

**UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS**  
**CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO – BACHARELADO**

**SISTEMA DE CUSTOS DE TRANSFORMADORES**

**CLAITON CARLOS PETERSEN**

**BLUMENAU**  
**2004**

**2004/1-04**

**CLAITON CARLOS PETERSEN**

## **SISTEMA DE CUSTOS DE TRANSFORMADORES**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade Regional de Blumenau para a obtenção dos créditos na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de Ciências da Computação — Bacharelado.

Prof. Wilson Pedro Carli - Orientador

**BLUMENAU  
2004**

**2004/1-04**

# **SISTEMA DE CUSTOS DE TRANSFORMADORES**

Por

**CLAITON CARLOS PETERSEN**

Trabalho aprovado para obtenção dos créditos na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, pela banca examinadora formada por:

Presidente: \_\_\_\_\_  
Prof. Wilson Pedro Carli – Orientador, FURB

Membro: \_\_\_\_\_  
Prof. Marcelo José Ferrari, FURB

Membro: \_\_\_\_\_  
Prof. Alexander Roberto Valdameri, FURB

Blumenau, 01 de junho de 2004

Dedico este trabalho a minha esposa Tatiane e a todos os meus familiares e amigos, especialmente aqueles que me ajudaram diretamente na realização deste.

Quando faltam máquinas, você as pode comprar, se não tiver dinheiro, pode pedir emprestado; mas homens você não pode comprar ou pedir emprestado, e homens motivados por uma idéia são à base do êxito.

Eggon João da Silva

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por estar presente em todos os momentos ruins e felizes da minha vida.

À minha esposa Tatiane pelo apoio, incentivo, compreensão e carinho que recebi durante a elaboração deste trabalho.

Aos meus pais, que me apoiaram durante toda a minha vida e sem os quais eu não teria chegado a este momento.

À minha nova família que me acolheu com muito carinho.

A todos os meus colegas de trabalho e de faculdade, que contribuíram para o meu crescimento e tornaram este período de faculdade inesquecível.

À Empresa onde eu trabalho, pelo o apoio e incentivo durante todo o curso.

Ao meu orientador, Wilson Pedro Carli, por ter acreditado na conclusão deste trabalho.

## **RESUMO**

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de informação gerencial para automatizar a obtenção do cálculo de todos os custos diretos e indiretos envolvidos na fabricação de um transformador. O sistema foi implementado na linguagem de programação *Object Pascal*.

Palavras chaves: Sistema de Informação; Sistema de Informação Gerencial; Cálculo de Custo.

## **ABSTRACT**

This work presents the development of a system of managerial information to automatize the attainment of it calculates of all the costs involved indirect right-handers and in the manufacture of a transforming one. The system was implemented in the programming language *Object Pascal*.

Key-Words: System Information; System Managerial Information; calculate cost.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Componentes de um sistema.....	14
Figura 2 - Representação gráfica dos elementos de um Sistema de Informação .....	15
Figura 3 - Modelo geral do SIG.....	18
Figura 4 - Componentes do SIG.....	19
Figura 5 - Parque fabril da Weg Transformadores.....	22
Figura 6 - Transformador .....	23
Figura 7 - Casos de uso do sistema .....	28
Figura 8 - Diagrama de classes principal.....	29
Figura 9 - Diagrama de classes secundário .....	30
Figura 10 - Diagrama de seqüência CalculoCusto .....	31
Figura 11 - Diagrama de seqüência CentroCusto .....	31
Figura 12 - Diagrama de seqüência Configuração .....	32
Figura 13 - Diagrama de seqüência EngenhariaItem.....	32
Figura 14 - Diagrama de seqüência FixosCustoTransformacao.....	32
Figura 15 - Modelo físico do banco de dados .....	33
Figura 16 - Tela inicial do sistema .....	34
Figura 17 - Tela adicionar itens.....	35
Figura 18 - Tela alterar itens.....	35
Figura 19 - Tela cadastro dos dados dos centros de custo.....	36
Figura 20 - Tela cadastro percentual fixo.....	36
Figura 21 - Tela cadastro da proposta do cálculo do custo .....	37
Figura 22 - Tela selecionar cálculo de custo pendentes na seção Engenharia .....	37
Figura 23 - Tela engenharia.....	38
Figura 24 - Tela adicionar item de engenharia na proposta .....	38
Figura 25 - Tela selecionar cálculo de custo pendentes na seção Métodos e Processos .....	39
Figura 26 - Tela métodos e processos .....	39
Figura 27 - Tela selecionar cálculo de custo pendentes na seção de Custos.....	40
Figura 28 - Tela custos de transformação.....	40
Figura 29 - Tela relatório final .....	41
Figura 30 - Tela configuração .....	41
Figura 31 - Informações sobre o sistema.....	42
Figura 32 - E-mail com mensagem de aviso .....	42
Figura 33 - Relatório do custo de transformação .....	43
Figura 34 - Relatório custo direto e indireto .....	43
Figura 35 - Relatório de tempo de fabricação .....	44

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1 MOTIVAÇÃO.....	11
1.2 OBJETIVOS.....	11
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	11
<b>2 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES.....</b>	<b>13</b>
2.1 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	16
2.2 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL.....	17
2.2.1 COMPONENTES DO SIG.....	19
<b>3 HISTÓRICO DA WEG.....</b>	<b>21</b>
3.1 WEG TRANSFORMADORES.....	21
3.2 TRANSFORMADOR.....	22
3.2.1 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO.....	23
3.2.2 MATERIAIS UTILIZADOS NOS TRANSFORMADORES.....	24
3.2.3 CUSTO DO TRANSFORMADOR.....	24
3.2.3.1 CONTABILIDADE DE CUSTOS.....	24
<b>4 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....</b>	<b>27</b>
4.1 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO.....	27
4.2 ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA.....	27
4.2.1 POSEIDON.....	27
4.2.1.1 CARACTERÍSTICAS DO POSEIDON COMMUNITY EDITION.....	27
4.2.2 CASOS DE USO.....	28
4.2.3 DIAGRAMAS DE CLASSES.....	29
4.2.4 DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA.....	31
4.2.5 MODELO FÍSICO DO BANCO DE DADOS.....	33
4.3 IMPLEMENTAÇÃO.....	33
4.3.1 FUNCIONALIDADE DO SOFTWARE.....	34
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>45</b>
5.1 EXTENSÕES / SUGESTÕES.....	45
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>46</b>
APÊNDICE A – implementação da classe AcessoBD.....	47
ANEXO A – Representação do modelo para obtenção dos custos dos transformadores no processo manual.....	62

## 1 INTRODUÇÃO

Com a disputa acirrada no mercado, juntamente com a crescente globalização, as empresas buscam melhorar seu desempenho, como também, a qualidade de seus produtos e serviços. Para isto, é necessário dispor de forma rápida e objetiva, os dados e informações que envolvem a organização.

A WEG Indústrias S.A – Transformadores, uma empresa que fabrica e reforma transformadores, possui um segmento onde os produtos fabricados são de alta competitividade e de mercado reduzido, visto que o transformador possui um preço de compra alto e uma vida útil muito grande. Com isso, a empresa procura sempre estar no topo da tecnologia para competir com a concorrência e conseguir lucratividade. Conseqüentemente, os custos dos transformadores devem ser sempre precisos, para que, no momento da negociação entre o vendedor e o cliente, possa-se objetivar uma maior lucratividade para a organização como um todo.

Como a empresa sempre está investindo em melhorias constantes, viu-se a necessidade de rever o método atual de cálculo dos custos de transformadores, o qual baseava-se no preenchimento pelas seções envolvidas do modelo conforme Anexo A. Desta forma, montou-se um grupo de trabalho com o intuito de analisar o fluxo do processo como um todo. Este grupo concluiu que a morosidade e imprecisão, devido ao envolvimento de muitas pessoas de diferentes seções, ocorre por ser um processo totalmente manual. Mediante esta análise, sugeriu-se a automatização de todas atividades envolvidas na obtenção do cálculo dos custos dos transformadores.

Portanto, a partir do cenário apresentado, desenvolveu-se um Sistema de Custos de Transformadores, o qual será responsável pela extração de todo o custo do transformador, baseando-se em índices de custos indiretos como despesas administrativas e custos diretos como o preço da matéria-prima e mão de obra. O sistema como um todo será abastecido com os dados pertinentes ao cálculo do custo pelas pessoas dos setores envolvidos no processo. Com isso, esse aplicativo foi fundamentado em Sistemas de Informações (SI), mais precisamente na metodologia de Sistema de Informação Gerencial (SIG), o qual será aplicado na WEG Indústrias S.A - Transformadores, assim, viabilizando as informações que integram a transação de venda do produto transformador entre as partes envolvidas.

## 1.1 MOTIVAÇÃO

Atualmente as técnicas de SI vem sendo utilizadas em muitos trabalhos para desenvolver sistemas para solucionar diversos problemas do mundo real. Com isso, esses problemas podem ser resolvidos mais rapidamente, servindo de auxílio ao gerente para tomadas de decisões.

Portanto, a motivação para o desenvolvimento do Sistema de Custos de Transformadores, foi o modo que se encontrou de retribuir à empresa onde se trabalha, pois a qual confiou e investiu no desenvolvimento profissional. Com isso também se obteve maior conhecimento em SI mais precisamente em SIG e na linguagem Delphi.

## 1.2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um aplicativo para automatizar o levantamento dos custos de transformadores.

Os objetivos específicos do trabalho são:

- a) armazenar em banco de dados cada cálculo dos custos de transformadores;
- b) agilizar o processo de cálculo automatizando o fluxo através do aplicativo a ser desenvolvido;
- c) gerar avisos das etapas/processos de cálculo.

## 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos, sendo que no primeiro capítulo são apresentados a introdução, a motivação, os objetivos e a estrutura do trabalho.

No segundo capítulo trata da fundamentação teórica que envolve Sistemas de Informação e conseqüentemente sobre tipos de Sistemas de Informação e mais precisamente sobre Sistema de Informação Gerencial.

O terceiro capítulo aborda resumidamente um histórico da empresa WEG, um detalhamento sobre transformadores e seu princípio de funcionamento e também os materiais utilizados nos transformadores envolvendo deste modo, uma abordagem sobre Contabilidade de Custos.

O quarto capítulo apresenta o desenvolvimento do trabalho, no que se refere a especificação e a implementação do Sistema de Custos de Transformadores.

Finalmente, o quinto capítulo apresenta as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

## 2 SISTEMAS DE INFORMAÇÕES

Com o desenvolvimento tecnológico as empresas geram uma grande quantidade de dados, informações detalhadas de suas operações diárias. Como, por exemplo: faturamento, produção, vendas áreas afim da empresa. Estes dados são armazenados em bases de dados podendo ser consultados.

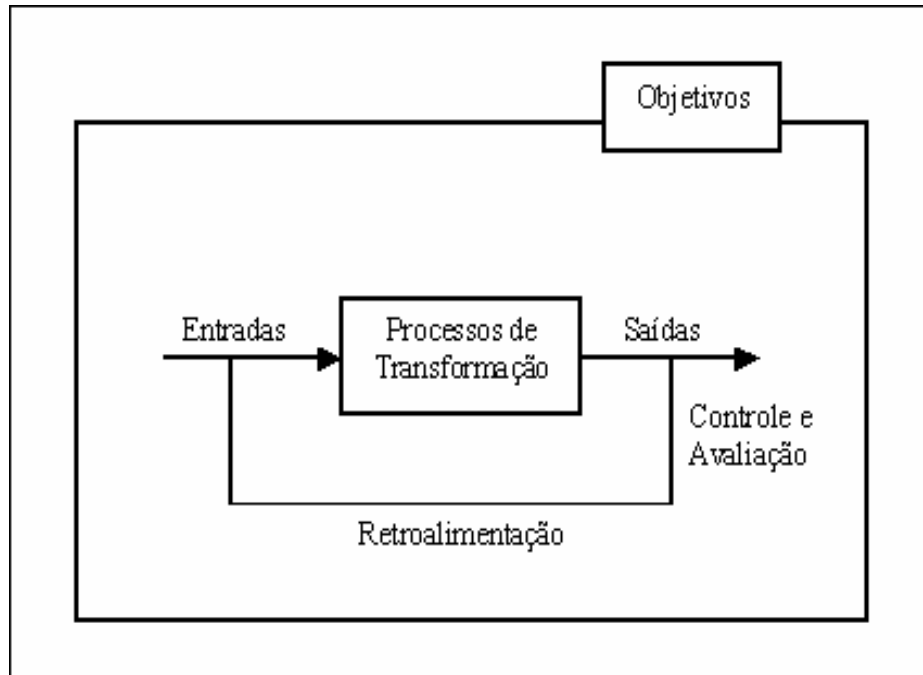
Oliveira (2002, p. 23) afirma que, “sistema é um conjunto de partes interagentes e interdependentes que, conjuntamente, formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuam determinada função”.

Os componentes de um sistema através de suas interação determinarão como o sistema vai trabalhar para alcançar os objetivos, estes elementos são os seguintes:

- a) objetivos: é a razão da existência do sistema, isto é, a finalidade para qual o sistema foi criado;
- b) entradas: as entradas do sistema, cuja função caracteriza as forças que fornecem ao sistema, como, o material, a energia, e a informação para a operação e o processo, o qual gerará determinadas saídas do sistema, que devem estar em sintonia com os objetivos anteriores estabelecidos;
- c) processo: o processo de transformação do sistema, que é definido como a função que possibilita a transformação de um insumo (entrada) em um produto, serviço ou resultado (saída). Este processador é a maneira pela qual os elementos componentes interagem no sentido de produzir as saídas desejadas;
- d) controles e avaliações: os controles e avaliações do sistema, principalmente para verificar se as saídas estão coerentes com os objetivos estabelecidos. Para realizar o controle e a avaliação de maneira adequada, é necessária uma medida do desempenho do sistema, chamada padrão;
- e) retroalimentação: a retroalimentação, ou realimentação, ou *feedback* do sistema, que pode ser considerado como a reintrodução de uma saída sob a forma de informação. A realimentação é um processo de comunicação que reage a cada entrada de informação incorporando o resultado da “ação resposta” desencadeada por meio de nova informação, a qual afetará seu comportamento subsequente, e assim sucessivamente. Essa realimentação é um instrumento de regulação retroativa ou de controle, em que as informações realimentadas são resultados das divergências verificadas entre as respostas de um sistema e os parâmetros

previamente estabelecidos. Portanto, o objetivo do controle é reduzir as discrepâncias ao mínimo ao mínimo, em como, propiciar uma situação em que esse sistema se torna auto-regular.

A Figura 1, mostra a interação dos componentes de um sistema.



Fonte: adaptado de Oliveira (2002, p. 24)

Figura 1 - Componentes de um sistema

Através de um sistema informatizado, os executivos passam a possuir versatilidade nas tomadas de decisão, pois a partir de então dispõem de informações precisas e atualizadas, não necessitando mais agir por impulsos, ou mesmo baseado em relatórios de confiabilidade duvidosa. Essa forma informatizada de manter o executivo preparado leva ao conceito de Sistemas de Informação (SI).

