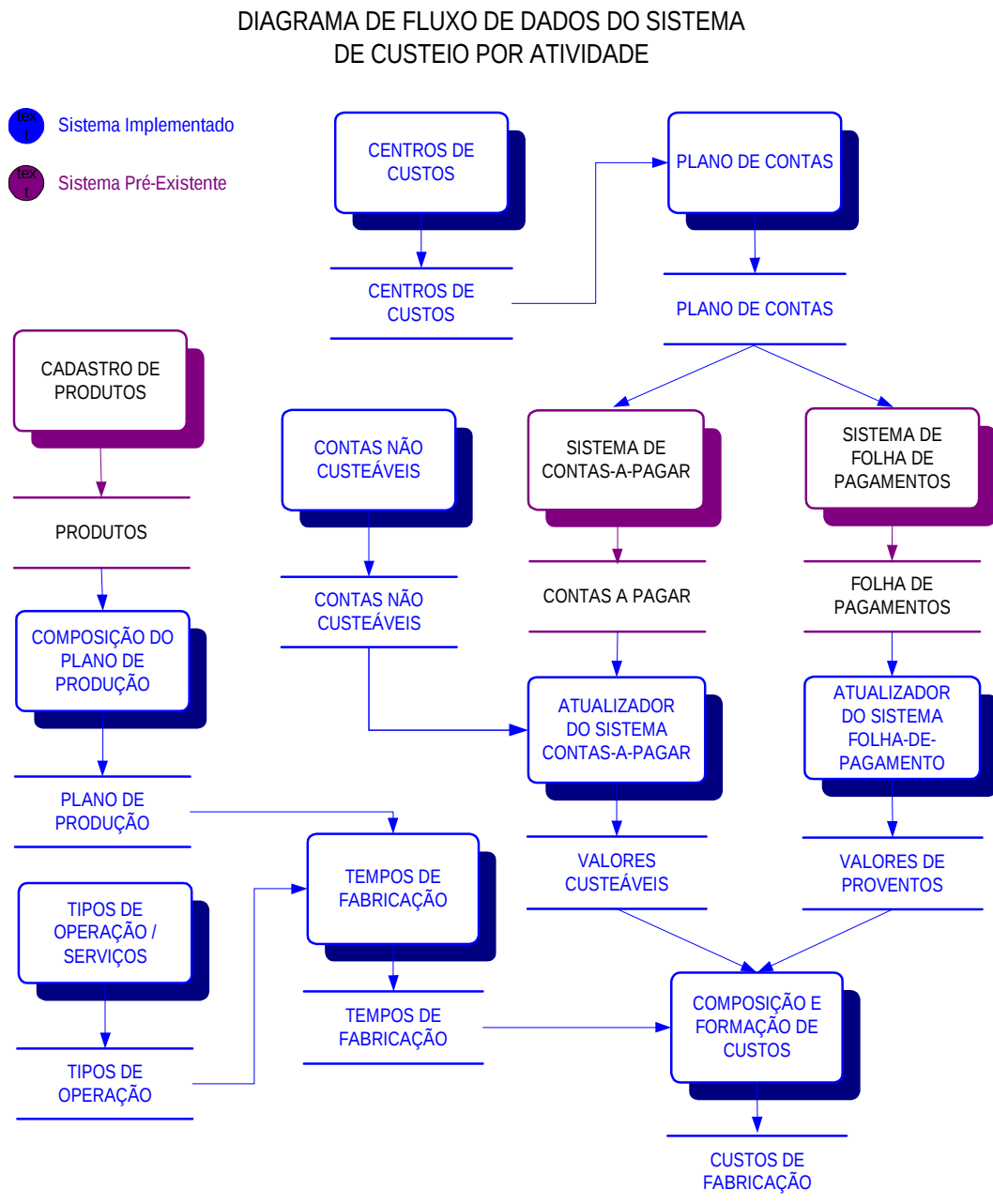


Figura 16 – Diagrama de Fluxo de Dados do Sistema

4.7 – Diagrama de Entidade Relacionamentos

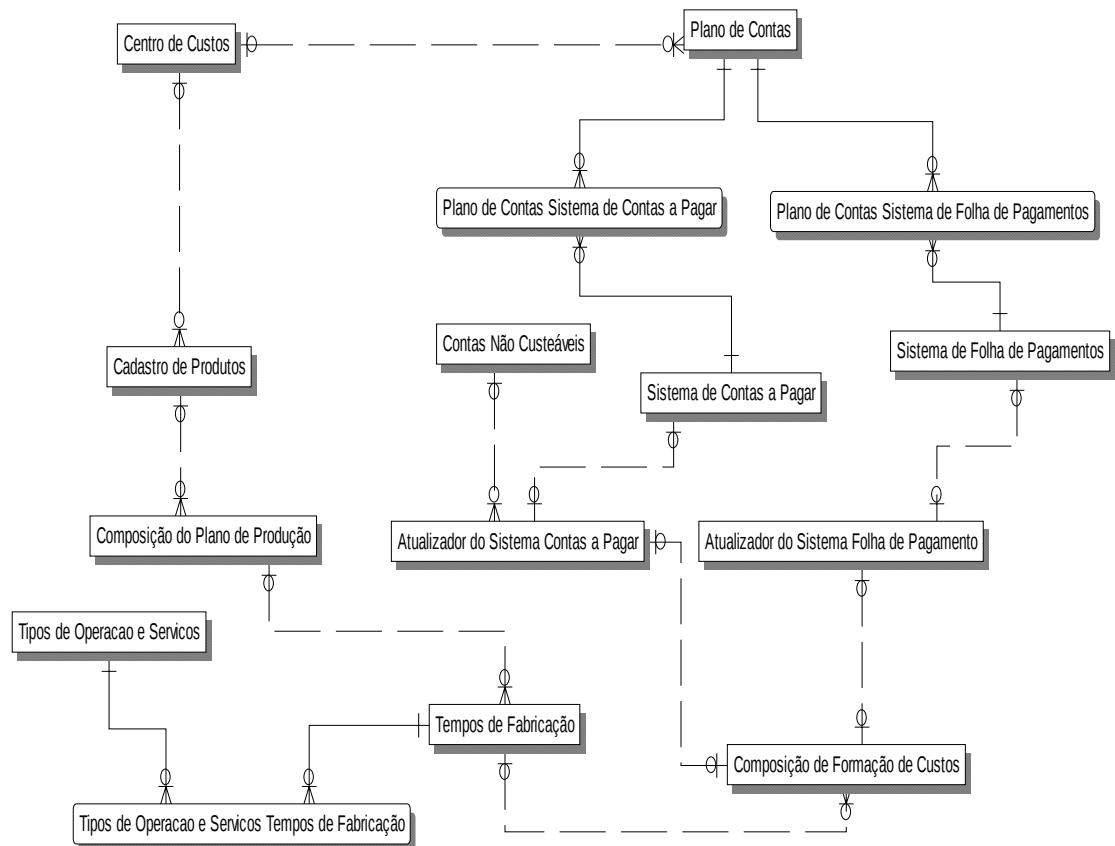


Figura 17 – Diagrama de Estrutura de Dados

4.8 – Diagrama de Estrutura Modular do Sistema

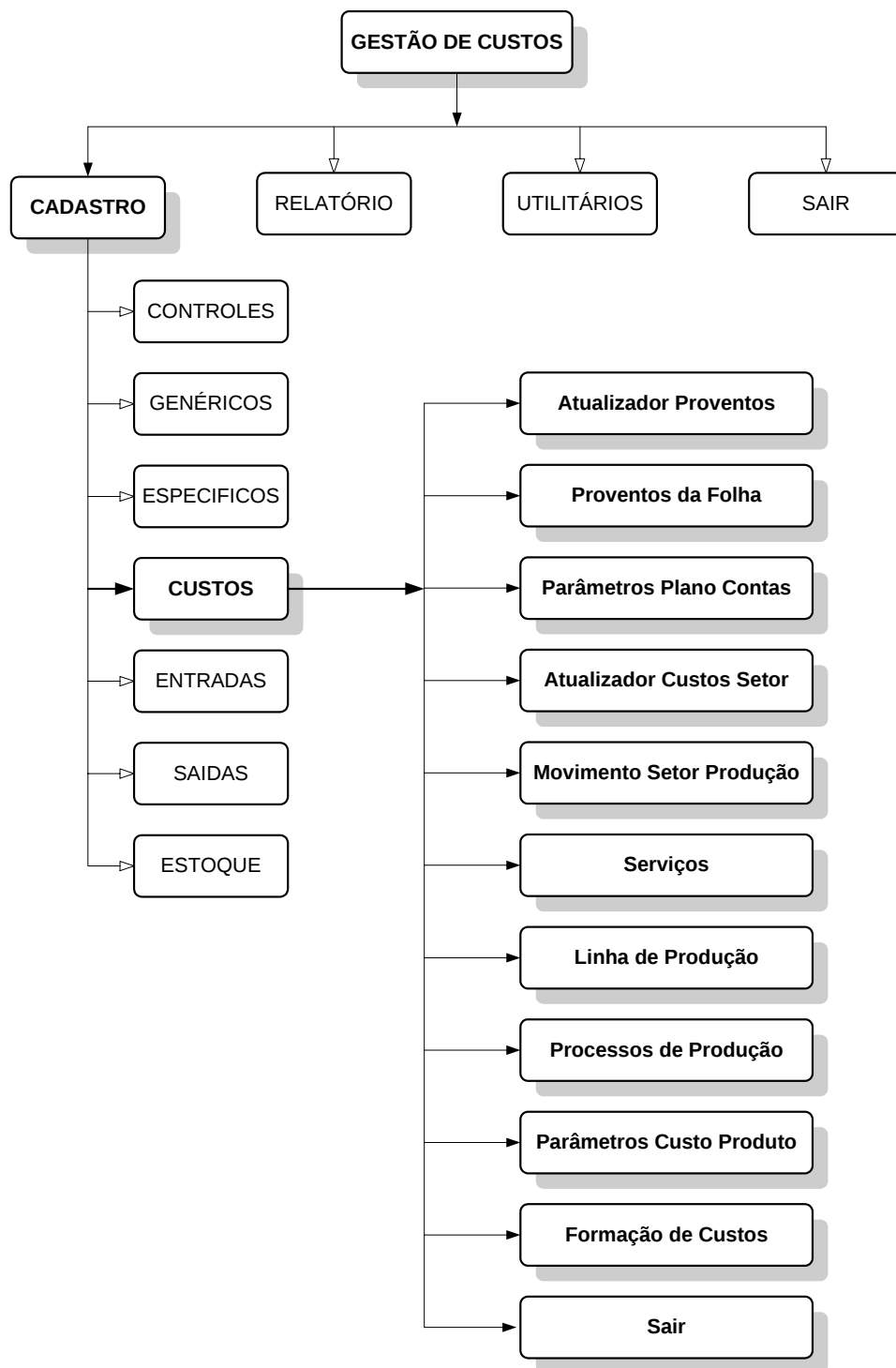


Figura 18 – Diagrama de Estrutura Modular do Sistema

4.9 – Modelo Comportamental - Diagrama de Fluxo de Dados Particionados por Eventos

