

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção

**UM MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE
INFORMAÇÃO GERENCIAL PARA MICRO E PEQUENAS
EMPRESAS**

Hilton Forlani de Araújo

TG-EP-30-2007

Maringá - Paraná
Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção

**UM MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE
INFORMAÇÃO GERENCIAL PARA MICRO E PEQUENAS
EMPRESAS**

Hilton Forlani de Araújo

TG-EP-30-2007

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade Estadual de Maringá.
Orientador: *Prof. M.Sc. José Roberto Vasconcelos*

**Maringá - Paraná
2007**

Hilton Forlani de Araújo

**UM MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO
GERENCIAL PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS**

Este exemplar corresponde à redação final do Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá, pela comissão formada pelos professores:

Orientador: Prof. M.Sc. José Roberto Vasconcelos
Departamento de Informática, CTC

Prof.^(a). Dr.^(a). Márcia Marcondes Altimari Samed
Departamento de Informática, CTC

Maringá, outubro de 2007

DEDICATÓRIA

Dedico a Deus, por me abençoar a cada dia...

A minha família, por me apoiar em todos os momentos de minha vida...

Aos meus amigos, aos que com paciência me ensinaram e aos que tive a honra de ensinar...

RESUMO

Tendo em vista o aumento contínuo da competitividade do mercado e a carência de sistemas de informações específicos para micro e pequenas empresas, buscou-se criar um modelo de desenvolvimento de Sistemas de Informação Gerencial (SIG) focado em organizações deste porte. Outro motivo que impulsionou este estudo foi o aumento comprovado dos investimentos em tecnologia e computação experimentada por estas empresas neste final de década. Buscou-se também demonstrar as vantagens de estudar a fundo a Arquitetura do Sistema de Informação (ASI) da empresa antes de desenvolver um Sistema de Informação, pois conhecendo a ASI existente, torna-se mais fácil projetar um sistema que interaja sinergicamente com seus fluxos de dados, e assim possa extrair o máximo de informações úteis de suas transações. Registrou-se a aplicação desta metodologia em uma empresa voluntária por meio dos resultados obtidos, com isso gerou-se um modelo conceitual de SIG baseado na ASI encontrada, sistema tal que se utiliza de conceitos de gerenciamento de custos e das ferramentas de controle estatístico de processos.

Palavras - chave: Sistemas de informação gerencial. SIG. Arquitetura de Sistema de Informação. ASI. Controle Estatístico do processo. CEP.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	iii
RESUMO	iv
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	vii
LISTA DE QUADROS E TABELAS	viii
LISTA DE QUADROS E TABELAS	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	ix
1. INTRODUÇÃO	10
1.1. Objetivos Gerais	11
1.1.1 Objetivos Específicos	11
1.2. Estrutura do trabalho	11
2. REVISÃO DA LITERATURA	12
2.1. O que são Organizações	13
2.1.1. Processos operacionais padrões	15
2.1.2. Estratégias de negócio	16
2.1.3. O que são micro e pequenas empresas (MPE)?	17
2.2. A Informação	18
2.3. Sistemas de Informação	20
2.3.1. Sistema de processamento de transações	21
2.3.2. Sistema de informações gerenciais	22
2.4. A Arquitetura de Sistemas de Informação	24
3. O DESENVOLVIMENTO	24
3.1. Identificando A Arquitetura do Sistema de Informação (ASI)	25
3.1.1 Introdução	25
3.1.2 Conhecendo o negócio	26
3.1.3 Conhecendo melhor os fornecedores e os clientes	27
3.1.4 Conhecendo o modelo de administração	28
3.1.5 Estrutura Operacional	29
3.1.6 Descrição dos usuários do sistema	32
3.1.7 Detalhamento da Tecnologia da Informação	32
3.2. A busca por falhas e melhorias	33