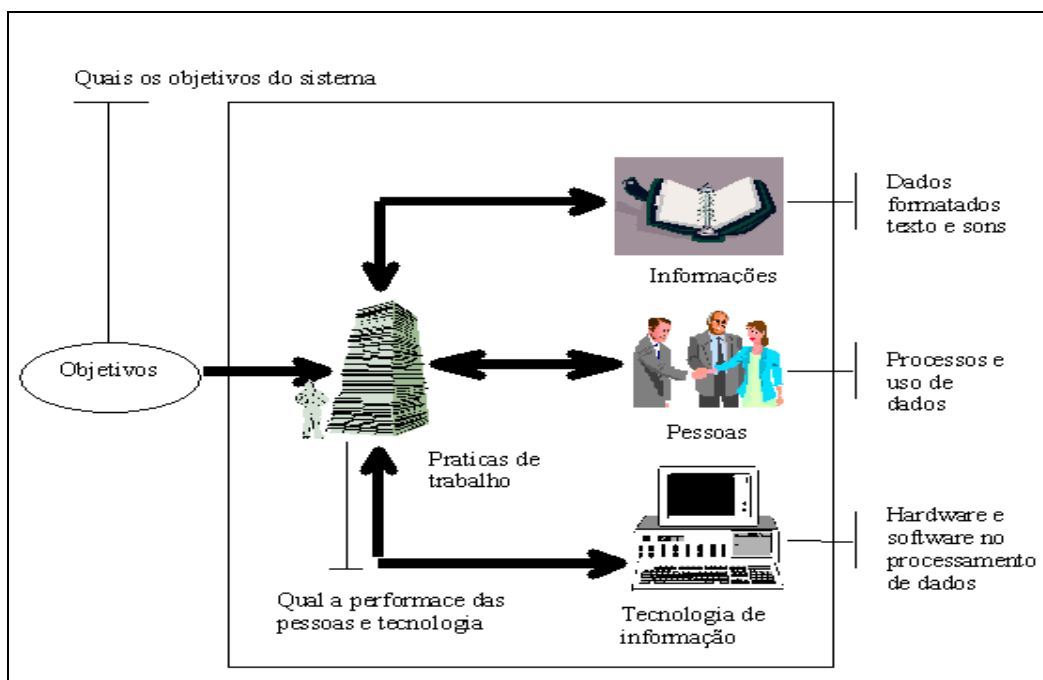
De acordo com Dalfovo e Amorim (2000, p. 24), um SI é um tipo especializado de sistemas e pode ser definido de inúmeros modos; podendo os SI serem conjuntos de elementos ou componentes inter-relacionados que coletam (entrada), manipulam e armazenam o processo, disseminam (saída) os dados e fornecem um mecanismo de *feedback*. A entrada é a atividade de captar e reunir dados novos tanto internos quanto externos, o processamento envolve a conversão ou transformação dos dados em saídas úteis, e as saídas envolvem a produção de dados trabalhados gerando informações úteis. O *feedback* é a saída que é utilizada para verificar as informações geradas para fazer ajustes ou modificações

necessárias nas atividades de entradas ou processamento. A designação SI é indistintamente utilizada para referir cada um dos subsistemas de informações. Estes subsistemas de informações envolvem inevitavelmente a utilização de computadores e correspondem à sua definição, também corretamente designada por Sistemas de Informação Baseadas em Computador, ou simplesmente aplicações.

A informação tem papel importante nos SI, pois é através das informações que os executivos recebem que vai depender o futuro da empresa. As informações são dados (texto, imagem, som, etc.) que sozinhos não representam muita coisa, mas uma vez trabalhadas e relacionadas com outros podem apresentar imagem do estado da empresa ou tendências do mercado. As ferramentas convencionais não conseguem analisar os dados para gerar informações relevantes. Por outro lado, muitas ferramentas vêm surgindo, fundamentadas na idéia de adquirir novos conceitos e tendências, baseadas na análise e processamento de dados, formando SI.

“Um SI é uma combinação de formas de trabalho, informações, pessoas e tecnologias de informação organizada para alcançar metas em uma organização” (ALTER, 1992, p. 7, tradução nossa).

A representação gráfica dos elementos de um SI pode ser visualizada na Figura 2.



Fonte: adaptado de Alter (1992, p. 08)

Figura 2 - Representação gráfica dos elementos de um Sistema de Informação



## 2.1 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Novas aplicações de sistemas de informações surgem frequentemente. Os esquemas de classificação na área de SI são na maioria das vezes confusos, as categorias podem um tanto se sobrepor. Apesar disto, a divisão em categorias fornece uma perspectiva útil para a análise e projeto de sistemas.

Conforme Dalfovo e Amorim (2000, p. 25), os SI podem ser divididos em quatro categorias, de acordo com o nível em que atuam:

- a) Sistemas de Informação em nível operacional: são os sistemas de informação que monitoram as atividades elementares e transacionais da organização e têm como propósito principal responder as questões de rotina e fluxo de transações como, por exemplo, vendas, recibos, depósitos, etc. Então inseridos dentro desta categoria os sistemas de processamentos de transações (SPT);
- b) Sistemas de Informações em nível de conhecimentos: são os sistemas de informação de suporte aos funcionários especializados e de dados em uma organização. O propósito destes sistemas é ajudar a empresa a integrar novos conhecimentos ao negócio e controlar o fluxo de papéis, que são os trabalhos burocráticos. Fazem parte desta categoria os Sistemas de Informação de Tarefas Especializadas (Sistemas Especialistas) e os Sistemas de Automação de Escritórios (SAE);
- c) Sistema de Informação em nível administrativo: são os sistemas de informação que suportam o monitoramento, controlam tomadas de decisão e atividades administrativas de administradores de nível médio. O propósito dos sistemas destes níveis é controlar e prover informações de rotina para a direção setorial. Os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) são um tipo de sistema que faz parte desta categoria de sistemas;
- d) Sistemas de Informação em nível estratégico: são os sistemas de informação que suportam as atividades de planejamento de longo prazo dos administradores seniores. Seu propósito é compartilhar mudanças no ambiente externo com as capacidades organizacionais existentes.

Os principais tipos de SI que visam ajudar os executivos nos vários níveis hierárquicos, a tomarem decisões segundo Alter (1992, p. 127), são os seguintes:

- a) Sistemas de Processamento de Transações (SPT): coletam e armazenam dados sobre transações e às vezes controlam decisões que executadas com parte de um transação. Foi o primeiro SI que surgiu;
- b) Sistema de Automação de Escritório (SAE): ajuda as pessoas a processar documentos e fornecer ferramentas que tornam o trabalho no escritório mais eficaz, mas dificilmente afetam a informação em si;
- c) Sistema de Informação Gerencial (SIG): converte os dados de um SPT em informação e monitoram o desempenho da mesma, efetuando devidas comparações com suas metas;
- d) Sistemas Especialistas (SE): torna o conhecimento de especialistas disponíveis para outros e ajuda a resolver problemas de área onde o conhecimento de especialistas é necessário. Ele pode guiar o processo de decisão e assegurar que os fatores chaves serão considerados;
- e) Sistemas de Apoio e Decisão (SAD): ajuda as pessoas a tomar decisões, provendo informações, padrões, ou ferramentas para análise de informações. Ele pode prover métodos e formatos para porções de um processo de decisão;
- f) Sistema de Informação Executiva (SIE): fornece informações aos executivos de uma forma rápida e acessível, sem forçar os mesmos a pedir a ajuda a especialistas em análise de informação. É utilizado para estudar o planejamento da organização e o controle de processos e pode, eventualmente, também ser utilizado para monitorar o desempenho da empresa.

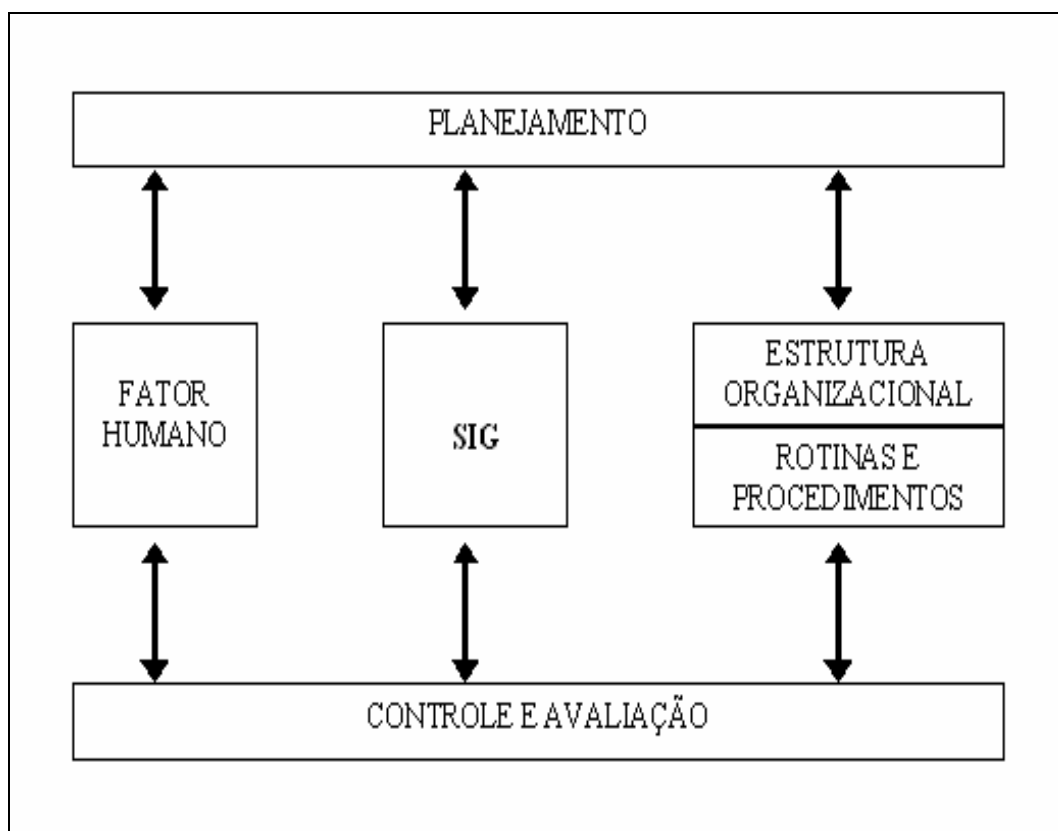
## 2.2 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL

Conforme Oliveira (2002, p. 40), “SIG é o processo de transformação de dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da empresa, proporcionando, ainda, a sustentação administrativa para otimizar os resultados esperados”.

Stair (1998, p. 208) descreve que a finalidade principal de um SIG é ajudar uma organização a atingir suas metas, fornecendo aos administradores uma visão das operações regulares da empresa, de modo que possam controlar, organizar e planejar mais eficaz e eficientemente. Em resumo, um SIG fornece aos administradores informações úteis para obter um *feedback* para várias operações empresariais. Dessa forma, um SIG dá suporte ao processo de valor adicionado de uma organização. Um SIG industrial, por exemplo, pode auxiliar os

administradores a monitorar um processo industrial que adiciona valor a matérias-primas, incluindo-as nos produtos acabados. Para maioria, isto é realizado através de vários relatórios resumidos gerados pelo SIG. Estes relatórios resumidos podem ser obtidos pela filtragem e análise de dados altamente detalhados em bancos de dados de processamento de transações e apresentação dos resultados aos administradores de forma que façam sentidos. Esses relatórios ajudam os administradores, fornecendo-lhes dados e informações para a tomada de decisões, de forma que eles possam usá-los prontamente.

A representação do modelo geral do SIG pode ser visualizada na Figura 3.



Fonte: adaptado de Oliveira (2002, p. 131)

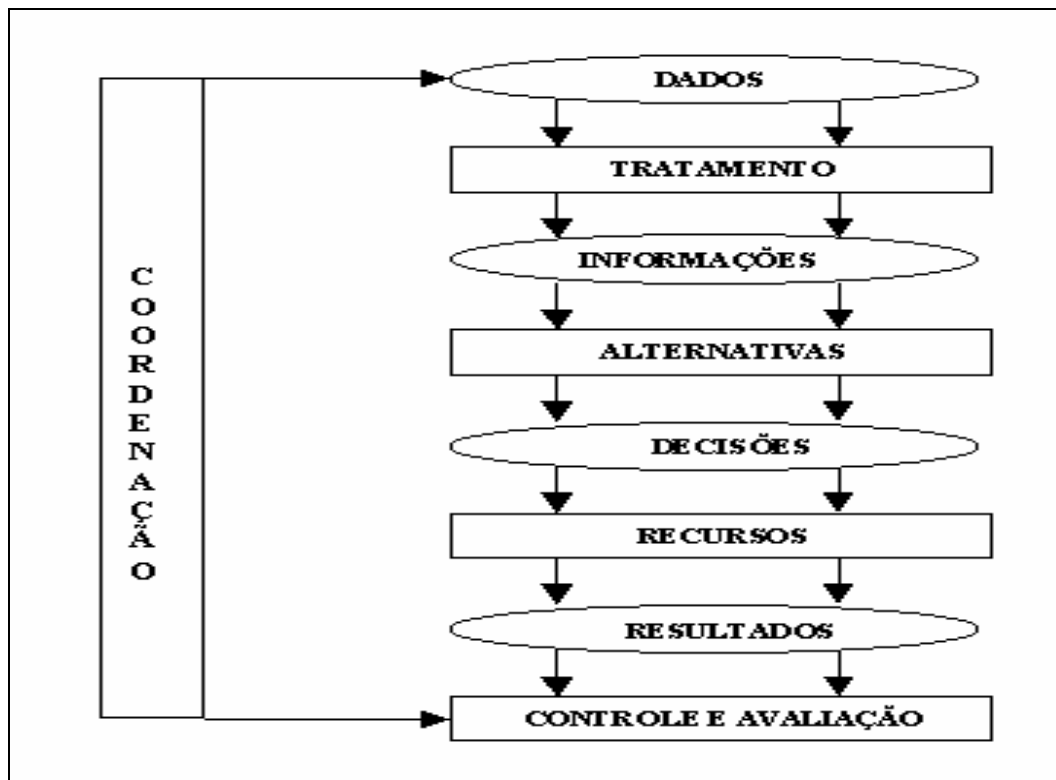
Figura 3 - Modelo geral do SIG

O modelo geral evidencia perfeita interação do SIG com objetivos, estratégias e políticas estabelecidos por meio dos processos de planejamento (estratégicos, táticos e operacionais); com as unidades organizacionais estabelecidas pelo delineamento da estrutura organizacional e com a rotina e os procedimentos formalizados; com fator humano, principalmente quanto a sua capacitação e comportamento, bem como com o processo de controle e avaliação com um todo.

Naturalmente, existe também a função de gerenciamento dessas várias funções apresentadas no modelo geral do SIG, sem a qual nada, ou praticamente nada, irá acontecer.

### 2.2.1 COMPONENTES DO SIG

De acordo com Oliveira (2002, p. 143), os componentes do SIG podem ser apresentados em forma de um processo, conforme pode ser visualizado na Figura 4.



Fonte: adaptado de Oliveira (2002, p. 143)

Figura 4 - Componentes do SIG

A seguir são apresentados os conceitos de cada um dos componentes do SIG:

- a) dado: é o elemento identificado em sua forma bruta que, por si, não conduz a uma compreensão de um fato ou situação;
- b) tratamento: é a transformação de um insumo (dado) em um resultado gerenciável (informação);
- c) informação: é o dado trabalhado que permite ao executivo tomar uma decisão;
- d) alternativa: é a ação sucedânea que pode levar, de forma diferente, ao mesmo resultado;
- e) decisão: é a escolha entre vários caminhos alternativos que levam a determinado resultado;

- f) recurso: é a identificação das alocações ao longo do processo decisório (equipamentos, materiais, financeiros, humanos);
- g) resultado: é o produto final do processo decisório;
- h) controle avaliação: são as funções do processo administrativo que, mediante a comparação com padrões previamente estabelecidos, procuram medir e avaliar o desempenho e o resultado das ações, com a finalidade de realimentar os tomadores de decisão, de forma que possam corrigir e reforçar esse desempenho.