Os cadastramentos são efetuados mediante solicitação do usuário, sendo que no caso de solicitação de exclusão de registro o SGBD deverá realizar a verificação de integridade referencial, onde é identificado os relacionamentos do referido código em outros registros de outras tabelas do sistema, e caso seja confirmado não permite a exclusão. Também nos casos de alterações essa verificação será necessária para garantir que todos os registros relacionados recebam a devida alteração. Cada registro inserido na tabela recebe um código numérico incremental e será único no sistema.

4.9.1 – Usuário Cadastra Centro de Custos

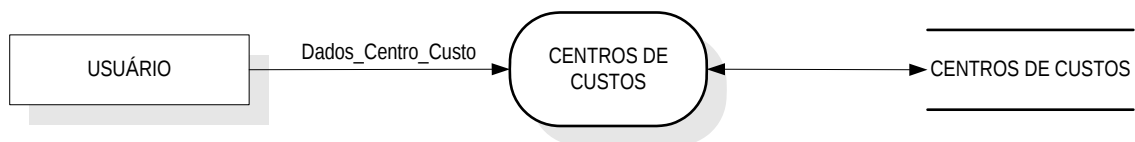


Figura 19 – Cadastramento do Centro de Custo

4.9.2 – Usuário Cadastra Plano de Contas

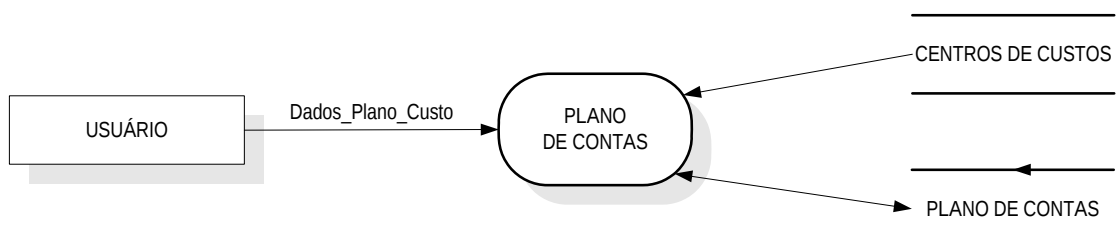


Figura 20 – Cadastramento do Plano de contas

4.9.3 – Usuário Cadastra Contas Não Cisteáveis

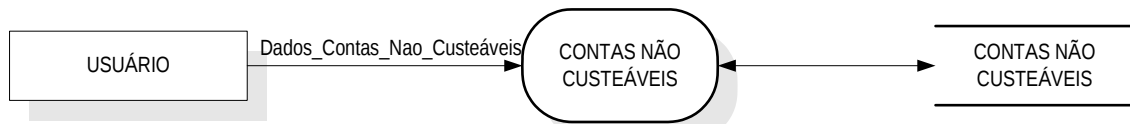


Figura 21 – Cadastramento de Contas Não Custeáveis

4.9.4 – Usuário Cadastra Composição de Planos de Produção

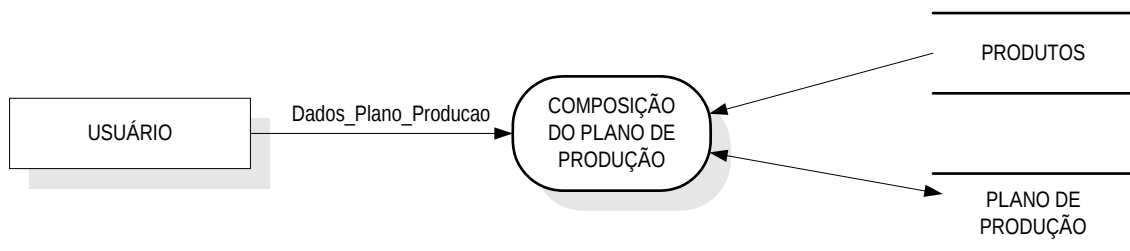


Figura 22 – Cadastramento da Composição do Plano de Produção

4.9.5 – Usuário Cadastra Tipos de Operação



Figura 23 – Cadastramento de Tipos de Operação

4.9.6 – Usuário Cadastra Tempos de Fabricação

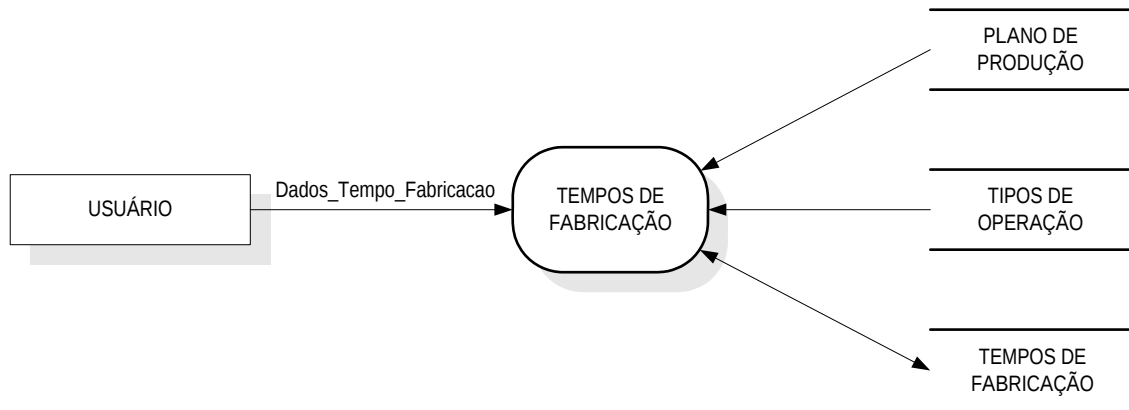


Figura 24 – Cadastramento de Tempos de Fabricação

4.9.7 – Usuário Atualiza Dados do Sistema de Folha de Pagamentos

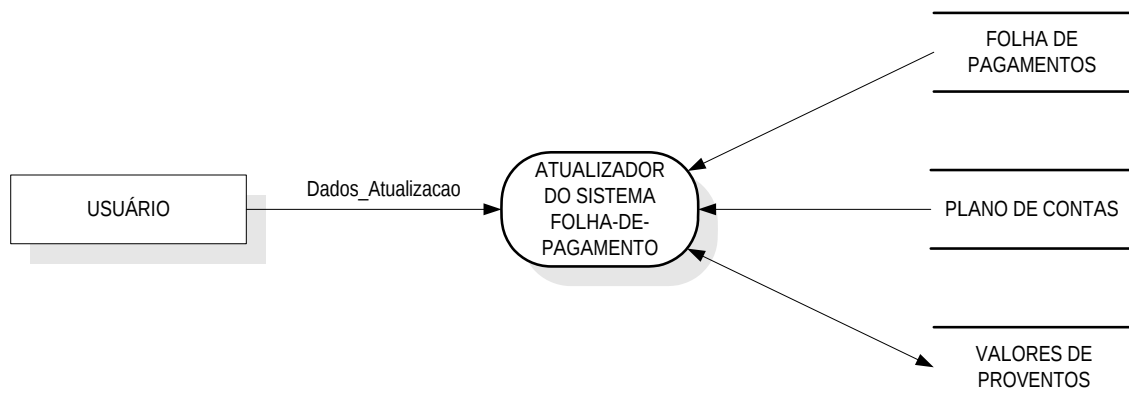


Figura 25 – Atualizados de Dados do Sistema de Folha de Pagamentos

4.9.8 – Usuário Atualiza Dados do Sistema de Contas-a-Pagar

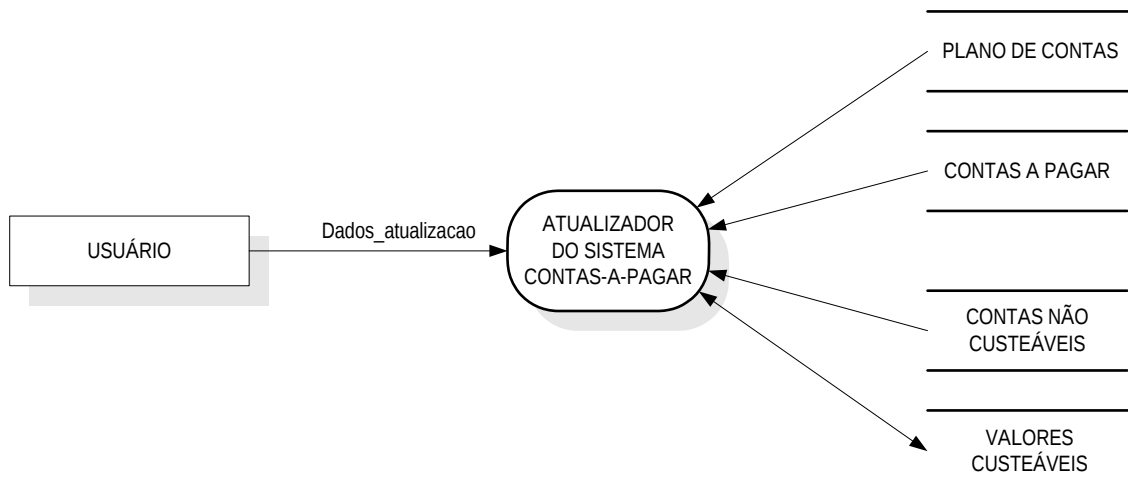


Figura 26 – Atualizador de Dados do Sistema de Contas-a-Pagar

4.9.9 – Usuário Atualiza Dados da Composição de Custos

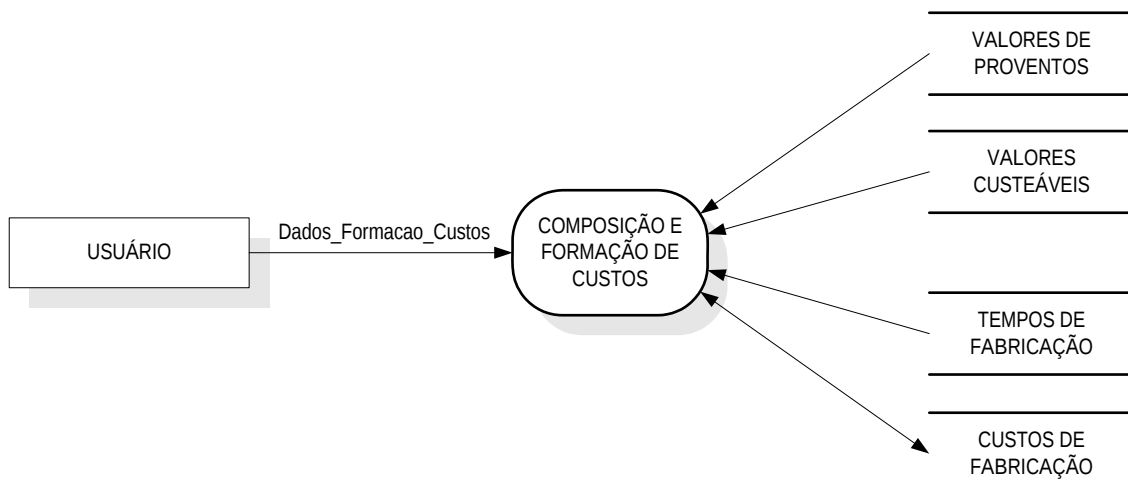


Figura 27 – Composição e Formação de Custos

4.10 – Software Aplicativo

Após a conclusão do desenvolvimento e realizados os testes preliminares de integridade do sistema, o módulo de controle de custeio ficou disponibilizado na página principal do Sistema de Gestão Empresarial, através de um ícone (botão com visual gráfico) de ativação previamente construído com a finalidade de acessar os diversos módulos dos sistemas existentes. A Figura 28, mostra o formulário do Menu Geral do Sistema.

O acesso ao módulo do software aplicativo destinado às rotinas de Controle e Apuração de Custos é realizado ao selecionar no Menu Geral do Sistema a opção “Cadastros”, em seguida na janela que se abre, o usuário deve selecionar a opção nomeada de “Custos”.



Figura 28 - Menu Geral do Sistema

4.10.1 – Atualizador de Proventos da Folha

Dentro da seleção da opção “Custos”, é permitido o acesso ao Sistema de Controle de Custeios, e uma nova janela pode é visualizada, sendo a 1ª opção do elenco de tarefas

apresentada o denominado “Atualizador de Proventos”, como mostra a Figura 17 e também mostrado graficamente no diagrama particionado por eventos Figura 25.

Esta opção tem como objetivo apresentar o formulário com a função de permitir ao usuário que entre com os dados referentes ao Mês e Ano desejados, que irá instruir o programa a acessar a base de dados do Sistema de Cálculo e Emissão da Folha de Pagamentos e realizar pesquisa e seleção de registros correspondentes ao período informado. Neste processamento são obtidos, os valores referentes ao Salário Bruto de cada funcionário selecionado de acordo com os parâmetros informados e classificando-os por setor de direcionamento de custo e por atividade correspondente na linha produtiva.

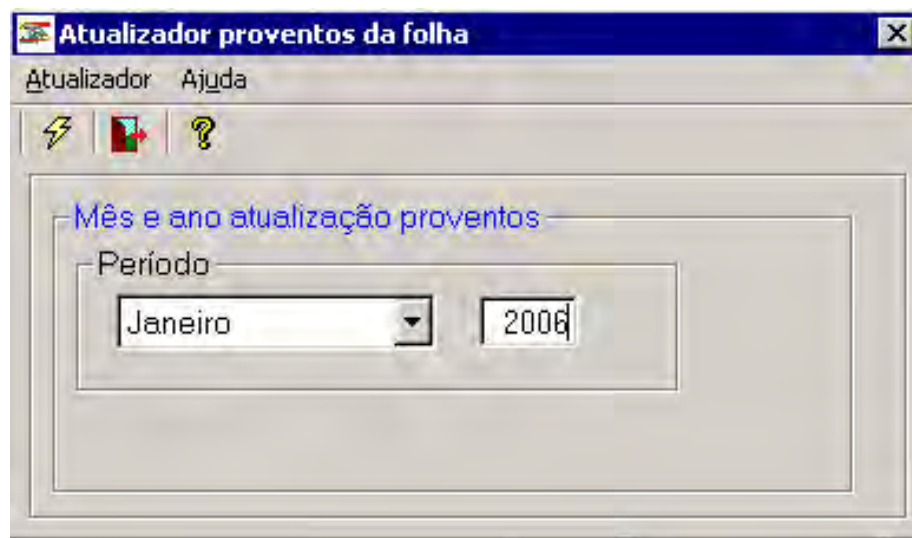


Figura 29 - Atualizador de Proventos da Folha de Pagamentos