### 3 HISTÓRICO DA WEG

Relata Ternes (1997, p.17) que, WEG em alemão quer dizer caminho. Pois o caminho do sucesso empresarial de Werner Ricardo Voigt, Eggon João da Silva e Geraldo Werninghaus começou em 16 de setembro de 1961, quando eles fundaram Eletromotores Jaraguá. Anos mais tarde, a empresa criada por um electricista, um administrador e um mecânico viriam ganhar uma nova razão social, a Eletromotores WEG S.A. O nome é a feliz junção das iniciais dos três fundadores.

A trajetória da empresa ao longo destes anos é marcada pelo êxito. Maior fabricante latino americano de motores elétricos e uma das maiores do mundo, a WEG atua nas áreas de comando e proteção, variação de velocidade, automação de processos industriais, geração e distribuição de energia e tintas e vernizes industriais.

A produção se concentra em cinco parques fabris localizados no Brasil (Guaramirim, Blumenau, São Paulo e dois em Jaraguá do Sul, sede da empresa) e dois na Argentina, um no México e um em Portugal. Possui aproximadamente mais de 11 mil colaboradores em todo o mundo e 8 mil só nos parques fabris de Jaraguá de Sul, de Blumenau e de Guaramirim.

Produzindo inicialmente motores elétricos, a WEG começou a ampliar suas atividades a partir da década de 80, com a produção de componentes eletroeletrônicos, produtos para automação industrial, transformadores, tintas líquidas e em pó e vernizes eletroisolantes. Cada vez mais a empresa está se consolidando não só como fabricante de motores, mas como fornecedor de sistemas elétricos industriais completos.

Líder de mercado de motores elétricos no Brasil e na América Latina e figurando entre os cinco maiores fabricantes do mundo, a WEG se prepara para dar um salto muito maior em sua história: ser o maior fabricante de motores elétricos do mundo. Para isso, já exporta para mais de 60 países e conta com filiais e assistência técnica nos cinco continentes.

#### 3.1 WEG TRANSFORMADORES

A WEG Transformadores, constituída em 1981, na cidade de Blumenau, é uma das cinco unidades industriais que integram o Grupo WEG. Com 17.340 m<sup>2</sup> de área construída, tem sua atuação voltada à fabricação de transformadores de distribuição, seco, meia força e

força, até 400 MVA – 500 kV e também na reforma de subestações responsáveis pelo abastecimento de cidades e usinas.

Destaca-se pela qualidade e confiabilidade de seus produtos e serviços, como um dos maiores fabricantes latino-americanos, adotando avançados processos de produção, baseados nos mais exigentes programas de qualidade total. Seus transformadores são comercializados, principalmente, no mercado sul-americano, tanto para indústrias como empresas ligadas à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. O parque fabril da Weg Transformadores pode ser visualizado na Figura 5.



Fonte: Weg Indústrias S.A. (2004)

Figura 5 - Parque fabril da Weg Transformadores

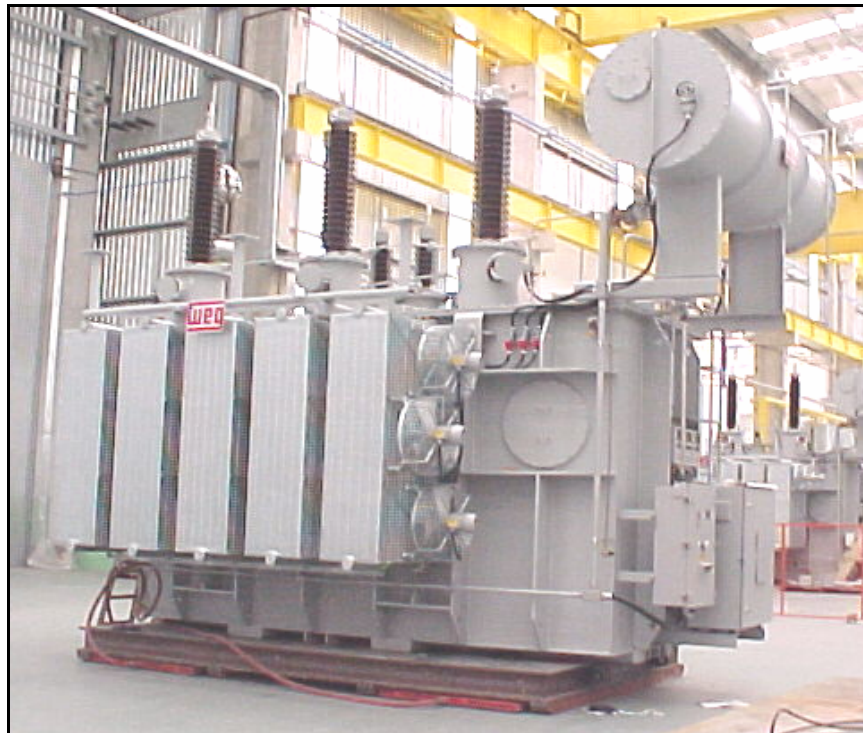
### 3.2 TRANSFORMADOR

As exigências técnicas e econômicas impõem a construção de grandes usinas elétricas, em geral situadas muito longe dos centros de aproveitamento, pois devem utilizar a energia hidráulica dos lagos e rios das montanhas. Surge assim a necessidade do transporte da energia elétrica por meio de linhas de comprimento notável.

Por motivos econômicos e de construção, as seções dos condutores destas linhas devem ser mantidas dentro de determinados limites, o que torna necessária a limitação da intensidade das correntes nas mesmas. Assim sendo, as linhas deverão ser construídas para

funcionar com uma tensão elevada, que em certos casos atinge a centenas de milhares de volts.

Estas realizações são possíveis em virtude de uma corrente alternada poder ser transformada facilmente de baixa para alta tensão e vice-versa, por meio de uma máquina estática, de construção simples e rendimento elevado, denominado transformador, o qual está sendo mostrado na Figura 6, deste modo, tornou-se um equipamento indispensável para o contínuo desenvolvimento econômico e social do mundo.



Fonte: Weg Indústrias S.A. (2004)

Figura 6 - Transformador

### 3.2.1 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

De acordo Kopmann (2001, p. 36), um transformador é um equipamento auxiliar de ação indireta, cujo funcionamento depende da existência de circuitos magnéticos mutuamente acoplados. Por atuação magnética mútua, comumente chamada de indução mútua, o transformador transfere energia elétrica de um sistema em corrente alternada, a uma determinada tensão e determinada corrente, sem alterar a frequência da onda fundamental.



### 3.2.2 MATERIAIS UTILIZADOS NOS TRANSFORMADORES

Os transformadores são equipamentos, que devido a sua grande complexidade, requer em sua fabricação, uma grande variedade de materiais e componentes.

Basicamente um transformador divide-se nos seguintes componentes:

- a) enrolamentos;
- b) conservador;
- c) núcleo;
- d) radiadores;
- e) tampa;
- f) tanque.

A relação abaixo mostra resumidamente os principais materiais utilizado na fabricação de um transformador.

- a) materiais metálicos: o núcleo do transformador é composto de chapas de aço silicioso de grão orientado paralelamente ao sentido de laminação. Dessa forma, garante-se alta magnetização no campo alternado;
- b) condutores de cobre: são utilizados na confecção dos enrolamentos e ligações. Os tipos mais comuns de condutores são os de cobre eletrolítico tenaz;
- c) chapas de aço-carbono: é utilizada na fabricação de tanque, tampa, conservador e radiadores;
- d) papel isolante: usado para isolar os condutores do enrolamento;
- e) óleo isolante: possuem dupla finalidade, garantir isolamento entre os componentes do transformador e dissipar para o exterior o calor gerado nos enrolamentos e no núcleo.

### 3.2.3 CUSTO DO TRANSFORMADOR

O custo do transformador é obtido basicamente através dos custos diretos e indiretos envolvidos na fabricação do mesmo, os quais são submetidos aos índices apurados pelo setor responsável da empresa.

#### 3.2.3.1 CONTABILIDADE DE CUSTOS

De maneira geral, a Contabilidade de Custos, como a própria denominação induz, cuida dos custos da empresa, não tendo sua atenção voltada para as despesas.

Vê-se que, numa indústria, a todos os fatores de produção que compõem um estoque (gastos de fábrica), chama-se de Custos. Assim podemos dizer que a Contabilidade de Custos tem como primeira preocupação à avaliação de estoques.

Todavia, por ocasião das vendas, estes estoques são baixados do ativo e lançados como custo do produto vendido, apurando-se o lucro bruto. Assim, por extensão, a Contabilidade de Custos está preocupada com apuração do resultado, ou seja, identificar o lucro de forma mais adequada.

Entretanto, a função da Contabilidade de Custos não se limita a isso. Preocupa-se também com o controle dos custos, fornecendo dados para estabelecimento de padrões e orçamentos, comparando o quanto custou (real) com quanto deveria custar (previsão ideal), analisando as variações, com o objetivo de reduzir os custos.

Por fim, a Contabilidade de Custos também está voltada para as tomadas de decisão: qual a quantidade mínima que se deve produzir e vender para não se ter prejuízo?; qual produto é mais rentável para estimular sua produção?; qual produto devemos cortar para aumentar a rentabilidade?; certos itens é melhor produzir ou comprar de terceiros?; qual o preço adequado para cada produto?; sobre qual item de Custos devemos exercer melhor controle?; como reduzir Custos?. Todas essas questões e outras são respondidas pela Contabilidade de Custos.

Conforme Iudícibus et al (1993, p.282), custo é o gasto relativo à bem ou serviço utilizado na produção de outros bens e serviços; são todos os gastos relativos a atividade de produção. Estes custos podem ser classificados da seguinte forma:

- a) Custos Diretos: são aqueles que podem ser apropriados diretamente aos produtos fabricados, pois há uma medida objetiva de seu consumo nesta fabricação. Exemplos de custos diretos são:
  - matéria-prima: normalmente, a empresa sabe qual a quantidade exata de matéria-prima que está sendo utilizada para a produção de uma unidade de produto. Sabendo-se o preço da matéria-prima, o custo daí resultante está associado diretamente ao produto;
  - mão-de-obra direta: trata-se dos custos com trabalhadores que estão diretamente na produção. Sabendo-se quanto tempo cada um trabalhou no produto e o preço da mão-de-obra, é possível apropriá-la diretamente ao produto.

- b) Custos Indiretos: são custos que dependem de cálculos, rateios ou estimativas para serem apropriados em diferentes produtos, portanto, são custos que só são apropriados indiretamente aos produtos. O parâmetro utilizado para as estimativas é chamado de base ou critério de rateio. Exemplos de custos indiretos são:
- depreciação de equipamentos, que são utilizados na fabricação de mais de um tipo de produto;
  - salários dos supervisores de equipes de produção;
  - aluguel da fábrica;
  - limpeza a fábrica;
  - energia elétrica da fábrica.

## 4 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Neste capítulo mostram-se os aspectos principais relacionados ao desenvolvimento do trabalho.

### 4.1 REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO

Este trabalho apresenta um Sistema de Custos de Transformadores, o qual baseou-se na metodologia SIG para automatizar o levantamento dos custos de transformadores. Deste modo, agiliza-se a obtenção do preço do transformador, para que o vendedor possa negociar à possível venda do produto.

### 4.2 ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA

A especificação do aplicativo foi realizada utilizando modelagem *Unified Modeling Language* (UML). Segundo Furlan (1998), a UML é a padronização da linguagem de desenvolvimento orientado a objeto para visualização, especificação, construção e documentação de sistemas.

Para a modelagem do sistema foram utilizados o diagrama de casos de uso, diagrama de classes e o diagrama de sequência. Os mesmos foram feitos utilizando a ferramenta *Poseidon Community Edition* da empresa *Gentleware*.

#### 4.2.1 POSEIDON

Conforme *Gentleware* (2000), o *Poseidon* é uma ferramenta CASE desenvolvida a partir do *ArgoUML*, as quais são desenvolvidas pela mesma equipe. Esta ferramenta é distribuída gratuitamente na versão *Poseidon Community Edition*.

##### 4.2.1.1 CARACTERÍSTICAS DO POSEIDON COMMUNITY EDITION

Abaixo será descrito as principais características da ferramenta *Poseidon*:

- a) completamente construído em Java;
- b) suporta todos os diagramas da UML;
- c) suporte a XMI;
- d) diagramas podem ser exportados para gif, jpeg e png;
- e) geração de código em Java;
- f) engenharia reversa de código Java.

Além de todas essas características o Poseidon tem uma interface muito amigável, a qual possibilita qualquer usuário a utilizá-la, mesmo não tendo nenhum conhecimento da ferramenta. Entretanto, o Poseidon tem um alto grau de customização, onde abrange várias fases do ciclo de desenvolvimento de software, fazendo com que, o desenvolvedor consiga atingir seus objetivos com qualidade.

#### 4.2.2 CASOS DE USO

Neste sistema existem os seguintes casos de usos, que podem ser visualizados na Figura 7.

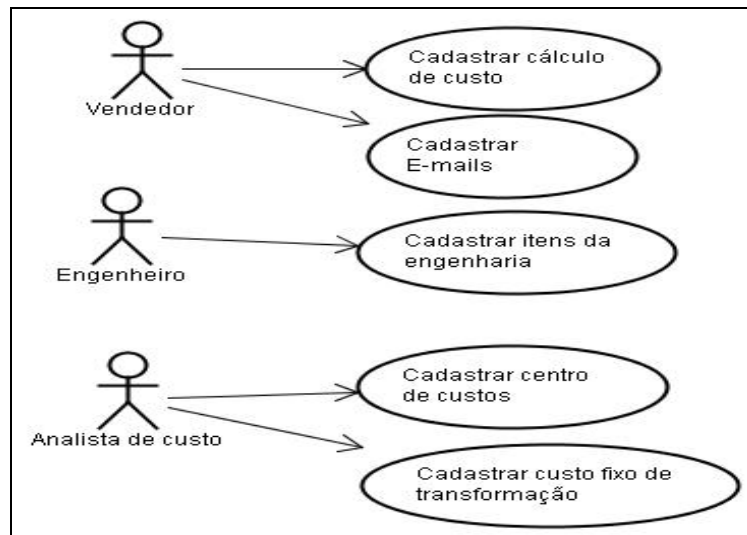


Figura 7 - Casos de uso do sistema

Os casos de usos representados anteriormente ocorrem da seguinte maneira:

- a) o vendedor da seção de Vendas é responsável pelo cadastro do cálculo do custo e também pelo cadastro dos e-mails das seções que estão envolvidas no processo da obtenção do custo do transformador;
- b) o engenheiro da seção da Engenharia é responsável pelo cadastro dos itens da matéria prima;
- c) o analista da seção de Custos é responsável pelo cadastro dos centros de custos e também pelo cadastro do custo fixo de transformação.

#### 4.2.3 DIAGRAMAS DE CLASSES

Os diagramas de classes se dividem em dois, os quais são: diagrama principal e diagrama secundário. A Figura 8 demonstra o diagrama de classes principal do sistema, o qual representa as classes de maior fluxo de dados.