Após a fase seletiva os dados “Salários Brutos” são enviados para cálculos complementares em seguida armazenados na tabela de Proventos da Folha (ProveFolha), cujas variáveis de registro são especificadas abaixo, e que caracterizam os valores de Custos Diretos, neste sistema de custeios.

Após serem calculados e armazenados é possível a manutenção (exclusão, alteração, inserção) dos valores dos registros desta tabela que é realizada pelo usuário a partir da seleção da opção 2 do menu referenciado anteriormente e denominada “Cadastro de Proventos”, sendo acessível as seguintes variáveis de registros:

- a) Proventos – variável que contém a soma dos valores referentes a salários bruto, abonos diversos, insalubridades, horas-extras, prêmios, gratificações, entre outros que sejam considerados recebimentos, não considerando os valores referentes a férias, abono de férias e décimo-terceiro salário;
- b) Férias – variável que contém o valor de 1/12 avos referente a parcela proporcional de férias, calculado com base no valor total acumulado na variável “Proventos” ($\text{Férias} = \text{Proventos} / 12$);
- c) Abono-de-Férias – variável que contém o valor calculado correspondente a 1/3 do valor proporcional acumulado na variável “Férias” ($\text{Abono-de-Férias} = \text{Férias} / 3$);
- d) Décimo-Terceiro-Salário - variável que contém o valor correspondente a 1/12 avos referente a parcela proporcional do 13º Salário, calculado com base no valor acumulado na variável “Proventos” ($\text{Décimo-Terceiro-Salário} = \text{Proventos} / 12$);
- e) FGTS – variável que contém o valor correspondente a 8% referentes a parcela do Fundo de Garantia Por Tempo de Serviço, calculado com base no valor acumulado na variável “Proventos” ($\text{FGTS} = \text{Proventos} * 0,08$).

Cadastro de proventos da folha pgto

Arquivo Ajuda

* Centro de custo
30 MONTAGEM EXTERNA

Lançamento dos proventos

* Mês	* Ano	Funcionários	Proventos	Férias	1/3 Férias	13º salário	Fgts
12 /	2004	5	4 578.22	325.99	108.66	325.99	427.11

Cód.	Mês	Ano	Nº funcionário	Proventos	Férias	1/3 férias	13º salário	Fgts
00001	12	2004	0	4 578.22	325.99	108.66	325.99	427.11
00002	1	2005	0	4 483.01	317.00	105.67	317.00	417.81
00003	2	2005	0	6 089.04	450.61	150.20	450.61	571.24
00004	3	2005	0	6 805.88	510.56	170.19	510.56	639.78
00005	6	2005	0	7 308.76	538.13	179.38	538.13	685.15
00006	7	2005	0	7 310.56	538.13	179.38	538.13	685.30
00007	8	2005	0	10 679.82	667.31	222.44	667.31	978.95
00008	9	2005	0	9 173.55	674.44	224.81	674.44	859.78

Figura 30 - Tabela de Proventos da Folha de Pagamentos

Os valores atribuídos às variáveis Férias, Abono de Férias, Décimo Terceiro Salário e FGTS não são importados dos registros do sistema de folha de pagamentos, são calculados proporcionalmente a cada período informado, porque, não se deve atribuir o valor total destes itens no mês de competência real de pagamento. O motivo é que, se considerados nos meses de competência, eleva-se de forma desproporcional o custo de fabricação do setor no período de ocorrência, conforme exemplificado na Figura 31, causando distorções em relação ao custeio dos processos. Note-se que esta distorção e desvio vem sendo executado no processo manual, que adotado pela empresa em questão.

A diluição desses valores ao longo do período médio, que neste projeto foi estabelecido em 6 (seis) meses, torna homogêneo o valor atribuído.

Nesta etapa, totaliza-se apenas os valores referentes a Proventos para cada setor da empresa e número de funcionários alocados. Por exemplo, se toda a carga de valores referente ao 13º salário for efetuada nos meses de competência, ou seja em novembro e dezembro de cada ano, os custos de produção de qualquer produto neste período terá um valor elevado e distorcido, em relação ao custo de produção do mesmo produto em períodos que não seja de competência de pagamento do 13º salário. Esta mesma distorção poderá ocorrer nos períodos de ocorrências de férias de funcionários.

EVENTOS	VALORES APLICADOS	
	MÊS DE COMPETÊNCIA	DISTRIBUIDOS (EM AVOS)
Salários	27.500,00	27.500,00
Férias	7.500,00	2.291,67
Abono de Férias	2.500,00	763,89
13º Salário	27.500,00	2.291,67
FGTS	5.200,00	2.627,78
Custo do Setor	70.200,00	35.475,00
Nº Funcionários	14	14
Horas/Dia-de-Trabalho	8,8	8,8
Dias / Mês	30,0	30,0
Total Horas/Mês	3696,0	3696,0
Custo Hora/Homem	18,99	9,60

Figura 31 - Modelo Comparativo de Distribuição de Custos Diretos da Folha de Pagamentos

No sistema, este formulário tem a finalidade de manter os dados referentes aos custos diretos produzidos pelo cálculo do sistema da folha de pagamentos e tem como chave

primária o código do Centro de Custos e sua tabela, denominada entidade associativa, tem como chave o valor correspondente ao Ano e Mês de referência.

Neste formulário, é permissível a inserção de novos registros, a edição de registros para alteração e/ou consulta e também a exclusão de dados previamente armazenados. Os dados registrados através deste formulário são armazenados na tabela de Proventos da Folha de Pagamentos (Proventos).

Não ocorrendo nenhuma inconsistência nos dados informados, estes são movimentados para as suas respectivas variáveis do registro e armazenados na entidade associativa da referida tabela.

4.10.2 – Tabela do Plano de Contas

O formulário de manutenção da Tabela do Plano de Contas de Custos é apresentado na Figura 32, onde são mantidas as informações das Contas de Identificação de Custeios. A Figura 33 mostra uma listagem dos registros armazenados nesta tabela, cuja janela é mostrada quando o usuário realizar um clique no botão de pesquisa no formulário de manutenção da tabela.

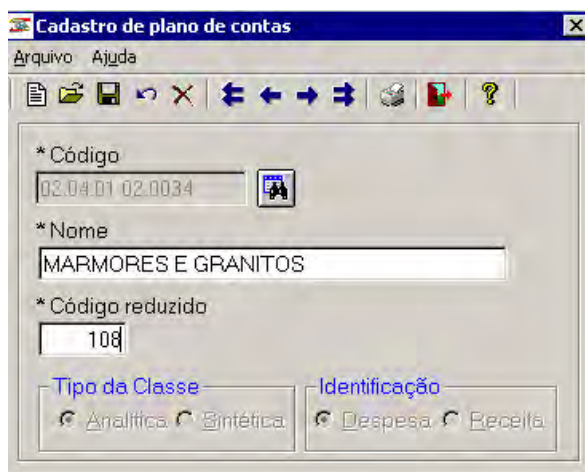
A imagem mostra uma janela de software intitulada "Cadastro de plano de contas". No topo, há uma barra de menu com "Arquivo" e "Ajuda", e uma barra de ferramentas com ícones para salvar, cancelar, voltar, avançar, imprimir, etc. O formulário principal contém os seguintes campos: "* Código" com o valor "02.04.01.02.0034" e um ícone de lupa; "* Nome" com o texto "MARMORES E GRANITOS"; e "* Código reduzido" com o valor "108". Abaixo, há duas seções de seleção: "Tipo da Classe" com opções "Analítica" (selecionada) e "Sintética"; e "Identificação" com opções "Despesa" (selecionada) e "Receita".

Figura 32 - Tabela do Plano de Contas

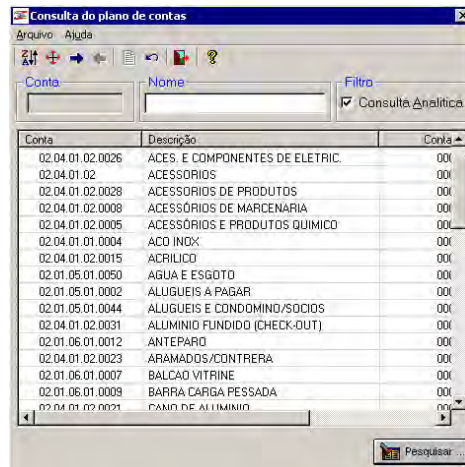


Figura 33 - Listagem da Tabela do Plano de Contas

4.10.3 – Parâmetros do Plano de Contas

Na 3ª opção da lista apresentada no menu do sistema, o usuário tem a possibilidade de realizar a manutenção da Tabela de Parâmetros do Plano de Contas (PlanoContas), conforme mostra a

Figura 34, que é utilizada para armazenar os dados das Contas cujos valores não podem ser embutidas no cálculo dos custos de produção. Como por exemplo: financiamentos de veículos, financiamento de aquisição de equipamentos, pagamento de Férias a funcionários, pagamento de 13º salário a funcionários, entre outros.

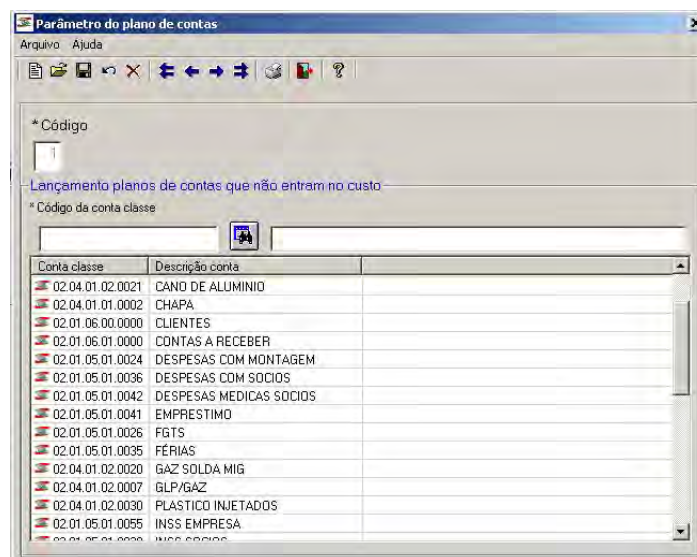


Figura 34 - Lista de Parâmetros do Plano de Contas

4.10.4 – Tabela de Centros de Custos

No sistema financeiro existe a possibilidade de se realizar a manutenção do Cadastro de Centros de Custos, como apresentado na Figura 35 e na Figura 36, onde são mantidas as contas de identificação de custeios.

Figura 35 - Cadastro de Centros de Custos

Descrição	Código
ACABAMENTO	022
ADMINISTRAÇÃO	020
ALMOXARIFADO	018
ANGULO	024
CLIENTES	017
CORTE II LEVE	004
CORTE PESADO 1	001
DESEMBARQUE	011
DIRETORIA	021
DOBRA	002
EMBALAR	012
EMBARQUE	010
ESPECIAL	015
ESTAMPARIA	003

Figura 36 - Listagem da Tabela de Centros de custos

4.10.5 – Manutenção da Tabela de Planos de Produção

A Figura 37 apresenta o formulário que possibilita ao usuário a manutenção do registro das etapas do processo de fabricação de peças ou produtos. Esta fase é comumente denominada de Plano de Produção.

Este formulário tem a função de armazenar e manter os dados referentes ao processo de fabricação, tendo como chave primária o código da peça ou produto, originariamente

gerado no Sistema de Controle de Estoques. Tem como função armazenar a relação das fases do processo de fabricação, que serve para a base de cálculo de tempo e, conseqüentemente do custo real de fabricação da referida peça.

Ainda, através deste formulário, é permitida a inserção de novos planos de produção, a edição de registros para alteração e/ou consulta e também a exclusão de dados previamente armazenados. Os dados registrados através deste formulário são armazenados na tabela de Planos de Produção (PlanoProducao) e possui relacionamento com a tabela de Setores de Produção (SetorProducao), ou como é denominada no sistema de custos “Direcionadores de Custo”, que no momento da inclusão no plano de produção é realizada a verificação da existência ou não do registro, e, se afirmativo, o nome do direcionador de custo é mostrado no campo denominado Descrição do Centro de Custo e armazenado em uma entidade associativa da referida tabela.

O usuário tem à sua disposição as facilidades de navegação, através de botões específicos para cada necessidade, bem como, recursos de pesquisa aleatória pelo registro desejado.

A imagem mostra a interface de um sistema de produção. No topo, há uma barra de menu com 'Arquivo' e 'Ajuda'. Abaixo, uma barra de ferramentas com ícones para salvar, cancelar, voltar, avançar, imprimir, etc. O formulário principal contém:

- Campos para '* Código' (contendo '30') e '* Descrição' (contendo 'CANTONEIRA').
- Um link azul 'Lançamento de plano de produção'.
- Campos para '* Código do setor' e uma caixa de seleção.
- Uma tabela com o cabeçalho 'Centro custo' e 'Descrição centro de custo'.

Centro custo	Descrição centro de custo
001	CORTE PESADO 1
003	ESTAMPARIA
002	DOBRA
006	FOSFATIZACAO
008	PINTURA CONTINUA
009	EXPEDICAO
003	ESTAMPARIA

Figura 37 - Etapas do Processo de Fabricação de uma peça ou produto

Segue-se abaixo a descrição resumida de algumas das etapas dos processos de fabricação, que no exemplo, são as etapas de fabricação de uma “cantoneira” conforme mostrado na Figura 9:

1ª Etapa: “Corte Pesado 1”

É a etapa do processo onde as chapas planas de aço sofrem os cortes nas medidas especificadas no projeto de fabricação. Para este corte, é usada uma guilhotina específica da linha de produção, além de ferramentas adequadas para cada tipo de peça.

2ª Etapa: “Estamparia”

Etapa do processo em que a chapa plana, após o processo de Corte, passa por uma prensa onde são moldadas as peças específicas para cada tipo de produto a ser fabricado.