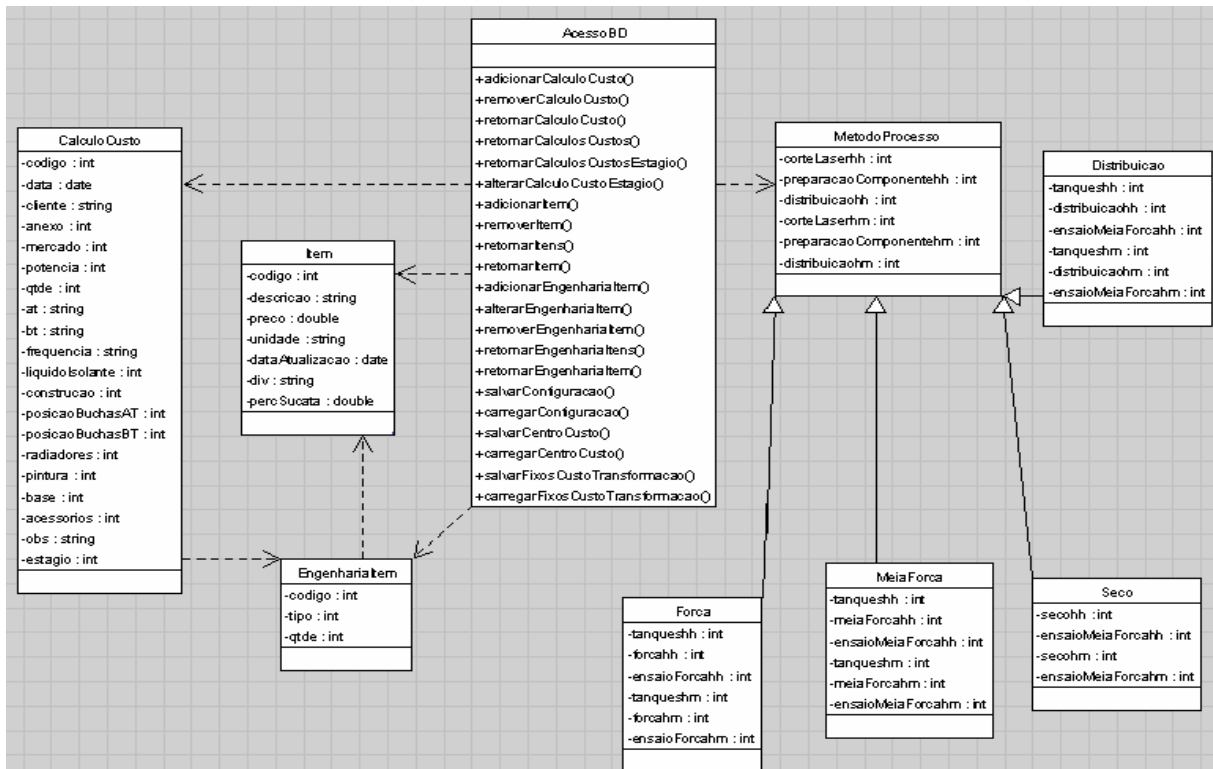


Figura 8 - Diagrama de classes principal

Abaixo estão relacionadas todas as classes mostradas no diagrama anterior, que são:

- CalculoCusto: mantém as informações de um cálculo de custo;
- Item: mantém as informações de um item;
- EngenhariaItem: mantém as informações de um item de engenharia adicionado ao cálculo de custo;
- MetodoProcesso: mantém as informações de um método e processo de um cálculo de custo;
- Forca: mantém as informações do método e processo força de um cálculo de custo;
- MeiaForca: mantém as informações do método e processo meia força de um cálculo de custo;
- Distribuição: mantém as informações do método e processo distribuição de um cálculo de custo;
- Seco: mantém as informações do método e processo seco de um cálculo de custo;

- i) AcessoBD: faz o acesso a base de dados para persistir as informações. Desta forma, mantemos o sistema independente de banco de dados, ou seja, se o aplicativo tiver que suportar outro banco de dados apenas a classe AcessoBD será reescrita. A implementação da classe acessoBD pode ser visto no Apêndice A.

A Figura 9 demonstra o diagrama de classes secundário do sistema, o qual representa as classes de menor fluxo de dados, pois os dados são cadastrados somente uma vez e alterados esporadicamente conforme alteração dos índices de custos.

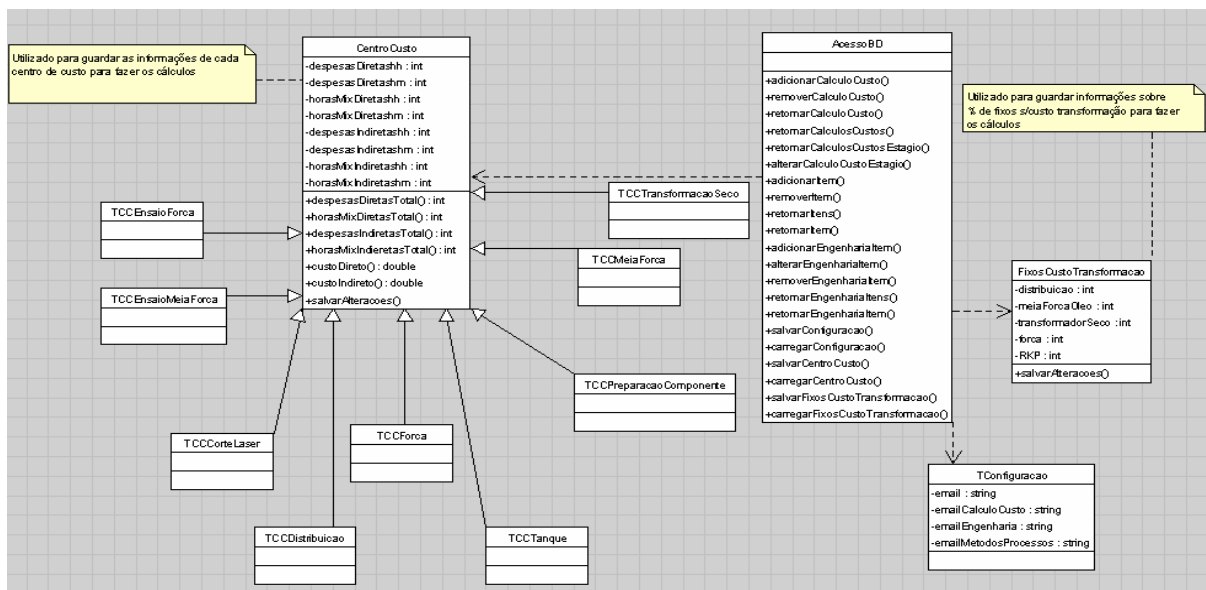


Figura 9 - Diagrama de classes secundário

Abaixo estão relacionadas todas classes mostradas no diagrama anterior, que são:

- CentroCusto: mantém as informações de um centro de custo. Estas informações são as mesmas para todos os cálculos de custo;
- TCCEnsaioForca: mantém as informações de um centro de custo ensaio de força;
- TCCEnsaioMeiaForca: mantém as informações de um centro de custo ensaio de meia força;
- TCCCorteLaser: mantém as informações de um centro de custo laser;
- TCCDistribuiçao: mantém as informações de um centro de custo distribuição;
- TCCForca: mantém as informações de um centro de custo força;
- TCCTanque: mantém as informações de um centro de custo tanque;
- TCCPreparacaoComponente: mantém as informações de um centro de custo preparação componentes;
- TCCMeiaForca: mantém as informações de um centro de custo meia de força;

- j) TCCSeco: mantém as informações de um centro de custo seco;
- k) FixosCustoTransformacao: mantém as informações de custo fixo de cada linha de transformador;
- l) TConfiguracao: mantém as configurações para envio de e-mail.

#### 4.2.4 DIAGRAMA DE SEQUÊNCIA

Abaixo serão representados os principais diagramas de seqüência do Sistema de Custos de Transformadores.

A Figura 10 mostra o diagrama de seqüência responsável pela criação do objeto CalculoCusto a ser salvo com seus atributos e também chama o método adicionarCalculoCusto da classe AcessoBD passando como parâmetro objeto criado anteriormente.

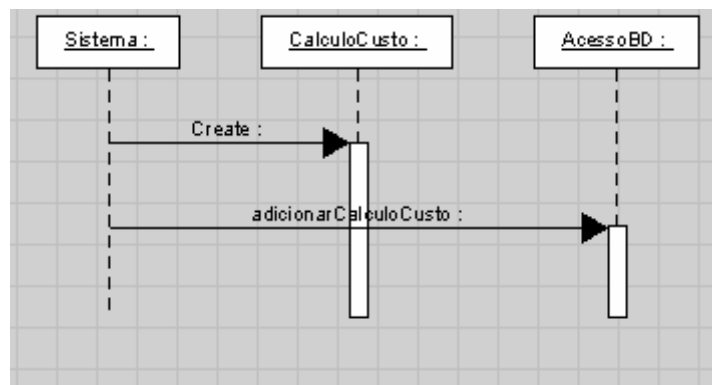


Figura 10 - Diagrama de seqüência CalculoCusto

A Figura 11 mostra o diagrama de seqüência responsável pela criação do objeto CentroCusto a ser salvo com seus atributos e também chama o método salvarCentroCusto da classe AcessoBD passando como parâmetro objeto criado anteriormente.

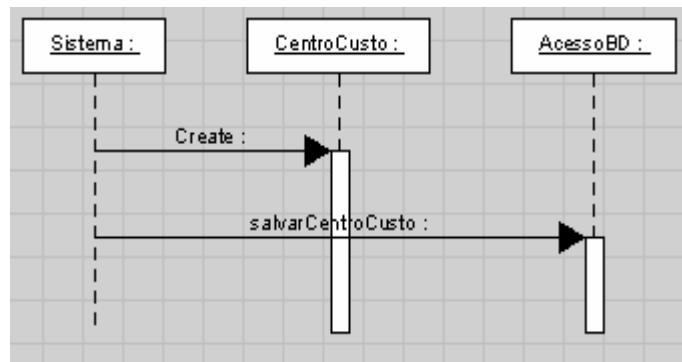


Figura 11 - Diagrama de seqüência CentroCusto



A Figura 12 mostra o diagrama de seqüência responsável pela criação do objeto Configuracao a ser salvo com seus atributos e também chama o método salvarConfiguracao da classe AcessoBD passando como parâmetro objeto criado anteriormente.

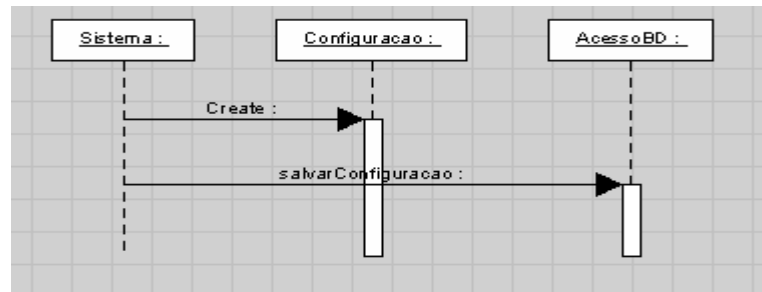


Figura 12 - Diagrama de seqüência Configuração

A Figura 13 mostra o diagrama de seqüência responsável pela criação do objeto EngenhariaItem a ser salvo com seus atributos e também chama o método adicionarEngenhariaItem da classe AcessoBD passando como parâmetro objeto criado anteriormente.

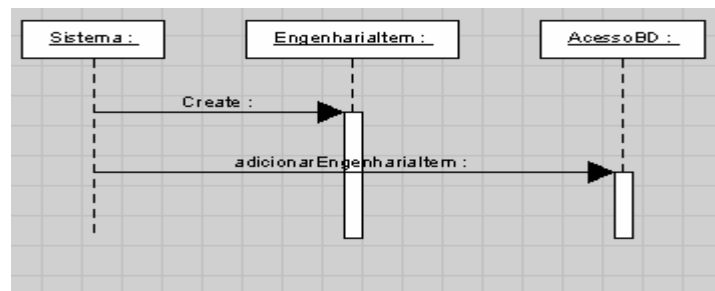


Figura 13 - Diagrama de seqüência EngenhariaItem

A Figura 14 mostra o diagrama de seqüência responsável pela criação do objeto FixosCustoTransformacao a ser salvo com seus atributos e também chama o método salvarFixosCustoTransformacao da classe AcessoBD passando como parâmetro objeto criado anteriormente.

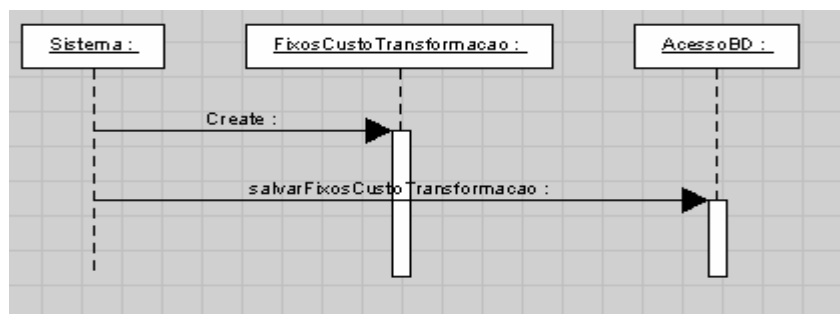


Figura 14 - Diagrama de seqüência FixosCustoTransformacao

#### 4.2.5 MODELO FÍSICO DO BANCO DE DADOS

Na Figura 15 pode ser visualizado o modelo físico do banco de dados do Sistema de Custos de Transformadores.

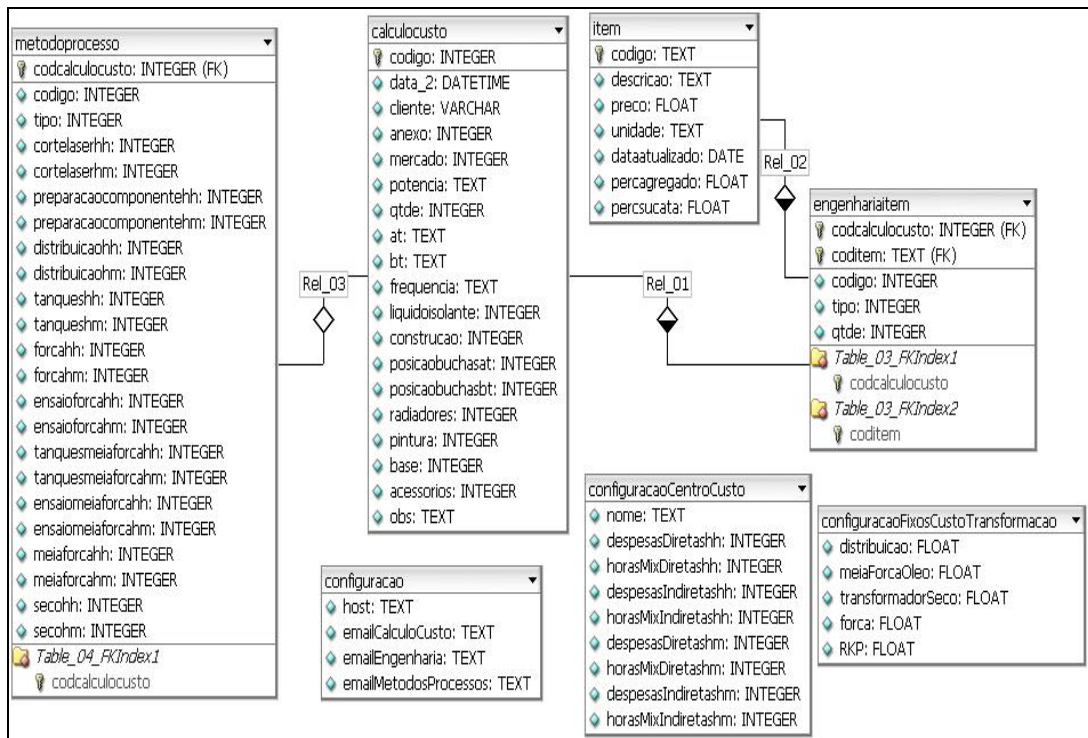


Figura 15 - Modelo físico do banco de dados

#### 4.3 IMPLEMENTAÇÃO

Para o desenvolvimento do Sistema de Custos de Transformadores foi utilizado o ambiente de programação Visual Borland Delphi 7 da *Inprise Corporation* com a linguagem de programação *Object Pascal*, o qual é um ambiente integrado de desenvolvimento que permite a edição, compilação e execução de programas. Para a criação do banco de dados foi utilizado o Microsoft Access.