3ª Etapa: “Dobra”

Nesta etapa as peças estampadas passam pelo processo de dobras, que através de uma prensa automática, realiza as dobras necessárias com as ferramentas adequadas para cada tipo em uma prensa automática.

4ª Etapa: “Fosfatização”

Esta etapa é a do tratamento superficial pelo processo de imersão. Este processo, que antecede a pintura das peças, é sempre acompanhado por um químico especializado na área de tratamento em superfícies metálicas para garantir a qualidade e maior aderência do acabamento superficial, proporcionando uma maior vida útil aos produtos.

5ª Etapa: “Pintura Continua”

O sistema eletrostático de pintura utiliza avançada tecnologia em se tratando de acabamento superficial, tanto na durabilidade como na perfeita uniformidade da cobertura das peças. Com a utilização de tinta híbrida de epóxi-poliéster, consegue-se uma grande resistência à ação do tempo. O processo de cura da tinta é feito através de transportador contínuo. Logo após passar por cabines de pintura alternadas, as peças passam por uma estufa à temperatura de 220°C.

6ª Etapa: “Expedição”

Nesta etapa do processo, o produto já está acabado. Segue-se o processo de embalagem com manta plástica de bolhas e acondicionado em caixote de madeira apropriado para o transporte e identificado com etiquetas adesivas. Este processo tem a finalidade de garantir a total proteção dos produtos até chegarem ao seu destino, sem alteração de suas características originais.

4.10.6 – Atualizador de Custos por Setor

Na janela do menu de Custos, ao selecionar a 4ª opção da lista, apresenta-se uma nova janela do módulo do sistema denominado “Atualizador de Custos por Setor”, mostrada na Figura 38. Esta opção serve para receber a entrada de dados referentes ao Mês e Ano desejados, informando ao programa que será realizado o acesso à base de dados do Sistema Financeiro de Contas a Pagar, cujos registros estão previamente classificados em função do Plano de Contas de Custos para a seleção de registros correspondentes ao período desejado.

Neste processo são aceitas as informações quanto aos valores de aquisições referentes à matéria prima, impostos, taxas, etc., cujas contas não estejam relacionadas na tabela de Parâmetros do Plano de Contas onde são registradas as contas que não são permissíveis para o processo de custeios.

A totalização das despesas acumuladas estarão subdivididas em Custo Direto e Custo Indireto, e classificados por setor da empresa, não importando neste momento se as contas estão ou não quitadas, mas que são dívidas adquiridas e será considerado para apuração a data do vencimento da conta.

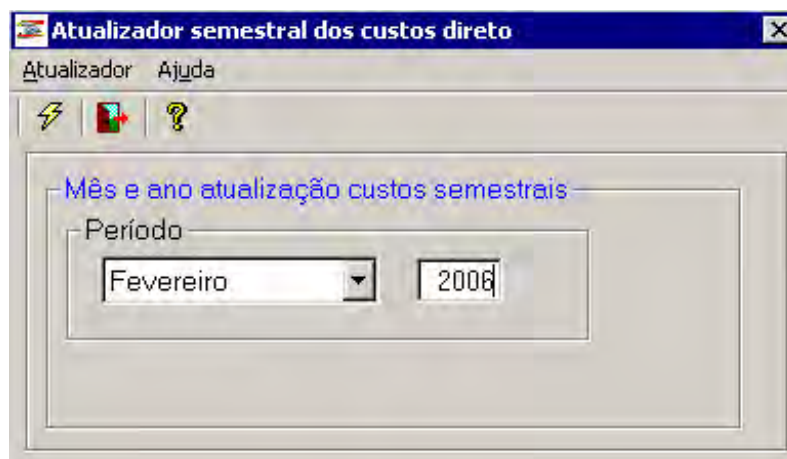


Figura 38 - Atualizador de Custos por Centros ou direcionadores de Custos

Quando selecionada esta operação instrui o programa a executar a consulta à tabela de contas a pagar e os valores selecionados são armazenados e mantidos em variáveis de registros que tem como chaves primárias de acesso os campos denominados: Código do Centro de Custo, Ano e Mês referentes aos registros do Sistema de Contas a Pagar que caracterizam os custos indiretos, conforme mostram as Figura 39 e Figura 40 - , cuja manutenção pode ser executada a partir do clique na opção do menu, denominado “Movimento por Setor de Produção”:

4.10.7 – Tabela de Movimentos Por Setor de Produção

Mês	Ano	Nº funcionário	Horas Trab.dia	Dias trab.mês	Fadiga prevista	Horas homem disp...	Custo indireto	Custo direto	Percent
5	2005	6	8.48	120	20	4884	1.699.270,...	21.857,68	
6	2005	6	8.48	120	20	4884	1.508.364,...	20.240,42	
7	2005	5	8.48	120	20	4070	1.485.598,...	19.342,80	
8	2005	6	8.48	120	20	4884	1.562.820,...	23.484,53	
9	2005	6	8.48	120	20	4884	1.562.805,...	26.780,38	
10	2005	6	8.48	120	20	4884	1.851.834,...	25.468,85	
11	2005	6	8.48	120	20	4884	1.872.075,...	24.799,85	
12	2005	6	8.48	120	20	4884	1.955.836,...	22.037,06	

Figura 39 - Tabela de Movimento de Custos por Setor de Produção

Cadastro de movimento de setores da produção

Arquivo Ajuda

* Centro de custo:

Lançamento das contas do rateio

* Mês: 12 / * Ano: 2005

Parâmetros calculo homem hora

Nº funcionários	* Hrs trab.	* Dias Trab.	* % Fadiga	Hrs.homem disp.
6	8.48	120	20	4.884

Total custo indireto	1.955.836,46
% participação	6,35 %
Custo indireto	124.195,62
Custo direto	22.037,06
Valor indireto + direto	146.232,68
Custo unitário H/H	29,94

prevista	Horas homem disp...	Custo indireto	Custo direto	Percentual part.setor	Valor custo indireto	Valor custo direto	Custo homem hora
20	4884	1.699.270,...	21.857,68	7,49	127.275,33	149.133,01	61,07
20	4884	1.508.364,...	20.240,42	6,81	102.719,63	122.960,05	50,35
20	4070	1.485.598,...	19.342,80	6,07	90.175,86	109.518,66	44,85
20	4884	1.562.820,...	23.484,53	6,68	104.396,41	127.880,94	52,37
20	4884	1.562.805,...	26.780,38	6,98	109.083,81	135.864,19	55,64
20	4884	1.851.834,...	25.468,85	6,70	124.072,90	149.541,75	30,62
20	4884	1.872.075,...	24.798,85	6,51	121.872,11	146.671,96	30,03
20	4884	1.955.836,...	22.037,06	6,35	124.195,62	146.232,68	29,94

Figura 40 - Tabela de Movimento de Custos por Setor de Produção

Os dados selecionados são armazenados na tabela de Movimentos de Custos por Setor de Produção (MoviCustos), que caracterizam os valores de custos diretos, em variáveis do registro específicas que se encontram relacionadas abaixo, observando ainda que os valores apurados dos custos diretos provenientes da folha de pagamentos também estarão relacionados neste formulário.

A manutenção dos registros desta tabela é realizada pelo usuário a partir da seleção do programa denominada “Movimento de Custos”, sendo possível acesso às variáveis do registros.

Todos os cálculos dos valores apresentados no formulário da Figura 39 e Figura 40, estão exemplificados e mostrados na página 55, conforme Figura 48.

4.10.8 – Cadastro de Tipos de Operação e Serviços

Na sequência da lista apresentada no menu do sistema de custeios, tem-se na 6ª opção a manutenção da Tabela de Tipos de Operações e Serviços, como mostram as Figura 41 e Figura 42, onde são mantidas todas as Operações e Serviços possíveis de todos os setores e linhas de produção.

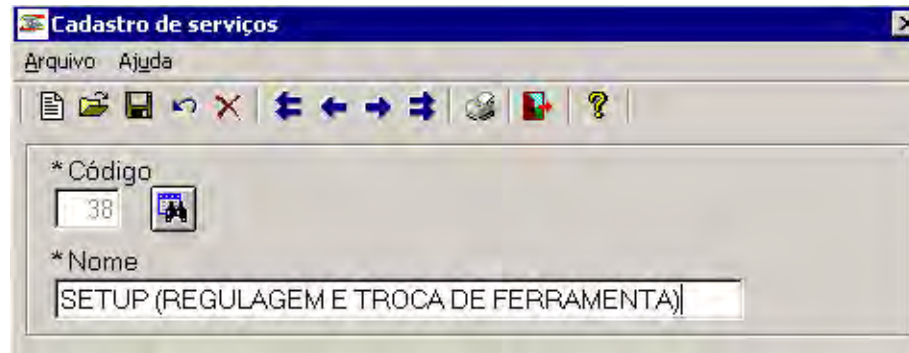


Figura 41 - Manutenção da Tabela de Operações e Serviços

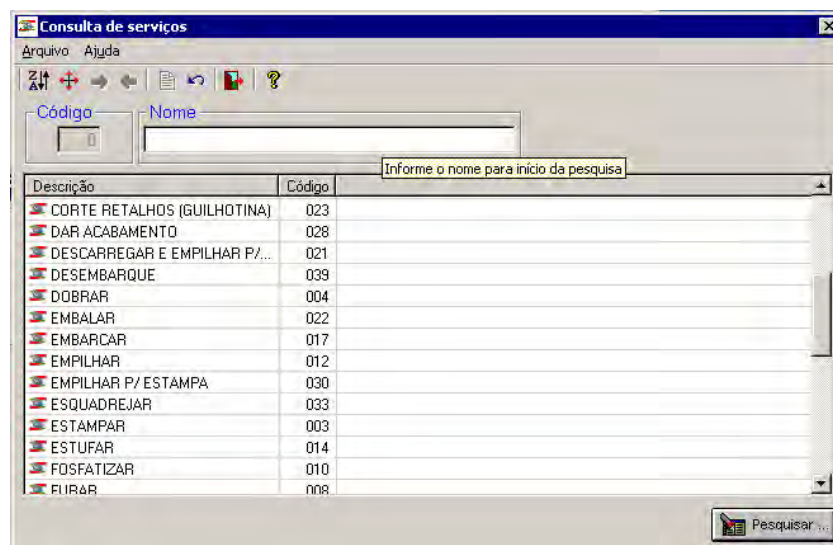


Figura 42 - Relação de Operações e Serviços

4.10.9 – Tabela de Tempos dos Processos de Produção

A janela obtida ao se selecionar a opção Tempos de Processos de Produção, na lista apresentada no menu do sistema de custeios, possibilita realizar a manutenção da Tabela dos Tempos de Produção por todo percurso por onde passa a fabricação da peça, como pode ser visto nas Figuras 43 e 44.

Código	Tipo processo	Processo	Descrição	Tipo produto	Prod. produ...	Quantidade
00001	Serviços	000039	DESEMBARQUE	Tipo produto	...	...
00002	Serviços	000020	CORTE PESADO (GUILH...	Tipo produto	...	...
00003	Serviços	000002	TRANSPORTE CHAO DE ...	Tipo produto	...	...
00004	Serviços	000038	SETUP (REGULAGEM E ...	Tipo produto	...	...
00005	Serviços	000004	DOBRAR	Tipo produto	...	...
00006	Serviços	000038	SETUP (REGULAGEM E ...	Tipo produto	...	...
00007	Serviços	000004	DOBRAR	Tipo produto	...	...
00008	Serviços	000002	TRANSPORTE CHAO DE ...	Tipo produto	...	...
00009	Serviços	000009	CARREGAR GAIDLAS P/ ...	Tipo produto	...	...

Figura 43 - Tempos de Processos de Fabricação

Quantidade	N° operação	CORTE PESA...	ESTAMPARIA	DOBRA	FOSFATIZAC...	PINTURA CO...	EXPEDICAO
1	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001
1	0	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	0	0.0000	0.0000	0.0019	0.0000	0.0000	0.0000
1	0	0.0000	0.0000	0.0086	0.0000	0.0000	0.0000
1	0	0.0000	0.0000	0.0034	0.0000	0.0000	0.0000
1	0	0.0000	0.0000	0.0130	0.0000	0.0000	0.0000
1	0	0.0000	0.0000	0.0038	0.0000	0.0000	0.0000
1	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0019	0.0000
1	0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0309	0.0000

Figura 44 - Tempos de Processos de Fabricação

Em relação aos tempos registrados na tabela do exemplo acima na Figura 43 e

Figura 44, os valores apresentados estão especificados na grandeza de conversão de centésimos de horas, ou seja, todos os tempos tomados em minutos ou segundos foram convertidos, utilizando-se da tabela de conversão mostrada a seguir:

TABELA DE CONVERSÃO DE MINUTOS PARA CENTÉSIMOS DE HORAS FATOR DE CONVERSÃO = 1 / 60				TABELA DE CONVERSÃO DE SEGUNDOS PARA CENTÉSIMOS DE HORAS FATOR DE CONVERSÃO = 1 / 3.600			
LEITURA TEMPOS (MIN.)	NO SISTEMA VALORES EM CENTÉSIMOS	LEITURA TEMPOS (MIN.)	NO SISTEMA VALORES EM CENTÉSIMOS	LEITURA TEMPOS (SEG.)	NO SISTEMA VALORES EM CENTÉSIMOS	LEITURA TEMPOS (SEG.)	NO SISTEMA VALORES EM CENTÉSIMOS
1	0,0167	31	0,5167	1	0,0003	31	0,0087
2	0,0333	32	0,5333	2	0,0006	32	0,0090
3	0,0500	33	0,5500	3	0,0008	33	0,0092
4	0,0667	34	0,5667	4	0,0011	34	0,0095
5	0,0833	35	0,5833	5	0,0014	35	0,0098
6	0,1000	36	0,6000	6	0,0017	36	0,0101
7	0,1167	37	0,6167	7	0,0020	37	0,0104
8	0,1333	38	0,6333	8	0,0022	38	0,0106
9	0,1500	39	0,6500	9	0,0025	39	0,0109
10	0,1667	40	0,6667	10	0,0028	40	0,0112
11	0,1833	41	0,6833	11	0,0031	41	0,0115
12	0,2000	42	0,7000	12	0,0034	42	0,0118
13	0,2167	43	0,7167	13	0,0036	43	0,0120
14	0,2333	44	0,7333	14	0,0039	44	0,0123
15	0,2500	45	0,7500	15	0,0042	45	0,0126
16	0,2667	46	0,7667	16	0,0045	46	0,0129
17	0,2833	47	0,7833	17	0,0048	47	0,0131
18	0,3000	48	0,8000	18	0,0050	48	0,0134
19	0,3167	49	0,8167	19	0,0053	49	0,0137
20	0,3333	50	0,8333	20	0,0056	50	0,0140
21	0,3500	51	0,8500	21	0,0059	51	0,0143
22	0,3667	52	0,8667	22	0,0062	52	0,0146
23	0,3833	53	0,8833	23	0,0064	53	0,0148
24	0,4000	54	0,9000	24	0,0067	54	0,0151
25	0,4167	55	0,9167	25	0,0070	55	0,0154
26	0,4333	56	0,9333	26	0,0073	56	0,0157
27	0,4500	57	0,9500	27	0,0076	57	0,0160
28	0,4667	58	0,9667	28	0,0078	58	0,0162
29	0,4833	59	0,9833	29	0,0081	59	0,0169
30	0,5000	60	1,0000	30	0,0084	60	0,0167

Figura 45 - Tabela de Conversão de Minutos e Segundos em Centésimos de Horas

A conversão de valores em minutos e segundos para centésimos de horas foi estabelecido para padronizar o índice referencial de cálculos que envolvam parâmetros de tempos. Justificando a facilidade de implementação computacional, procurando dessa forma minimizar o número de operações dentro das rotinas de cálculos. Este índice pode ser aplicado diretamente no valor do Custo Hora / Homem, independente da forma como foi medido, se em minutos ou segundos. Os índices foram encontrados seguindo os seguintes critérios:

1. Cálculo para obtenção do Índice de Centésimos de Horas, a partir de valores especificados em minutos:
 - 1 minuto / 60 = Fator de Conversão, ou seja,
 - 1 / 60 = 0,01666666 horas

2. Cálculo para obtenção do Índice de Centésimos de Horas, encontrado a partir de valores especificados em Segundos:

- $1 \text{ segundo} * 0,00028 = \text{Fator de Conversão, ou seja,}$
- $1 * 0,00028 = 0,0003 \text{ horas}$

Para estabelecer um nível mínimo de erros e distorções de resultados, foi especificado no projeto de desenvolvimento, que os campos das variáveis de armazenamento dos referidos índices no registro, devem conter no mínimo 4 (quatro) casas decimais e ainda que seja permissível o recurso de arredondamento para a última casa decimal.

4.10.10 – Parâmetros de Determinação de Preços

Ainda, seguindo a lista apresentada no Menu do Sistema de Custeios na 3ª opção, possibilita realizar a manutenção da Tabela de Parâmetros de Determinação de Preço de Venda, mostrada na Figura 46, onde são configurados e mantidos pelo usuário os índices para cálculo e determinação do preço de venda de produtos, a partir do valor do custos de fabricação.

A janela de software 'Cadastro de parâmetro custo produto' apresenta uma interface com menu (Arquivo, Ajuda) e barra de ferramentas. O formulário principal contém:

- *Código: Campo com o valor '1'.
- Percentual impostos:

% ICMS	% Pis / confins	% I.R. / contr.social
3.10	9.10	0.00
% Comissões	% Fretes	% Lucro
7.00	7.00	5.00
- Percentual financeiro:

% A vista	% 30 dias	% 60 dias	% 90 dias
0.00	3.00	6.00	9.00
% 120 dias	% 150 dias	% 180 dias	
12.00	15.00	18.00	

Figura 46 - Parâmetros de Índices para Determinação de Preços de Venda

4.10.11 – Tabela de Formação de Preço

Tabela de índices para formação de preços

Arquivo Ajuda

I.C.M.S.	3.10	VENDA	À vista	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias
Pis / Confins	9.10	Tributos	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20	12.20
I.R. / Contrib. social	0.00	Comissões	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Comissões	7.00	Frete	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Frete	7.00	Financeiro		3.00	6.00	9.00	12.00	15.00	18.00
Lucro	5.00	Lucro	5.00						
À vista	0.00	Fator	0.6880	0.7080	0.6780	0.6480	0.6180	0.5880	0.5580
30 dias	3.00								
60 dias	6.00								
90 dias	9.00								
120 dias	12.00								
150 dias	15.00								
180 dias	18.00								

Lançamento do produto para cálculo custo

Tipo produto: ☒ Conjunto ☐ Produto

* Conjunto: 1234 Descrição do conjunto: COLUNA 2002 LATERAL PRATICE 140/40

Preço de venda

Custo total	Lucro	À vista	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias
16.95	1.23	24.64	25.68	26.82	28.06	29.42	30.92	32.59

Total dos produtos

Custo total	Lucro	À vista	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias
16.95	1.23	24.64	25.68	26.82	28.06	29.42	30.92	32.59

Figura 47 - Tabela de Formação de Preços

Após a totalização dos Custos Diretos provenientes das rotinas de cálculos de seleção e aquisição de valores dos sistemas de:

- Folha de Pagamento;
- Contas a Pagar (conforme classificação);

Rotinas específicas do sistema realiza a distribuição dos valores e índices encontrados, em uma matriz interna conforme exemplo mostrado na Figura 48, onde se determina o Custo da Hora/Homem para cada setor de produção ou direcionadores de custo.