A implementação do Sistema de Custos de Transformadores foi construída de acordo com a classe *AcessoBD* seja responsável por fazer acesso à base de dados para todo o sistema, onde essa classe contém todos os métodos das outras classes. Deste modo, se for necessário, por exemplo, o sistema suportar outro banco de dados, ou mesmo mudar a forma de persistência, apenas essa classe deverá ser reescrita.

#### 4.3.1 FUNCIONALIDADE DO SOFTWARE

Basicamente a funcionalidade do sistema ocorre da seguinte maneira:

- a) O vendedor cadastra a proposta de custo do transformador conforme as necessidades do cliente e envia uma mensagem à seção da Engenharia avisando que a proposta de custo está cadastrada;
- b) O engenheiro analisa a proposta de custo e inclui todas as matérias primas necessárias para a fabricação do transformador, após envia uma mensagem para a seção de Métodos e Processos avisando que a inclusão dos materiais na proposta está concluído;
- c) O analista de métodos e processos também analisa a proposta e inclui o tempo gasto para a construção do transformador, após também envia uma mensagem para a seção de Custos avisando que a inclusão do tempo está concluído;
- d) O analista de custos analisa a proposta com todos os dados, se tiver de acordo com o resultado, ele aprova e imprime o custo do transformador e entrega pessoalmente para o vendedor solicitante da proposta.

Para exemplificar a funcionalidade do Sistema de Custos de Transformadores, serão apresentadas as principais telas do software, com suas respectivas funções e aplicações.

Conforme Figura 16, pode-se ver a tela principal do sistema, a qual apresenta para o usuário as seguintes opções: itens, centros de custos, relatórios, configuração, ajuda, cálculos de custos, engenharia, métodos e processos, custos de transformação e cálculos de custos pendentes.



Figura 16 - Tela inicial do sistema

A opção itens do menu divide-se nas opções adicionar e alterar itens. A Figura 17 apresenta a tela de adicionar itens, a qual o usuário poderá cadastrar todos os itens da matéria prima que são utilizados no transformador.

The screenshot shows a dialog box titled "SCT - Itens" with the following fields and values:

- Código: 0116.6268
- Descrição: Oleo Mineral
- Preço: 000015,00
- Unidade: L
- % agregado: 6
- Percentual Sucata: 0

Buttons: Adicionar, Cancelar

Figura 17 - Tela adicionar itens

A Figura 18 apresenta a tela de alterar itens, onde o usuário poderá alterar todos os itens que já estão cadastrados.

The screenshot shows a dialog box titled "SCT - Itens" containing a table of items. The table has the following columns: Código, Descrição, Preço (R\$), Unidade, Data de atualização, % Agregado, and Sucata (%). The data in the table is as follows:

Código	Descrição	Preço (R\$)	Unidade	Data de atualização	% Agregado	Sucata (%)
0719.0001	SHOP PRIMER	7,74	L	12/5/2004	6	0
0738.0002	INTERM. EPOXI BRANCO	8,8	L	12/5/2004	6	0
0700.0002	DILUENTE	2,81	L	12/5/2004	6	0
42E.0001	PRIMER	6,6	L	12/5/2004	6	0
46E.0001	EPOXI INTERM BRANCO	7,73	L	12/5/2004	6	0
0566.1001	ACAB. PU ALIF.	17,5	L	12/5/2004	6	0
0300.0003	DILUENTE	1,23	L	12/5/2004	6	0
7410.0149	CONEXAO RAD. DEST.	56	PÇ	12/5/2004	6	0
0140.0010	VALVULA GAVETA RR 1" BSP	14,11	PÇ	12/5/2004	6	0
0112.2037	VALVULA GAVETA RR 2" BSP	55	PÇ	12/5/2004	6	0
7062.2549	VALVULA ESFERA 3"	695,5	PÇ	12/5/2004	6	0
0112.0204	CONECTOR ATERRAMENTO	17,2	PÇ	12/5/2004	6	0
0150.0053	SILICIO M4	4,92	KG	12/5/2004	6	0

Buttons: Alterar, Cancelar

Figura 18 - Tela alterar itens

A opção centros de custos divide-se nas opções ensaios de força, ensaios de meia força, tanques, preparação de componentes, corte laser, distribuição, meia força, seco e força,

que será apresentada pela Figura 19. Nessa tela o usuário cadastra todos os índices referentes à hora homem e hora máquina de cada centro de custo.

	Hora-Homem	Hora-Máquina	Total
<b>Ensaio Força</b>			
Despesas diretas:	16664	635	17299
Horas Mix:	705	42200	42905
<b>Custo direto (HH + HM):</b>	23,64	0,02	0,40
Despesas indiretas:	5753	635	6388
Horas Mix:	705	17100	17805
<b>Custo indireto (HH + HM):</b>	8,16	0,04	0,36

Figura 19 - Tela cadastro dos dados dos centros de custo

Além das opções informadas anteriormente, o menu centros de custos também possui a opção percentual (%) fixo sobre custo de transformação, a qual pode ser visualizada na Figura 20. Nessa tela são cadastrados os índices referentes às despesas de vendas e administrativas de cada linha de transformador.

Famílias	%
Distribuição	_23,79
Meia força óleo	_48,50
Transformador a seco	_70,46
Força	_38,62
R.K.P. sobre custo total	_29,70

Figura 20 - Tela cadastro percentual fixo

A opção cálculos de custo traz a tela que pode ser vista na Figura 21. Nessa tela o usuário da seção de Vendas informará todas as características do transformador que se deseja

obter o custo e adiciona a proposta. Com isso, automaticamente será enviada a proposta à seção de engenharia.

Figura 21 - Tela cadastro da proposta do cálculo do custo

A opção engenharia da tela inicial do sistema tem a funcionalidade de trazer todas as propostas de custos que estão pendentes na seção de Engenharia, como mostra a Figura 22. O usuário da seção da Engenharia seleciona a proposta que deseja e depois pode optar por visualizar a proposta do cálculo do custo ou selecionar a opção engenharia.

Código	Data	Cliente
9	2/6/2004	Nestle

Figura 22 - Tela selecionar cálculo de custo pendentes na seção Engenharia

A opção engenharia traz a tela onde o usuário adicionará todos os itens de matéria prima para o cálculo de custo como mostra a Figura 23. Após isso, poderá salvar, deste modo o cálculo de custo permanecerá pendente na engenharia ou salvar e finalizar que enviará o cálculo de custo para a seção de métodos e processos.

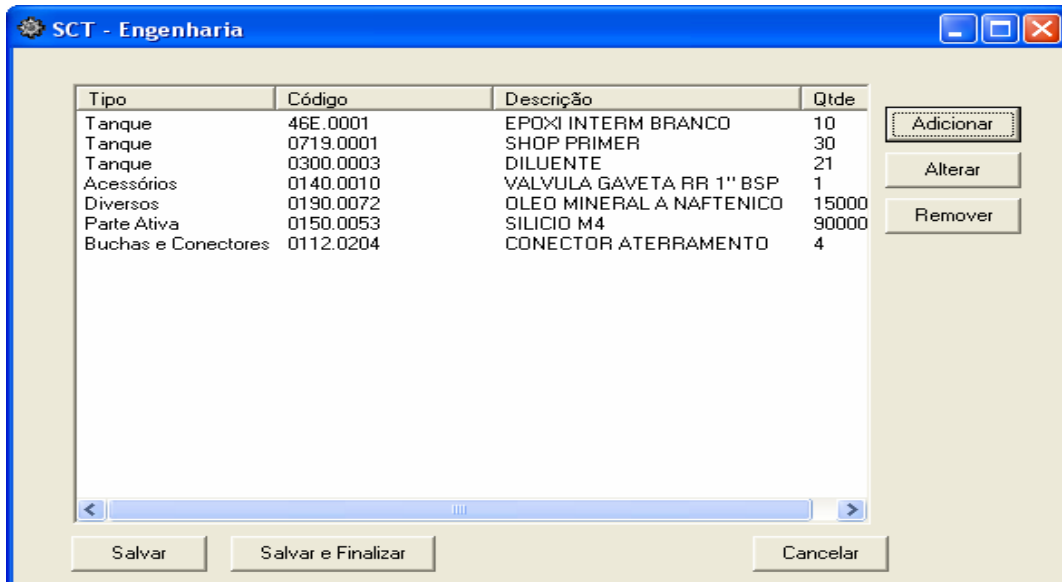


Figura 23 - Tela engenharia

A opção adicionar traz a tela item de engenharia como mostra Figura 24. Nessa tela o usuário pode selecionar os itens de matéria prima e sua quantidade e também definir em qual local do transformador essa matéria prima será utilizada.

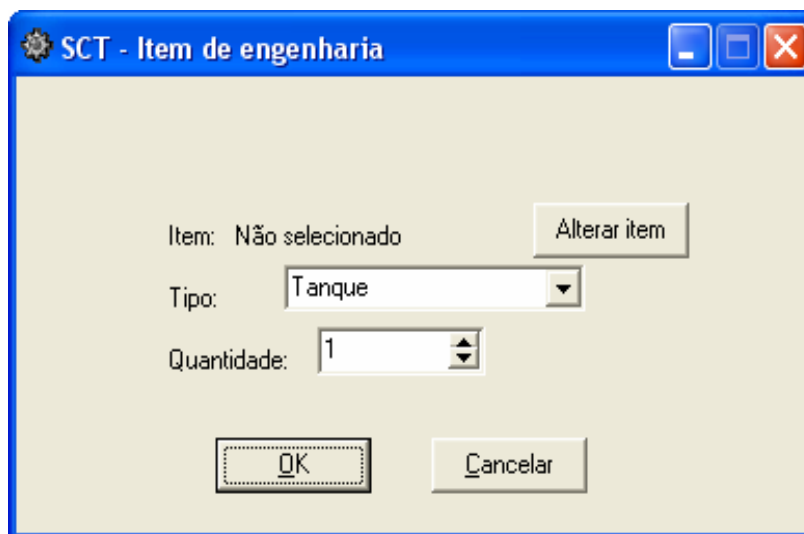


Figura 24 - Tela adicionar item de engenharia na proposta

A opção métodos e processos da tela inicial do sistema tem a funcionalidade de trazer todas as propostas de custos que estão pendentes na seção de Métodos e Processos como





A opção custos de transformação da tela inicial do sistema tem a funcionalidade de trazer todas as propostas de custos que estão concluídas como mostra a Figura 27.



Figura 27 - Tela selecionar cálculo de custo pendentes na seção de Custos

A opção custos de transformação da tela selecionar cálculo de custo traz a tela onde usuário poderá consultar todo o custo do tempo de fabricação como mostra a Figura 28.

Centro de custo	Força	Horas	Custo Fabricação (R\$)	Overhead (R\$)	Total		
Ensaio de Força	0,00	0	0,00	0,00	0,00		
Ensaio de Meia Força	0,00	0	0,00	0,00	0,00		
Tanques	37,63	35	183,02	54,11	237,13		
Preparação de Compon...	21,51	20	63,91	17,30	81,22		
Corte a laser	10,75	10	7,05	8,87	15,92		
Distribuição	5,38	5	9,08	7,96	17,04		
Meia Força	0,00	0	0,00	0,00	0,00		
Transformador a seco	0,00	0	0,00	0,00	0,00		
Força	24,73	23	67,93	108,67	176,60		
<b>100 % 93</b>					<b>331,00</b>	<b>196,91</b>	<b>527,91</b>

Figura 28 - Tela custos de transformação

A opção visualizar relatório da tela custos de transformação traz a tela onde o usuário poderá consultar todas as informações detalhadas do custo de um transformador como mostra a Figura 29.

**SCT - Relatório Final**

Empresa: WEG Transformadores    Computador: A VAZIO  
 Cliente: Nestle    AT (KV): 69  
 Pot. Kva: 20000    BT (KV): 13800

Código item	Descrição do Item	Preço Unit. (R\$)	Unid.	Qtde Projet.	% sucata	Qtde p/ custo	Preço (R\$)	% sobre total	DM	Demais r
46E.0001	EPOXI INTERM...	7,73	L	10	0,00	7,73	77,30	0,02	6	4,64
0719.0001	SHOP PRIMER	7,74	L	30	0,00	7,74	232,20	0,05	6	13,93
0300.0003	DILUENTE	1,23	L	21	0,00	1,23	25,83	0,01	6	1,55
0140.0010	VALVULA GAV...	14,11	PÇ	1	0,00	14,11	14,11	0,00	6	0,85
0190.0072	OLEO MINERA...	2,00	L	15000	0,00	2,00	30000,00	6,34	6	1800,00
0150.0053	SILICIO M4	4,92	KG	90000	0,00	4,92	442800,00	93,57	6	26568,00
0112.0204	CONECTOR AT...	17,20	PÇ	4	0,00	17,20	68,80	0,01	6	4,13

Total preço (MP) (R\$): 473218,24    Soma MP + DM: 501611,33    Overhead: 196,91  
 Total demais materiais (DM) (R\$): 28393,09    Custo variável: 331,00  
 Custo Fixo + RKP: 391,67  
**Custo total: 502334,00**

Figura 29 - Tela relatório final

A opção configuração do menu apresenta o submenu e-mails, que traz a tela configuração como mostra a Figura 30. Nessa tela o usuário cadastra os e-mails dos usuários das seções envolvidos na obtenção do custo do transformador.

**Configuração**

Host:

E-mail cálculo de custo:

E-mail engenharia:

E-mail métodos e processos:

E-mail seção de custos:

Figura 30 - Tela configuração

O menu ajuda apresenta o submenu sobre, que por sua vez mostra algumas informações sobre o sistema, conforme Figura 31.

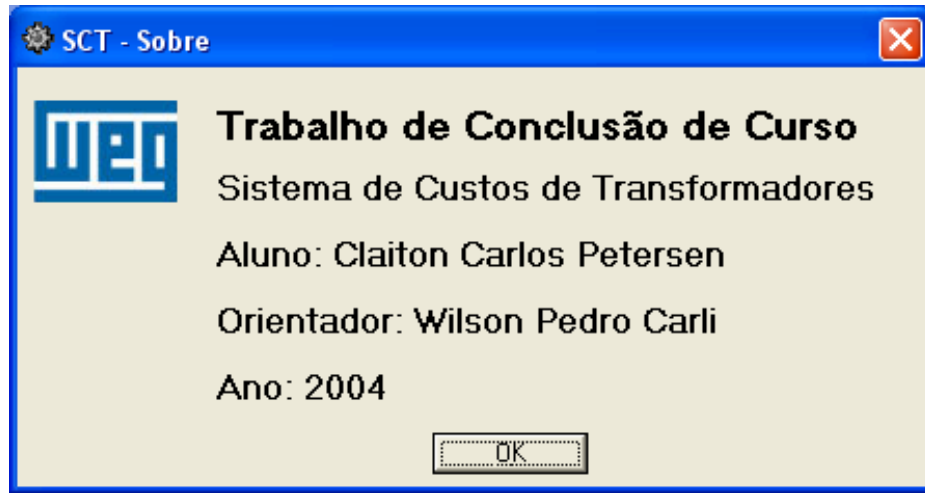


Figura 31 - Informações sobre o sistema

A Figura 32 apresenta a mensagem de aviso enviada por e-mail toda vez que uma proposta é encaminhada de uma seção para outra.