INDÚSTRIA METALÚRGICA

PLANILHA DE FORMAÇÃO DE CUSTOS DE PRODUÇÃO

DATA

27/3/2006 09:20

CODIGO RELATÓRIO

PLA-002

REV. 1.0.2006

1	TOTAL INDIRETO	CORTE	DOBRA	ESTAMPARIA	MONTAGEM C OUTROS	MONTAGEM EXTERNA	CORTE E FURAÇÃO	MONTAGEM III	FOSFATIZAÇÃO	PINTURA CONTINUA	PINTURA ESTACION	MONTAGEM CO. PROD.
Custos Primários	120.000,00	3.750,00	2.950,00	3.250,00	7.900,00	2.300,00	7.600,00	8.640,00	9.000,00	11.780,00	11.730,00	11.500,00
Nível Médio Estoques												
Investimentos												
% Participação Investimento		0,038	0,030	0,033	0,079	0,023	0,072	0,088	0,090	0,118	0,117	0,115
(-) Transferência	(120.000,00)											
Transferências		4.500,00	3.540,00	3.900,00	9.480,00	2.760,00	9.360,00	10.608,00	10.800,00	14.136,00	14.076,00	13.800,00
TOTAL		8.250,00	6.490,00	7.150,00	17.380,00	5.060,00	17.160,00	19.448,00	19.800,00	25.916,00	25.806,00	25.300,00
Nº de Funcionários		4	13	2	8	4	1	6	9	14	6	7
Horas Trab. / Dia		8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8
Dias Trab. / Mês		126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
Fadiga Prevista		20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Horas-Homens Disponiv.		3.548	11.537	1.774	7.096	3.548	887	5.322	7.983	12.419	5.322	6.209
Custo Unitário HH		2,33	0,56	4,03	2,45	1,43	19,35	3,65	2,48	2,09	4,85	4,07

2	EMBALAGEM I	EMBALAGEM II	MONTAGEM I	MARCE- NARIA	ESTA- LEIRO	EMBARQUE	DESEM- BARQUE	EXPEDIÇÃO	SOLDA PONTO	SOLDA	OUTROS	OUTROS
Custos Primários	2.000,00	2.200,00	2.750,00	3.000,00	1.500,00	1.000,00	1.000,00	250,00	2.000,00	3.500,00	-	-
Nível Médio Estoques												
Investimentos												
% Participação Investimento	0,020	0,022	0,028	0,030	0,015	0,010	0,010	0,003	0,020	0,035	-	-
(-) Transferência												
Transferências	2.400,00	2.640,00	3.300,00	3.600,00	1.800,00	1.200,00	1.200,00	300,00	2.400,00	4.200,00		
TOTAL	4.400,00	4.840,00	6.050,00	6.600,00	3.300,00	2.200,00	2.200,00	550,00	4.400,00	7.700,00		
Nº de Funcionários	4	8	4	3	2	1	1	2	2	2	0	0
Horas Trab. / Dia	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	-	-
Dias Trab. / Mês	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126	-	-
Fadiga Prevista	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	0%	0%
Horas-Homens Disponiv.	3.548	7.096	3.548	2.661	1.774	887	887	1.774	1.774	1.774	0	0
Custo Unitário HH	1,24	0,68	1,71	2,48	1,66	2,48	2,48	0,31	2,48	4,34	-	-

3	OUTROS	OUTROS	OUTROS	OUTROS	OUTROS	OUTROS	OUTROS	OUTROS	OUTROS	OUTROS	TOTAIS	
Custos Primários	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100.000,00	220.000,00
Nível Médio Estoques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investimentos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% Participação Investimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-) Transferência	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(120.000,00)	-
Transferências	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120.000,00	120.000,00
TOTAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220.000,00	220.000,00
Nº de Funcionários	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Horas Trab. / Dia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dias Trab. / Mês	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fadiga Prevista	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Horas-Homens Disponiv.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Custo Unitário HH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 48 – Demonstrativo de Apuração Custo Hora/Homem

Na área da célula 1, fica armazenado o total do custo indireto, que é a soma dos valores apurados no Sistema de Contas a Pagar e que não foram alocados nos direcionadores de custos específicos.

Nas áreas das células identificadas como 2, é onde são distribuídos os valores totalizados dos custos diretos e que também podem ser identificado como custo primário, que são aqueles custos apurados diretamente para cada setor de produção ou direcionadores de custo.

Dois grandes totais são identificados neste demonstrativo como sendo Custo de Produção (direto) e Custo Total da Empresa (indireto).

O cálculo para determinação do índice percentual de participação do total de custo primário de cada direcionador de custo, em relação ao Total Geral dos Custos Primários, é demonstrado abaixo:

Exemplo:

- Total Custos Diretos (TCD) = 100.000,00

- Total dos Custos Primários do Setor de Corte (CPS) = 3.500,00
- Índice Percentual de Participação (PPS):

$$PPS = \frac{CPS}{TCD} = \frac{3.500,00}{100.000,00} = 0,0350$$

Após a determinação do índice percentual de participação dos custos primários de cada direcionador de custos, é efetuada a transferência da parcela correspondente do Total do Custo Indireto, em relação ao índice encontrado, para cada direcionador de custo conforme demonstrado no exemplo abaixo:

Exemplo:

- Total Custos Indiretos (TCI) = 120.000,00
- Índice Percentual de Participação do Custo Primário do Setor de Corte (CPS) = 0,0350
- Valor do Custo Indireto a Transferir para o Setor de Corte (VTS):

$$VTS = TCI * CPS = 120.000,00 * 0,0380 = 4.500,00$$

Na seqüências dos cálculos, é realizada a totalização do custo do setor direcionador de custo pela soma do valor transferido do custo indireto (VTS) e valor do custo primário (TCD) do setor, ou seja, no exemplo o Setor de Corte passa a ter um custo operacional total (COT) de 8.250,00, que servirá de base para determinação do Custo da Hora/Homem no referido setor de apuração.

Na posição da célula 6 identificada como “Nº de Funcionários”, é armazenada a quantidade de funcionários que estão alocados em cada um dos setores de produção.

Na atual base de informações para o sistema de cálculos, está fixado que a quantidade de horas diária (QHD) de trabalho dos funcionários da área produtiva é igual a 8,8 horas, significa que, multiplicando-se este valor por 5 dias de trabalho semanais, teremos as 44 horas semanais (QHS) normativas que são contabilizadas para o sistema de folha de pagamento. Seguindo o padrão estabelecido e parametrizado de que os cálculos devem obedecer a contabilização das despesas apuradas, com base nos últimos 6 (seis) meses tem-se como base a média de 126 dias úteis neste período (MDS).

Ainda, conforme padronização do projeto, deve-se considerar a taxa de 20% de fadiga (TXF) ou seja, tempo de trabalho não produtivo, que são os casos de paradas ocasionais, temos assim um total de horas/semestral (THS) conforme demonstrado abaixo:

- Quantidade de Horas Diária c/compensação (QHD) = 8,8
- Quantidade de Funcionários Alocados no setor (QFS) = 4
- Média de Dias Úteis em 6 meses (MDS) = 126
- Taxa de Fadiga de Tempo (TXF) = 0,20
- Total de Horas Semestral (THS):

$$THS = ((QHD * MDS) * QFS) * 0,20 = ((8,8 * 126) * 4) * 0,80 = 3548,16 \text{ h}$$

Por fim o Custo da Hora/Homem (VHH) é determinado pela relação entre o Total do Custo Operacional do Setor (COT), lembrando que este custo é a apuração dos últimos 6 meses, e o Total de Horas em 6 meses (THS) conforme demonstrado no exemplo abaixo:

- Total do custo Operacional do Setor (COT) = 8.250,00
- Total de Horas / Semestral (THS) = 3548,16
- Custo Hora/Homem (VHH):

$$VHH = COT / THS = 8.250,00 / 3548,16 = 2,32$$

PLANILHA DEMONSTRATIVO DE TEMPOS E CUSTO DE PRODUÇÃO													DATA
													27/06/06 23:31
			CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO PRODUTO									CÓDIGO DO RELATÓRIO
			383	GANCHO 25 CM C/P.E.MÓVEL									PLA005
			PLANILHA	MEDIDAS					REAL				REVISÃO
			PLA005	1/4 DE 260 mm					260 mm ACABADO				10.5
SERVIÇOS / PEÇAS		QTDE	O.P. Nº	SOLDA	ESTA LEIRO	DOBRA PRENSA	FOSFA TIZAR	PINTURA	EXPE- DIÇÃO	EMBAR- QUE	DESEM- BARQUE	SOLDA PONTO	TEMPO TOTAL
1	Barr de Ferro Trefilado 8000x14												-
2	Desembarque	1	1								0,0006		0,0006
3	Transporte Chão de Fábrica	1	2		0,0006								0,0006
4	Colocar em Estaleiro	1	13		0,0006								0,0006
5	Retirar do Estaleiro	1	14		0,0006								0,0006
6	Transporte Chão de Fábrica	1	2			0,0006							0,0006
7	Corta Pesado	1	18			0,0011							0,0011
8	Dobrar	1	17			0,0028							0,0028
9	Dobrar	1	17			0,0028							0,0028
10	Transporte Chão de Fábrica	1	2	0,0006									0,0006
11	Soldar	1	16	0,0076								0,0006	0,0082
12	Transporte Chão de Fábrica	1	2									0,0028	0,0028
13	Pontiar	1	20										-
14	Transporte Chão de Fábrica	1	2				0,0006						0,0006
15	Carregar Gaiolas p/ Fosfatar	1	5					0,0011					0,0011
16	Fosfatar	1	6				0,0008						0,0008
17	Descarregar e Empilhar p/ Pintura	1	8					0,0006					0,0006
18	Ganchar	1	7										0,0118
19	Pintar		9										
20	Estufar		10					0,0118					
21	Retirar		11										
22	Transporte Chão de Fábrica	1	2										0,0167
23	Alinhar									0,0167			
24	Colocar em Estaleiro		13										
25	Embarcar		15										-
26													-
27													-
28													-
29													-
30													-
Tempos de Fabricação				0,0082	0,0018	0,0073	0,0014	0,0135	-	0,0167	0,0006	-	0,0529
Custos de Hora/Homem P/Setores (PLA002)				4,3400	1,8600	3,8200	6,8900	2,0900		2,4800	2,4800		2,4800
Custo Fixo de Fabricação da Peça				0,0356	0,0033	0,0279	0,0096	0,0282	-	0,0414	0,0015		26,44

Figura 49 - Planilha demonstrativo de tempos e custo de fabricação de peças

A

Figura 49 mostra a apresentação do exemplo de uma planilha demonstrativa dos tempos de fabricação de uma peça, em todas as suas etapas do processo de fabricação, cujos valores se encontram convertidos de minutos e segundos para centésimos de horas conforme mostrado anteriormente na Figura 45.