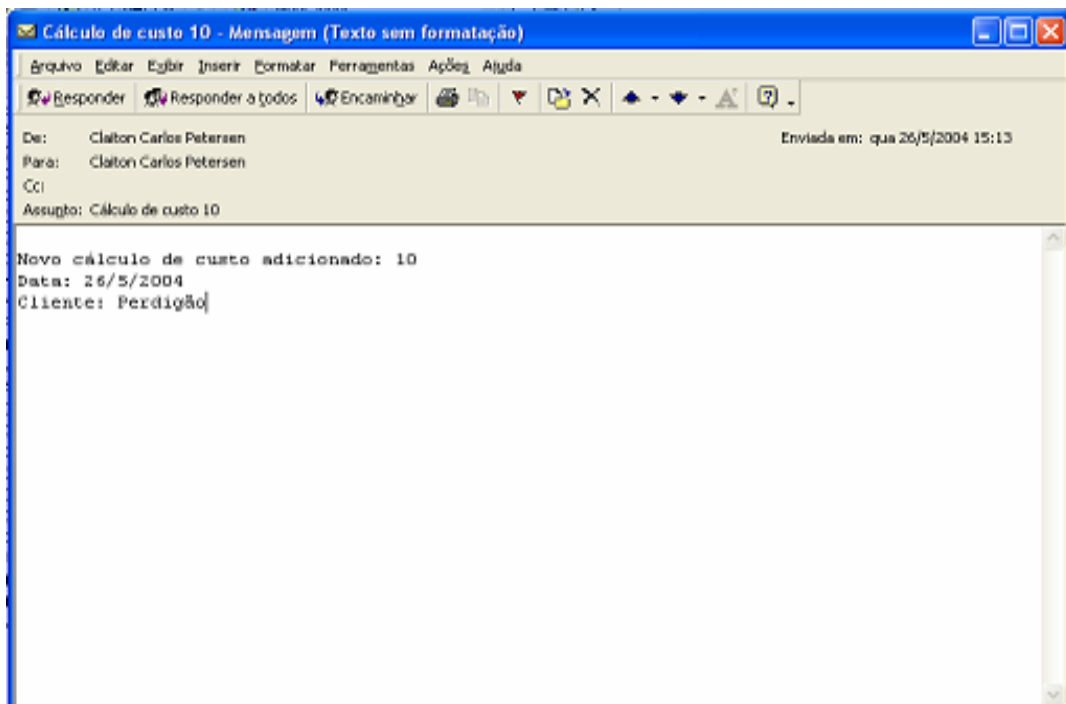
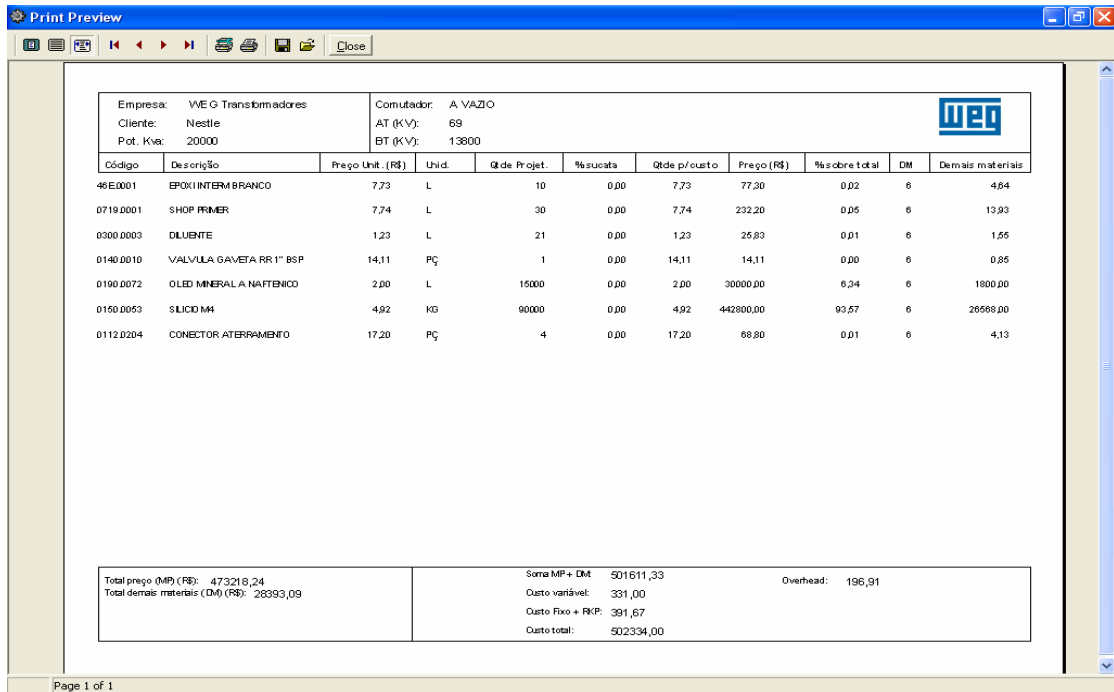


Figura 32 - E-mail com mensagem de aviso

A opção relatórios do menu apresenta o submenu com as seguintes opções: relatório custo de transformação, relatório do custo direto e indireto e o relatório do tempo de

fabricação. A Figura 33 mostra relatório do custo de transformação, o qual traz todas as informações detalhadas do custo do transformador.



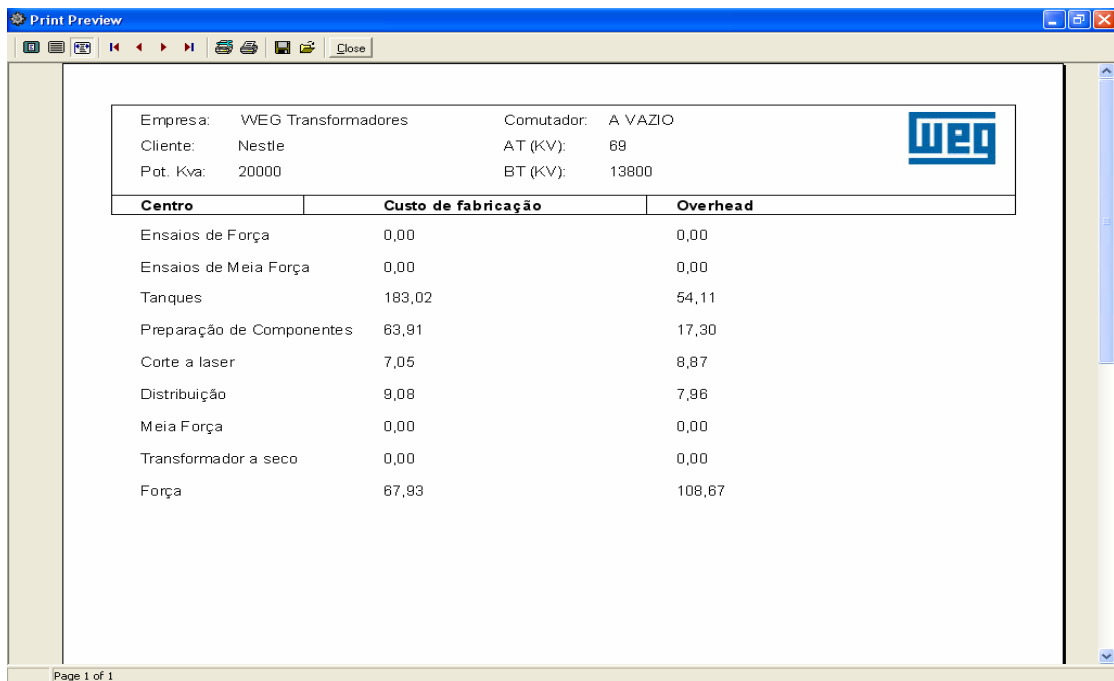
Código	Descrição	Preço Unit. (R\$)	Unid.	Qtde. Projet.	%sucata	Qtde p/custo	Preço (R\$)	% sobre total	DM	Demais materiais
46E001	EPOXI INTERM BRANCO	7,73	L	10	0,00	7,73	77,30	0,02	6	4,64
0719.0001	SHOP PRIMER	7,74	L	30	0,00	7,74	232,20	0,05	6	13,93
0300.0003	DILUENTE	1,23	L	21	0,00	1,23	25,83	0,01	6	1,55
0140.0010	VALVULA GAVETA RR 1" BSP	14,11	PÇ	1	0,00	14,11	14,11	0,00	6	0,85
0190.0072	OLEO MINERAL A NAFTENICO	2,00	L	15000	0,00	2,00	30000,00	6,34	6	1800,00
0150.0053	SLICID M4	4,92	KG	90000	0,00	4,92	442800,00	93,57	6	26589,00
0112.0204	CONECTOR ATERRAMENTO	17,20	PÇ	4	0,00	17,20	68,80	0,01	6	4,13

Total preço (MP) (R\$): 473218,24	Soma MP + DM: 501611,33	Overhead: 196,91
Total demais materiais (DM) (R\$): 28393,09	Custo variável: 331,00	
	Custo Fixo + R/P: 331,67	
	Custo total: 502334,00	

Figura 33 - Relatório do custo de transformação

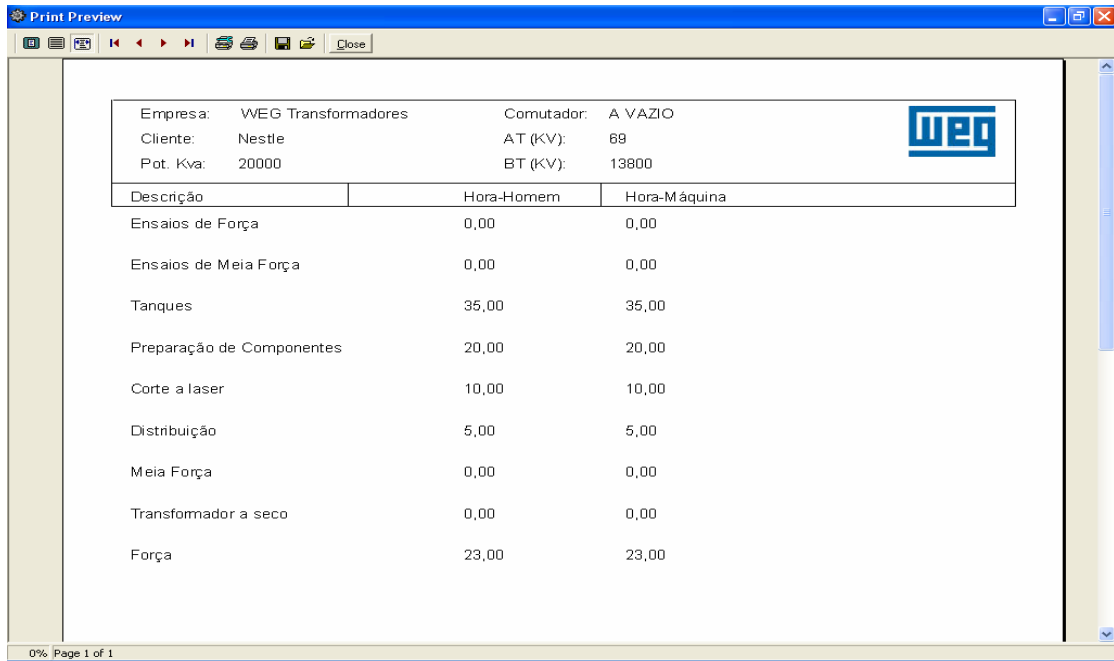
A Figura 34 mostra o relatório custo direto e indireto que traz o custo de fabricação da hora homem e hora máquina em relação ao tempo de fabricação.



Centro	Custo de fabricação	Overhead
Ensaio de Força	0,00	0,00
Ensaio de Meia Força	0,00	0,00
Tanques	183,02	54,11
Preparação de Componentes	63,91	17,30
Corte a laser	7,05	8,87
Distribuição	9,08	7,96
Meia Força	0,00	0,00
Transformador a seco	0,00	0,00
Força	67,93	108,67


Figura 34 - Relatório custo direto e indireto

A Figura 35 mostra relatório de tempo de fabricação que traz o tempo de fabricação do transformador por centro de custo.



Print Preview

Empresa: WEG Transformadores      Comutador: A VAZIO  
Cliente: Nestle      AT (KV): 69  
Pot. Kva: 20000      BT (KV): 13800



Descrição	Hora-Homem	Hora-Máquina
Ensaio de Força	0,00	0,00
Ensaio de Meia Força	0,00	0,00
Tanques	35,00	35,00
Preparação de Componentes	20,00	20,00
Corte a laser	10,00	10,00
Distribuição	5,00	5,00
Meia Força	0,00	0,00
Transformador a seco	0,00	0,00
Força	23,00	23,00

0% Page 1 of 1

Figura 35 - Relatório de tempo de fabricação

## 5 CONCLUSÕES

Para auxiliar os profissionais e executivos, na administração do gerenciamento, precisa-se possuir informações para tomar decisões estratégicas, para isso, o Sistema de Informações pode ser uma fonte de consulta, onde poderão mostrar as informações estratégicas necessárias para tomar as decisões.

Com base nos resultados obtidos através de comparações feitas com casos reais da empresa, entre o processo manual e o aplicativo, conclui-se que o software desenvolvido atende as necessidades ao que se propõe, além disso, com confiabilidade total nos resultados apurados.

Também é importante ressaltar que o cálculo de custo de um transformador requer um grande esforço na sua elaboração, muitas vezes é necessário profissionais específicos para determinadas etapas do processo de elaboração e isso nem sempre está disponível na empresas, todavia, o presente trabalho serve como ferramenta para agilizar todo o processo para a obtenção de custo, com intuito de auxiliar os administradores na tomada de decisões no processo de vendas entre o vendedor e o cliente.

Além disso, todos os cálculos de custos de cada transformador são arquivados em banco de dados, assim facilitando rastreabilidade e as consultas dos mesmos.

### 5.1 EXTENSÕES / SUGESTÕES

Em trabalhos futuros podem ser feitas adequações no Sistema de Custos de Transformadores para usá-lo em outras empresas do grupo WEG, já que essas empresas possuem o mesmo problema para agilizar a obtenção do custo, devido fabricação de produtos com complexidade igual ou até maior do que um transformador.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTER, Steven. **Information system: a management perspective**. USA: Addison-Wesley Publishing, 1992.

DALFOVO, Oscar; AMORIM, Sammy Newton. **Quem tem mais informação é mais competitivo**. Blumenau: Acadêmica, 2000.

FURLAN, José Davi. **Modelagem de objetos através da UML – The Unified Modeling Language**. São Paulo: Makron Books, 1998.

GENTLEWARE. **Poseidon for UML**. Hamburg, 2000. Disponível em: <<http://www.gentleware.com/products/descriptions/ee.php4>>. Acesso em: 01 jun 2004.

KOPMANN, Ditmar. **Relatório de Estágio Supervisionado**. Blumenau, 2001. 71f. Estágio Supervisionado (Curso de Engenharia Industrial Elétrica) - Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.

IUDÍCIBUS, Sérgio de et al. **Contabilidade introdutória**. São Paulo: Atlas, 1993.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas de informações gerenciais**. 8. Ed. São Paulo: Atlas. 2002.

TERNES, Apolinário. **WEG 36 anos de história**. Joinville: Palloti, 1997.

STAIR, Ralph M. **Princípios de sistemas de informação**. Tradução de Maria Lúcia Lecker Vieira e Dalton Conde de Alencar; revisão técnica de Paulo Machado Cavalheiro e Cristina Bacellar. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S. A, 1998.

WEG INDÚSTRIAS S.A. **Portal WEG**, Jaraguá do Sul, [2000?]. Disponível em: <<http://www.weg.com.br/>>. Acesso em: 01 jun 2004.

## APÊNDICE A – implementação da classe AcessoBD

```

{T AcessoBD }

uses
  SysUtils, Forms;

Var
  FLogFile: TextFile;

constructor T AcessoBD.Create;
begin
  inherited;

  // faz a conexão com a base de dados
  fDatabase := TDatabase.Create(nil);
  fDatabase.DatabaseName := 'weg';
  fDatabase.LoginPrompt := False;
  fDatabase.Connected := True;

  fQuery := TQuery.Create(nil);
  fQuery.DatabaseName := 'weg';
end;

destructor T AcessoBD.Destroy;
begin
  fDatabase.Connected := False;
  fQuery.Free;
  fDatabase.Free;
  inherited;
end;

// adiciona um cálculo de custo na base
Procedure T AcessoBD.adicionarCalculoCusto(aCalculoCusto: TCalculoCusto);

Const
  cQuery = 'SELECT MAX(codigo) FROM calculocusto';
  cStmt = 'INSERT INTO calculocusto(cliente, anexo, mercado, potencia, qtde, at, bt,
  frequencia, liquidoisolante, construcao, posicaoobuchasat, posicaoobuchasbt, radiadores,
  pintura, base, acessorios, obs, estagio)'+ 'VALUES("%s", %d, %d, "%s", %d,
  "%s", "%s", "%s", %d, %d, %d, %d, %d, %d, %d, %d, "%s", %d)';

begin
  fQuery.SQL.Clear;
  fQuery.SQL.Add(Format(cStmt, [aCodigo]));
  fQuery.Open;
  if not(fQuery.Eof) then
  begin
    Result := TCalculoCusto.Create;
  end;
end;

```



```

Result.codigo := fQuery.FieldName('codigo').AsInteger;
Result.data := fQuery.FieldName('data').AsDateTime;
Result.cliente := fQuery.FieldName('cliente').AsString;
Result.anexo := fQuery.FieldName('anexo').AsInteger;
Result.mercado := fQuery.FieldName('mercado').AsInteger;
Result.potencia := fQuery.FieldName('potencia').AsString;
Result.qtde := fQuery.FieldName('qtde').AsInteger;
Result.AT := fQuery.FieldName('at').AsString;
Result.BT := fQuery.FieldName('bt').AsString;
Result.frequencia := fQuery.FieldName('frequencia').AsString;
Result.liquidoIsolante := fQuery.FieldName('liquidoisolante').AsInteger;
Result.construcao := fQuery.FieldName('construcao').AsInteger;
Result.posicaoBuchasAT := fQuery.FieldName('posicaobuchasat').AsInteger;
Result.posicaoBuchasBT := fQuery.FieldName('posicaobuchasbt').AsInteger;
Result.radiadores := fQuery.FieldName('radiadores').AsInteger;
Result.pintura := fQuery.FieldName('pintura').AsInteger;
Result.base := fQuery.FieldName('base').AsInteger;
Result.acessorios := fQuery.FieldName('acessorios').AsInteger;
Result.obs := fQuery.FieldName('obs').AsString;
Result.estagio := fQuery.FieldName('estagio').AsInteger;
end;
fQuery.Close;
end;

// retorna vários cálculos de custo da base
function TAccessoBD.retornarCalculosCustos(const aFilter: String = ""): TList;

const
  cStmt = 'SELECT codigo, data, cliente, anexo, mercado, potencia, qtde, at, bt, frequencia,
liquidoisolante, construcao, posicaobuchasat, posicaobuchasbt, radiadores, pintura, base,
acessorios, obs, estagio FROM calculocusto';

var
  cc: TCalculoCusto;

begin
  Result := TList.Create;
  fQuery.SQL.Clear;
  if (aFilter = "") then
    fQuery.SQL.Add(cStmt)
  else
    fQuery.SQL.Add(cStmt + ' WHERE ' + aFilter);
  fQuery.Open;
  while not(fQuery.Eof) do

begin
  cc := TCalculoCusto.Create;
  cc.codigo := fQuery.FieldName('codigo').AsInteger;
  cc.data := fQuery.FieldName('data').AsDateTime;

```

```

cc.cliente := fQuery.FieldName('cliente').AsString;
cc.anexo := fQuery.FieldName('anexo').AsInteger;
cc.mercado := fQuery.FieldName('mercado').AsInteger;
cc.potencia := fQuery.FieldName('potencia').AsString;
cc.qtde := fQuery.FieldName('qtde').AsInteger;
cc.AT := fQuery.FieldName('at').AsString;
cc.BT := fQuery.FieldName('bt').AsString;
cc.frequencia := fQuery.FieldName('frequencia').AsString;
cc.liquidoIsolante := fQuery.FieldName('liquidoisolante').AsInteger;
cc.construcao := fQuery.FieldName('construcao').AsInteger;
cc.posicaoBuchasAT := fQuery.FieldName('posicaobuchasat').AsInteger;
cc.posicaoBuchasBT := fQuery.FieldName('posicaobuchasbt').AsInteger;
cc.radiadores := fQuery.FieldName('radiadores').AsInteger;
cc.pintura := fQuery.FieldName('pintura').AsInteger;
cc.base := fQuery.FieldName('base').AsInteger;
cc.acessorios := fQuery.FieldName('acessorios').AsInteger;
cc.obs := fQuery.FieldName('obs').AsString;
cc.estagio := fQuery.FieldName('estagio').AsInteger;
Result.Add(cc);

fQuery.Next;
end;
fQuery.Close;
end;

// retorna os cálculos de custo que estão em um determinado estágio
function TAccessoBD.retornarCalculosCustosEstagio(const aEstagio: Integer): TList;
begin
Result := retornarCalculosCustos('estagio = ' + IntToStr(aEstagio));
end;

// adiciona um item
procedure TAccessoBD.adicionarItem(const aItem: TItem);
const
cStmt = 'INSERT INTO item(codigo, descricao, preco, unidade, dataatualizado, div,
percsucata) '+ 'VALUES("%s", "%s", "%s", "%s", "%s", "%s", "%s")';

begin
fQuery.SQL.Clear;
fQuery.SQL.Add(Format(cStmt, [aItem.codigo, aItem.descricao, FloatToStr(aItem.preco),
aItem.unidade, DateToStr(Now), aItem.divisao, FloatToStr(aItem.percSucata)]));
fQuery.ExecSQL;
end;

// remove um item
procedure TAccessoBD.removerItem(const aCodigo: String);
const
cStmt = 'DELETE FROM item WHERE codigo = "%s"';
begin

```

```

    fQuery.SQL.Clear;
    fQuery.SQL.Add(Format(cStmt, [aCodigo]));
    fQuery.ExecSQL;
end;

// retorna um item
function TAccessoBD.retornarItem(const aCodigo: String): TItem;
const
    cStmt = 'SELECT descricao, preco, unidade, dataatualizado, div, percsucata FROM item
            WHERE codigo="%s"';

begin
    Result := nil;
    fQuery.SQL.Clear;
    fQuery.SQL.Add(Format(cStmt, [aCodigo]));
    fQuery.Open;
    if not(fQuery.Eof) then
    begin
        Result := TItem.Create;
        Result.codigo := aCodigo;
        Result.descricao := fQuery.FieldName('descricao').AsString;
        Result.dataAtualizacao := fQuery.FieldName('dataatualizado').AsDateTime;
        Result.preco := fQuery.FieldName('preco').AsFloat;
        Result.unidade := fQuery.FieldName('unidade').AsString;
        Result.divisao := fQuery.FieldName('div').AsString;
        Result.percSucata := fQuery.FieldName('percsucata').AsFloat;
    end;
    fQuery.Close;
end;

// retorna itens
function TAccessoBD.retornarItens(const aFilter: String): TList;
const
    cStmt = 'SELECT codigo, descricao, preco, unidade, dataatualizado, div, percsucata FROM
            item ORDER BY codigo';

var
    i: TItem;

begin
    Result := TList.Create;
    fQuery.SQL.Clear;
    if (aFilter = "") then
        fQuery.SQL.Add(cStmt)
    else
        fQuery.SQL.Add(cStmt + ' WHERE ' + aFilter);
    fQuery.Open;
    while not(fQuery.Eof) do
    begin

```

```

i := TItem.Create;
i.codigo := fQuery.FieldName('codigo').AsString;
i.descricao := fQuery.FieldName('descricao').AsString;
i.dataAtualizacao := fQuery.FieldName('dataatualizado').AsDateTime;
i.preco := fQuery.FieldName('preco').AsFloat;
i.unidade := fQuery.FieldName('unidade').AsString;
i.divisao := fQuery.FieldName('div').AsString;
i.percSucata := fQuery.FieldName('percsucata').AsFloat;
Result.Add(i);

fQuery.Next;
end;
fQuery.Close;
end;

// adiciona um item de engenharia em um cálculo de custo
procedure TAccessoBD.adicionarEngenhariaItem(aEngenhariaItem: TEngenhariaItem);
const
  cStmt = 'INSERT INTO engenhariaitem(codcalculocusto, coditem, tipo, qtde) '+
          'VALUES(%d,          "%s",   %d, "%s)';
begin
  fQuery.SQL.Clear;
  fQuery.SQL.Add(Format(cStmt, [aEngenhariaItem.codCalculoCusto,
    EngenhariaItem.codItem, aEngenhariaItem.tipo, FloatToStr(aEngenhariaItem.qtde)]));
  fQuery.ExecSQL;
end;

// remove um item de engenharia em um cálculo de custo
procedure TAccessoBD.removerEngenhariaItem(const aCodigo: Integer);
const
  cStmt = 'DELETE FROM engenhariaitem WHERE codigo=%d';
begin
  fQuery.SQL.Clear;
  fQuery.SQL.Add(Format(cStmt, [aCodigo]));
  fQuery.ExecSQL;
end;

// retorna os itens de engenharia de um cálculo de custo
function TAccessoBD.retornarEngenhariaItens(const aCodCalculoCusto: Integer): TList;
const
  cStmt = 'SELECT codigo, coditem, tipo, qtde FROM engenhariaitem WHERE
codcalculocusto=%d ORDER BY coditem';

var
  ei: TEngenhariaItem;
begin
  Result := TList.Create;
  fQuery.SQL.Clear;
  fQuery.SQL.Add(Format(cStmt, [aCodCalculoCusto]));

```

```

fQuery.Open;
while not(fQuery.Eof) do
begin
  ei := TEngenhariaItem.Create;
  ei.codigo := fQuery.FieldName('codigo').AsInteger;
  ei.codItem := fQuery.FieldName('coditem').AsString;
  ei.tipo := fQuery.FieldName('tipo').AsInteger;
  ei.qtde := fQuery.FieldName('qtde').AsFloat;
  ei.codCalculoCusto := aCodCalculoCusto;
  Result.Add(ei);

  fQuery.Next;
end;

fQuery.Close;
end;

// retorna um item de engenharia de um cálculo de custo
function TAccessoBD.retornarEngenhariaItem(const aCodEngenhariaItem: Integer):
TEngenhariaItem;

const
  cStmt = 'SELECT codcalculocusto, coditem, tipo, qtde FROM engenhariaitem WHERE
codigo=%d';

begin
  Result := nil;
  fQuery.SQL.Clear;
  fQuery.SQL.Add(Format(cStmt, [aCodEngenhariaItem]));
  fQuery.Open;
  if not(fQuery.Eof) then
  begin
    Result := TEngenhariaItem.Create;
    Result.codigo := aCodEngenhariaItem;
    Result.codCalculoCusto := fQuery.FieldName('codcalculocusto').AsInteger;
    Result.codItem := fQuery.FieldName('coditem').AsString;
    Result.tipo := fQuery.FieldName('tipo').AsInteger;
    Result.qtde := fQuery.FieldName('qtde').AsFloat;
  end;

  fQuery.Close;
end;

// altera um item de engenharia de um cálculo de custo
procedure TAccessoBD.alterarEngenhariaItem(aEngenhariaItem: TEngenhariaItem);
const
  cStmt = 'UPDATE engenhariaitem SET codcalculocusto=%d, coditem="%s", tipo=%d,
qtde="%s" WHERE codigo=%d';

```

```

begin
  fQuery.SQL.Clear;
  fQuery.SQL.Add(Format(cStmt, [aEngenhariaItem.codCalculoCusto,
    EngenhariaItem.codItem,EngenhariaItem.tipo,FloatToStr(aEngenhariaItem.qtde),
    aEngenhariaItem.codigo]));

  fQuery.ExecSQL;
end;

// altera o estágio de um cálculo de custo
procedure T AcessoBD.alterarCalculoCustoEstagio(const aCodCalculoCusto, aEstagio:
Integer);
const
  cStmt = 'UPDATE calculocusto SET estagio=%d WHERE codigo=%d';
begin
  fQuery.SQL.Clear;
  fQuery.SQL.Add(Format(cStmt, [aEstagio, aCodCalculoCusto]));
  fQuery.ExecSQL;
end;

// retorna o método e processo de um cálculo de custo
function T AcessoBD.retornarMetodoProcesso(const aCodCalculoCusto: Integer):
TMetodoProcesso;

procedure result_Forca;
begin
  Result := TForca.Create(self);
  TForca(Result).corteLaserhh := fQuery.FieldName('cortelaserhh').AsInteger;
  TForca(Result).corteLaserhm := fQuery.FieldName('cortelaserhm').AsInteger;
  TForca(Result).preparacaoComponentehh:=Query.FieldName('preparacao
componentehh').AsInteger;
  TForca(Result).preparacaoComponentehm:=Query.FieldName
('preparacaocomponentehm').AsInteger;
  TForca(Result).tanqueshh := fQuery.FieldName('tanqueshh').AsInteger;
  TForca(Result).tanqueshm := fQuery.FieldName('tanqueshm').AsInteger;
  TForca(Result).forcahh := fQuery.FieldName('forcahh').AsInteger;
  TForca(Result).forcahm := fQuery.FieldName('forcahm').AsInteger;
  TForca(Result).ensaioForcahh:=Query.FieldName('ensaioeiaforcahh')
.AsInteger;
  TForca(Result).ensaioForcahm:=Query.FieldName('ensaioeiaforcahm')
.AsInteger;
  TForca(Result).distribuicaoohh := fQuery.FieldName('distribuicaoohh').AsInteger;
  TForca(Result).distribuicaoohm := fQuery.FieldName('distribuicaoohm').AsInteger;
end;

procedure result_MeiaForca;
begin
  Result := TMeiaForca.Create(self);
  TMeiaForca(Result).corteLaserhh:= fQuery.FieldName('cortelaserhh').AsInteger;