Neste demonstrativo conforme a

Figura 49 é possível visualizar a disposição dos dados numa matriz e ao importar o valor da hora/homem demonstrado anteriormente na Figura 48, teremos o cálculo de custo de produção da peça.

CAPÍTULO 5 – RESULTADOS

Com a utilização do sistema computacional desenvolvido constatou-se a relevante importância do desempenho alcançado na apuração de custos reais de fabricação dos produtos.

Principalmente, demonstrado pela agilidade e precisão das informações com que é realizado os cálculos da apuração dos custeios das peças e produtos fabricadas.

Após todo o procedimento de normatização do trabalho de levantamento e registro dos tempos das etapas dos processos de fabricação, foram iniciadas as simulações de cálculo dos custos através do software aplicativo e comparando-os exaustivamente e criteriosamente com os relatórios e históricos produzidos manualmente no passado, conforme os modelos apresentados nas Figuras 8, 9, 10 e 11.

Constatou-se que os preços finais de vendas ao consumidor, não apresentaram significativa alteração, mas segundo as análises preliminares os custos de produção apurados anteriormente estavam num patamar não confiável, significando que estavam abaixo do custo real calculado pelo sistema.

Indicando que a empresa estaria operando com um lucro líquido muito abaixo do que era demonstrado nos seus balanços financeiros, pois os custos eram apresentados com discrepâncias em quase todos os setores envolvidos.

Após criteriosa avaliação por parte dos usuários e técnicos envolvidos nos diversos setores e processos de desenvolvimento e conseqüente implantação do sistema proposto,

ficou claro que a manutenção dos parâmetros do sistema de controle de custos, está bastante otimizada e de fácil entendimento, para que o operadores possam utiliza-lo sem a maiores dificuldades.

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÃO

Com o início das operações controladas pelos sistemas de softwares aplicativos, a empresa obteve não só a redução comprovada nos custos de produção, como também começou a ter bases fortes de preços de fabricação para negociações nos mais variados setores de consumo. Mesmo que em fase prematura, a empresa apresentou um aumento no seu potencial interno para expandir a demanda tecnológica de seus processos produtivos.

As empresas competem de forma diferente nos vários estágios da evolução de um produto. Num primeiro momento, enquanto sua funcionalidade ainda não atende as necessidades de clientes, o que importa é o desempenho do produto. Mais tarde, à medida que a tecnologia se aperfeiçoa e as necessidades do cliente médio são atendidas ou excedidas, as empresas são forçadas a competir em conveniência, preço, flexibilidade e, principalmente, uma melhor visibilidade de seus custos e da sua estrutura empresarial e industrial.

Além disso a própria cultura de disseminar a teoria básica de custos aos funcionários das áreas envolvidas, despertou interesse na busca de aprimoramento em relação a profissionalização de custeios. Levando-se em consideração que o custeio baseado em atividades é uma metodologia de tratamento dos custos industriais que pode contribuir para uma melhor visibilidade dos processos, concorrendo para a identificação das ociosidades e sobrecargas, melhorando a

produtividade e eficiência dos mesmos. E ao entender o que causa o aumento ou diminuição de custos, pode-se rastreá-los aos produtos individuais. Esse relacionamento de causa e efeito permite aos gestores melhorar a precisão do custeio do produto, o que pode melhorar muito o processo de tomada de decisões.

No início das operações, através dos serviços de um Técnico Cronometrista (*Apontador de tempos de produção*), ou Computometrista, especialista em Métodos e Tempos, encontrou-se dificuldades e disparidade em diversas medições produzidas em uma mesma operação. Notava-se um aumento considerável no rendimento de produção em algumas operações, em comparação com as anotações diárias em condições normais. A princípio foi notado que a presença de uma pessoa estranha ao ambiente de trabalho, ou seja, o cronometrista estando ao lado do operador realizando as medições de tempo e anotações diversas, poderia estar inibindo o operador que na ânsia da prática das operações poderia estar aumentando a sua produtividade, que não refletia a realidade das médias.

Diante a esse fato, foi necessário descartar uma boa parte das medições realizadas, num período de aproximadamente 4 (quatro) meses, mas não foi interrompido o processo de medição.

Neste estágio, foi solicitado a intervenção de um profissional especialista em implantação do programa de gerência da qualidade em empresas, que realizou um trabalho inicial juntos aos operadores, de treinamentos e conscientização da necessidade de qualidade em todos as etapas dos processo fabris.

Com o tempo e após inúmeras intervenções e medições realizadas nas mais variadas operações dos processos, notou-se finalmente que o ritmo foi se estabilizando, a média dos valores apurados se mantinham estáveis. Acredita-se que com o passar do tempo os operadores foram se socializando com a situação e com o profissional cronometrista e criou-se assim um relacionamento perfeito e cadenciado entre eles, produzindo um levantamento próximo do que se acredita ser a realidade.

Após inúmeras tentativas, ajustes, e discussão de resultados, a apuração de custos pelo software aplicativo mostrou claramente, o que a consultoria especializada em projetos de gerencia financeira já havia sinalizado anteriormente e apontado como pontos críticos:

- a) o custo calculado na empresa estava abaixo do custo real;
- b) o lucro com a comercialização dos produtos não refletia a realidade apontada pela empresa, pois os custos eram maiores do que os apurados;
- c) com o grande volume de vendas e os contratos sempre tendo adiantamentos

financeiros antes da entrega dos projetos, o capital gira de forma desorganizada e a empresa não estava percebendo os possíveis prejuízos;

- d) a partir dos custos apurados pelo software, e apesar de os preços de vendas não se alterarem significativamente, ficou demonstrado, de acordo com o levantamento inicial da consultoria, que os recebimentos previstos de clientes, somados ao custo do estoque de matéria-prima não seriam suficientes para a entrega dos pedidos pendentes.

CAPÍTULO 7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7.1 Bibliografia Citada

- ABBAS, Kátia. GESTÃO DE CUSTOS EM ORGANIZAÇÕES HOSPITALARES” - dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, 2001
- BLACK, J.T. (1998). O projeto da fábrica com futuro. Porto Alegre, Bookman, 228p.
- FERGUSON, C. E. Microeconomia. 16^a. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1992.
- GONÇALVES FILHO, E. V. (1982). Introdução à tecnologia de grupo: um novo enfoque em sistemas de produção. São carlos. 143p. Dissertação de Mestrado – Escola de engenharia de São Carlos, USP.
- HANSEN, Don R. e MOWEN, Maryanne M. Gestão de Custos: Contabilidade e Controle. São Paulo: Pioneira, 2001.
- KAPLAN, Robert S. Dos Custos à Performance. Revista HSM Management, março-abril 1999.
- MARTINS, Eliseu. Contabilidade de Custos. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- MATTOS, José Geraldo. Sistema de apropriação de custos do Hospital Universitário da UFSC: um diagnóstico da situação atual – 155 p. Curso de Especialização em Gestão Hospitalar. UFSC, Florianópolis, 1998.

- MILLER, Roger Leroy. Microeconomia: teoria, questões e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981.
- NOVASKI, O. (1991). Custos de usinagem. Campinas, Universidade Estadual de Campinas / UNICAMP, 149 p.
- PAMPLONA, E. O. A Obtenção de Direcionadores de Custos Adequados: O Ponto Crucial do Custeio Baseado em Atividades. 14o Encontro Nacional de Engenharia de Produção. João Pessoa - PB, out., 1997.
- PFLEEGER, S. L. (2004). Engenharia de software : teoria e prática; tradução Dino Franklin ; 533p, 2.ed. São Paulo : Prentice Hall.
- PINDYCK, Robert S., RUBINFELD, Daniel L. Microeconomia. São Paulo: Makron Books, 1994.
- PRESSMAN, R. S. (1995), Engenharia de Software ; 1056p. 3.ed. São Paulo : Pearson Education do Brasil.
- RIBEIRO, L. P. G.; FERREIRA, J. C. E.; MOURA, E. B. (2001). O uso da simulação para estimar custos de fabricação considerando planos de processos alternativos. In; CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO, Curitiba, abril, 2001. Anais. Paraná, Cd-Rom.
- VARIAN, Hal R. Microeconomia: princípios básicos. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1994.
- VALERIANO, Dalton. Moderno Gerenciamento de Projetos. 1ª. ed. São Paulo : Prentice Hall, 2005.

7.2 Bibliografia Consultada

- Apostilas do Curso de Programação Visual – Net Express, DTS Latin América, 2001, São Paulo, Brasil.
- CHING, H. Y. (1995). Gestão baseada em custeio por atividades (ABM). São Paulo, Atlas.
- DUTRA, R. G. (1995). Custos: uma abordagem prática. 4. ed. São Paulo, Atlas, 191p.
- Elements of Object-Oriented COBOL, 1997, W. Price.
- LORENTS, A, Elements of Micro Focus Dialog System, 1999.
- Manual de Referência e Manual do Usuário, Linguagem de Programação COBOL – Micro Focus, 1998, Hewlett-Packard Brasil, São Paulo.
- MARTINS, E. (1985). Contabilidade de custos, 2. ed. São Paulo, Atlas, 351 p.

- PAMPLONA, E. O. As Inadequações dos Sistemas de Custos Tradicionais em um Novo Ambiente de Fabricação. revista PRODUÇÃO, vol. 3, No. 2, 1993
- PRICE, Wilson, Elements of COBOL Web Programming (with Micro Focus Net Express – University Edition), 1999, Orinda, Califórnia, USA.