```

```

    TMeiaForca(Result).corteLaserhm:=Query.FieldName('cortelaserhm').
AsInteger;
    TMeiaForca(Result).preparacaoComponentehh:=Query.FieldName
('preparacaocomponentehh') .AsInteger;
    TMeiaForca(Result).preparacaoComponentehm:=fQuery.FieldName
('preparacaocomponentehm').AsInteger;
    TMeiaForca(Result).tanqueshh := fQuery.FieldName('tanqueshh').AsInteger;
    TMeiaForca(Result).tanqueshm := fQuery.FieldName('tanqueshm').AsInteger;
    TMeiaForca(Result).meiaForcahh:= fQuery.FieldName('meiaforcahh').AsInteger;
    TMeiaForca(Result).meiaForcahm:=fQuery.FieldName('meiaforcahm').
AsInteger;

    TMeiaForca(Result).ensaioMeiaForcahh:=fQuery.FieldName('ensaioeiaforcahh
').AsInteger;
    TMeiaForca(Result).ensaioMeiaForcahm:=Query.FieldName
('ensaioeiaforcahm') .AsInteger;
    TMeiaForca(Result).distribuicaoohh:=Query.FieldName
('distribuicaoohh').AsInteger;
    TMeiaForca(Result).distribuicaoohm:=Query.FieldName
('distribuicaoohm').AsInteger;
end;

procedure result_Seco;
begin
    Result := TSeco.Create(self);
    TSeco(Result).corteLaserhh := fQuery.FieldName('cortelaserhh').AsInteger;
    TSeco(Result).corteLaserhm := fQuery.FieldName('cortelaserhm').AsInteger;
    TSeco(Result).preparacaoComponentehh:=fQuery.FieldName
('preparacaocomponentehh').AsInteger;
    TSeco(Result).preparacaoComponentehm:=Query.FieldName
('preparacaocomponentehm').AsInteger;
    TSeco(Result).ensaioMeiaForcahh:=Query.FieldName
('ensaioeiaforcahh').AsInteger;
    TSeco(Result).ensaioMeiaForcahm:=Query.FieldName
('ensaioeiaforcahm').AsInteger;
    TSeco(Result).distribuicaoohh := fQuery.FieldName('distribuicaoohh').AsInteger;
    TSeco(Result).distribuicaoohm := fQuery.FieldName('distribuicaoohm').AsInteger;
end;

procedure result_Distribuicao;
begin
    Result := TDistribuicao.Create(self);
    TDistribuicao(Result).corteLaserhh:=fQuery.FieldName
('cortelaserhh').AsInteger;
    TDistribuicao(Result).corteLaserhm:=fQuery.FieldName
('cortelaserhm').AsInteger;
    TDistribuicao(Result).preparacaoComponentehh:=fQuery.FieldName
('preparacaocomponentehh').AsInteger;

```







```
fQuery.SQL.Add(Format(cStmt,[aMetodoProcesso.codCalculoCusto,cMetodoProcesso_Meia
Forca,aMetodoProcesso.corteLaserhh,aMetodoProcesso.corteLaserhm,aMetodoProcesso.prep
aracaoComponentehh,aMetodoProcesso.preparacaoComponentehm,aMetodoProcesso.distribu
icaoohh,aMetodoProcesso.distribuicaoohm,aMetodoProcesso.tanqueshh,aMetodoProcesso.tanqu
eshm,aMetodoProcesso.meiaForcahh,aMetodoProcesso.meiaForcahm,aMetodoProcesso.ensaio
MeiaForcahh, aMetodoProcesso.ensaioMeiaForcahm]));
```

```
fQuery.ExecSQL;
fQuery.Close;
end;
```

// adiciona um método e processo Seco em um cálculo de custo

```
procedure TAccessoBD.adicionarMetodoProcessoSeco(aMetodoProcesso: TSeco);
```

```
const
```

```
cStmt = 'INSERT INTO metodoprocesso(codcalculocusto, tipo, cortelaserhh, cortelaserhm,
preparacaocomponentehh, preparacaocomponentehm, distribuicaoohh, distribuicaoohm, secohh,
secohm, ensaiomeiaforcahh, ensaiomeiaforcahm) ' +'VALUES(%d,          %d,  %d,
%d,          %d,          %d,          %d,          %d,          %d,  %d,  %d,  %d,
%d)';
```

```
begin
```

```
fQuery.SQL.Clear;
```

```
fQuery.SQL.Add(Format(cStmt,[aMetodoProcesso.codCalculoCusto,cMetodoProcesso_Seco,
aMetodoProcesso.corteLaserhh,aMetodoProcesso.corteLaserhm,aMetodoProcesso.preparacao
Componentehh,aMetodoProcesso.preparacaoComponentehm,aMetodoProcesso.distribuicaooh
h, aMetodoProcesso.distribuicaoohm, aMetodoProcesso.secohh, aMetodoProcesso.secohm,
aMetodoProcesso.ensaioMeiaForcahh, aMetodoProcesso.ensaioMeiaForcahm]));
```

```
fQuery.ExecSQL;
fQuery.Close;
end;
```

// lê as configurações para envio de e-mail

```
procedure TAccessoBD.carregarConfiguracao(var aConfiguracao: TConfiguracao);
```

```
const
```

```
cStmt = 'SELECT host, emailCalculoCusto, emailEngenharia, emailMetodosProcessos,
emailSecaoCustos FROM configuracao';
```

```
begin
```

```
fQuery.SQL.Clear;
```

```
fQuery.SQL.Add(cStmt);
```

```
fQuery.Open;
```

```
if not(fQuery.Eof) then
```

```
begin
```

```
aConfiguracao := TConfiguracao.Create;
```

```
aConfiguracao.host := fQuery.FieldName('host').AsString;
```

```
aConfiguracao.emailCalculoCusto := fQuery.FieldName('emailCalculoCusto').AsString;
```

```

    aConfiguracao.emailEngenharia := fQuery.FieldName('emailEngenharia').AsString;
    aConfiguracao.emailMetodosProcessos:=fQuery.FieldName
('emailMetodosProcessos').AsString;
    aConfiguracao.emailSecaoCustos := fQuery.FieldName('emailSecaoCustos').AsString;
end;
fQuery.Close;
end;

// salva as configurações para envio de e-mail
procedure TAccessoBD.salvarConfiguracao(aConfiguracao: TConfiguracao);
const
    cStmtDelete = 'DELETE * FROM configuracao';
    cStmt = 'INSERT INTO configuracao(host, emailCalculoCusto, emailEngenharia,
emailMetodosProcessos, emailSecaoCustos) '+'VALUES("%s", "%s", "%s",
"%s", "%s)";
begin
    fQuery.SQL.Clear;
    fQuery.SQL.Add(cStmtDelete);
    fQuery.ExecSQL;
    fQuery.Close;

    fQuery.SQL.Clear;
    fQuery.SQL.Add(Format(cStmt, [aConfiguracao.host, aConfiguracao.emailCalculoCusto,
aConfiguracao.emailEngenharia,aConfiguracao.emailMetodosProcessos,aConfiguracao.email
SecaoCustos]));
    fQuery.ExecSQL;
    fQuery.Close;
end;

// carrega as informações de um centro de custo
procedure TAccessoBD.carregarCentroCusto(var aCentroCusto: TCentroCusto);
const
    cStmt = 'SELECT * FROM configuracaoCentroCusto WHERE nome="%s"';
begin
    fQuery.SQL.Clear;
    fQuery.SQL.Add(Format(cStmt, [aCentroCusto.secao]));
    fQuery.Open;
    if not(fQuery.Eof) then
        begin
            aCentroCusto.despesasDiretashh := fQuery.FieldName('despesasDiretashh').AsInteger;
            aCentroCusto.horasMixDiretashh := fQuery.FieldName('horasMixDiretashh').AsInteger;
            aCentroCusto.despesasIndiretashh:= Query.FieldName('despesasIndiretashh').AsInteger;
            aCentroCusto.horasMixIndiretashh:=fQuery.FieldName
('horasMixIndiretashh').AsInteger;
            aCentroCusto.despesasDiretashm := fQuery.FieldName('despesasDiretashm').AsInteger;
            aCentroCusto.horasMixDiretashm:=fQuery.FieldName
('horasMixDiretashm').AsInteger;
            aCentroCusto.despesasIndiretashm:=fQuery.FieldName('despesasIndiretashm')
.AsInteger;

```

```

    aCentroCusto.horasMixIndiretashm:=fQuery.FieldByName('horasMixIndiretashm')
.AsInteger;
end;
fQuery.Close;
end;

// salva as informações de um centro de custo
procedure TAccessoBD.salvarCentroCusto(aCentroCusto: TCentroCusto);

const
    cStmtDelete = 'DELETE * FROM configuracaoCentroCusto WHERE nome="%s"';
    cStmt      = 'INSERT INTO configuracaoCentroCusto(nome,      despesasDiretashh,
horasMixDiretashh,      despesasIndiretashh,      horasMixIndiretashh,      despesasDiretashm,
horasMixDiretashm,      despesasIndiretashm,      horasMixIndiretashm)'+
VALUES("%s", %d,          %d,          %d,          %d,          %d,          %d,
%d,          %d)';

begin
    fQuery.SQL.Clear;
    fQuery.SQL.Add(Format(cStmtDelete, [aCentroCusto.secao]));
    fQuery.ExecSQL;
    fQuery.Close;

    fQuery.SQL.Clear;
    fQuery.SQL.Add(Format(cStmt, [aCentroCusto.secao, aCentroCusto.despesasDiretashh,
CentroCusto.horasMixDiretashh,aCentroCusto.despesasIndiretashh,
aCentroCusto.horasMixIndiretashh,aCentroCusto.despesasDiretashm,
aCentroCusto.horasMixDiretashm,aCentroCusto.despesasIndiretashm,
aCentroCusto.horasMixIndiretashm]));

    fQuery.ExecSQL;
    fQuery.Close;
end;

// carrega as informações de custos fixos de transformação
procedure TAccessoBD.carregarFixosCustoTransformacao(var aFixosCustoTransformacao:
TFixosCustoTransformacao);

const
    cStmt = 'SELECT distribuicao, meiaForcaOleo, transformadorSeco, forca, RKP FROM
configuracaoFixosCustoTransformacao';

begin
    fQuery.SQL.Clear;
    fQuery.SQL.Add(cStmt);
    fQuery.Open;
    if not(fQuery.Eof) then
        begin
            aFixosCustoTransformacao.distribuicao := fQuery.FieldByName('distribuicao').AsFloat;

```

```

    aFixosCustoTransformacao.meiaForcaOleo:=fQuery.FieldName
('meiaForcaOleo').AsFloat;
    aFixosCustoTransformacao.transformadorSeco:=fQuery.FieldName
('transformadorSeco').AsFloat;
    aFixosCustoTransformacao.forca := fQuery.FieldName('forca').AsFloat;
    aFixosCustoTransformacao.RKP := fQuery.FieldName('RKP').AsFloat;
end;

fQuery.Close;
end;

// salva as informações de custos fixos de transformação
procedure TAccessoBD.salvarFixosCustoTransformacao(aFixosCustoTransformacao:
TFixosCustoTransformacao);

const
    cStmtDelete = 'DELETE * FROM configuracaoFixosCustoTransformacao';
    cStmt      = 'INSERT INTO configuracaoFixosCustoTransformacao(distribuicao,
meiaForcaOleo,          transformadorSeco,          forca,          RKP)          +
'VALUES("%f",          "%f",          "%f",          "%f",          "%f")';

begin
    fQuery.SQL.Clear;
    fQuery.SQL.Add(cStmtDelete);
    fQuery.ExecSQL;
    fQuery.Close;
    fQuery.SQL.Clear;
    fQuery.SQL.Add(Format(cStmt,          [aFixosCustoTransformacao.distribuicao,
aFixosCustoTransformacao.meiaForcaOleo,  aFixosCustoTransformacao.transformadorSeco,
aFixosCustoTransformacao.forca, aFixosCustoTransformacao.RKP]));

    fQuery.ExecSQL;
    fQuery.Close;
end;

// altera um cálculo de custo
procedure TAccessoBD.alterarCalculoCusto(aCalculoCusto: TCalculoCusto);

Const
    cStmt = 'UPDATE calculocusto SET cliente="%s", anexo=%d, mercado=%d,
potencia="%s", qtde=%d, at="%s", bt="%s", frequencia="%s", liquidoisolante=%d,
construcao=%d, '+posicaoobuchasat=%d, posicaoobuchasbt=%d, radiadores=%d, pintura=%d,
base=%d, acessorios=%d, obs="%s", estagio=%d WHERE codigo=%d ';


begin
    fQuery.SQL.Clear;
    fQuery.SQL.Add(Format(cStmt,          [aCalculoCusto.cliente,          aCalculoCusto.anexo,
aCalculoCusto.mercado,  aCalculoCusto.potencia,  aCalculoCusto.qtde,  aCalculoCusto.at,
aCalculoCusto.BT,          aCalculoCusto.frequencia,          aCalculoCusto.liquidoIsolante,

```

```
aCalculoCusto.construcao,aCalculoCusto.posicaoBuchasAT,aCalculoCusto.posicaoBuchasB  
T, aCalculoCusto.radiadores, aCalculoCusto.pintura, aCalculoCusto.base,  
aCalculoCusto.acessorios, aCalculoCusto.obs, aCalculoCusto.estagio,  
aCalculoCusto.codigo]]);
```

```
fQuery.ExecSQL;  
fQuery.Close;  
end;
```

## ANEXO A – Representação do modelo para obtenção dos custos dos transformadores no processo manual

 INFORMAÇÕES PARA CÁLCULO DE CUSTO		N°:
		Data:
<b>Cliente:</b> Mercado: <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Externo Potência: AT (kV):	<b>Especificações:</b> Qtde.:	<b>Fases:</b> Anexo: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> ONAN <input type="checkbox"/> ONAN/ONAF
BT (kV): _____	NBI (kV): _____	NBI (kV): _____
<b>Frequência (Hz):</b> Limite de Temperatura: Cobre: _____ °C	<b>Grupo de Ligação:</b> Óleo: _____ °C	
<b>Líquido Isolante:</b> <input type="checkbox"/> Mineral <input type="checkbox"/> _____	<b>Acessórios:</b> <input type="checkbox"/> Rele Buchholz <input type="checkbox"/> DAP _____ Contato (s) <input type="checkbox"/> ITO _____ Contato (s) <input type="checkbox"/> RPS _____ Contato (s) <input type="checkbox"/> IMNO _____ Contato (s) <input type="checkbox"/> Imagem Térmica <input type="checkbox"/> Manômetro <input type="checkbox"/> Manovacuômetro <input type="checkbox"/> Secador de Ar <input type="checkbox"/> Caixa de Ligação <input type="checkbox"/> Blindagem Eletrostática <input type="checkbox"/> Rodas <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	
<b>Construção:</b> <input type="checkbox"/> Selado <input type="checkbox"/> Com Conservador <input type="checkbox"/> Com Bolsa		
<b>Posição das Buchas/Flange AT</b> <input type="checkbox"/> Tampa <input type="checkbox"/> Lateral <input type="checkbox"/> Flange <input type="checkbox"/> Cone/Terminação		
<b>Posição das Buchas/Flange BT</b> <input type="checkbox"/> Tampa <input type="checkbox"/> Lateral <input type="checkbox"/> Flange <input type="checkbox"/> Cone/Terminação		
<b>Radiadores:</b> <input type="checkbox"/> Fixos <input type="checkbox"/> Destacáveis		
<b>Pintura:</b> <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Especial		
<b>Base:</b> <input type="checkbox"/> Apoio <input type="checkbox"/> Arraste <input type="checkbox"/> Com Rodas		
<b>Valores Garantidos:</b> Base: _____ EZ (%): _____ PO (kW): _____ IO (%): _____ Pt (kW): _____		
<b>Campo de Métodos e Processos</b> Quantidade de Horas: _____ Data: ___/___/___ Assinatura: _____		
<b>Observações:</b> _____ _____ _____ _____ _____		
Solicitação por: _____ Data: ___/___/___ Elaborado por: _____ Data: ___/___/___ Verificado por: _____ Data: ___/___/___ Aprovado por: _____ Data: ___/___/___		