3.3. Projetando o modelo do SIG.....	34
4. Avaliando a proposta de metodologia	36
4.1. A Empresa	36
4.2. Os fornecedores e clientes	37
4.3. Administração da empresa.....	38
4.4. Processos operacionais	40
4.5. Descrevendo os funcionários	45
4.6. Desenvolvendo o modelo conceitual do SIG.....	46
6.6 Estrutura da base do SI	46
4.6.6.1 SPT do departamento de vendas	47
4.6.6.2 Módulo de compras	48
4.6.6.3 Módulo de manutenção.....	49
4.6.6.4 Módulo financeiro	50
4.6.6.5 Módulo Administrativo	51
4.7 Então se chega ao SIG	53
4.7.1 Visão comercial (compras e vendas)	53
4.7.2 A visão do financeiro	56
4.7.3 A visão da Manutenção	56
4.7.4 A visão Administrativa e Estratégica	57
5 CONCLUSÃO	62
REFERÊNCIAS	64
ANEXO 1 – Metodologias Básicas de análise e estruturação de dados	i
Ferramentas de controle estatístico	ii
Construção de Subgrupos Racionais:	iv
ANEXO 2 – Conceitos em Gerenciamento de Custos.	vi

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Estrutura básica de um SI.....	21
Figura 2: Fluxos de dados internos.....	40
Figura 3 Diagrama de Casos de Uso (funções e funcionários responsáveis)	45
Figura 4: Somatório das vendas da semana por período	54
Figura 5 gráfico de pizza das vendas por região	60
Figura 6 gráfico de controle das vendas no mês	60

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: Departamentos da empresa.....	41
Quadro 2 Cadastros de clientes.....	47
Quadros 3 Cadastros de vendas.....	47
Quadro 4 Registro das reclamações.....	48
Quadros 5 Registro de vendas no crediário próprio.....	48
Quadro 6 Cadastro de custos.....	49
Quadro 7 Registro de itens no estoque.....	49
Quadro 8 Registro de custos do período.....	49
Quadro 9 Registro de tipos de falhas.....	49
Quadro 10 Registro da ocorrência de falhas.....	50
Quadro 11 Registro do agendamento de manutenções.....	50
Quadro 6 Cadastro de custos, a mesma do módulo de Compras.....	51
Quadro 8 Registro de custos do período, a mesma do módulo de compras.....	51
Quadro 12 Registro de contas recebidas.....	51
Quadro 13 Cadastro de produtos.....	52
Quadro 14 Cadastro de veículos.....	52
Quadro 15 Liberação de crédito para clientes.....	52
Quadro 16 Agendamento de eventos.....	53
Quadro 17: Números de Atendimentos do mês de setembro.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASI	Arquitetura de Sistemas de Informação
IDG	Instituto de Desenvolvimento Global
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
DFD	Diagrama de Fluxo de Dados
TI	Tecnologia da Informação
MPE	Micro e Pequenas Empresas
SI	Sistema de Informação
SIG	Sistema de Informações Gerenciais
SPT	Sistema de Processamento de Transações
POP	Procedimentos Operacionais Padrões
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SIMPLES	Sistema Integrado de Pagamento de Impostos e Contribuições das Microempresas e Empresas de Pequeno Porte
CEP	Controle Estatístico de Processos
CIM-OSA	<i>Computer Integrated Manufacturing – Open System Architecture.</i>

1. INTRODUÇÃO

Na transição de uma sociedade industrial para a atual sociedade da informação, a capacidade de gerar, analisar, controlar e distribuir informações passa a ser um ponto estratégico para as organizações (DO CARMO, 1999).

Para adaptar-se a essa nova realidade, torna-se essencial às empresas a busca por mecanismos que maximizem os resultados de suas relações com clientes e fornecedores. Deste modo é necessário criar estratégias que se utilizem adequadamente dos recursos físicos, financeiros e humanos da organização, tendo em vista a maximização das oportunidades e minimização dos problemas. Para auxiliar nesta tarefa tão complexa, surgiram os Sistemas de Informação (SI) e, entre eles, os Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) que vem especificamente auxiliar nas tomadas de decisões da organização, criando assim um diferencial na solução de problemas.

Um SIG consiste em um sistema que automatiza o tratamento dos dados da empresa, gerando relatórios periódicos e específicos com base nos registros das transações organizacionais, transformando estes dados em informações úteis e deixando para os administradores apenas o processo da tomada de decisão. Estudos mencionados por REZENDE (2005) mostram que envolver os gerentes e tomadores de decisões em todos os aspectos do sistema de informação é muito importante na busca do sucesso da empresa. Neste trabalho buscou-se o desenvolvimento de um modelo para o desenvolvimento de sistemas de informações gerencial que seja eficiente e aplicável a maioria das Micro e Pequenas Empresas (MPE). Para atingir este objetivo desenvolveu-se uma pesquisa sobre o que vem a ser um SI, descrevendo um pouco da sua evolução e de suas características, vantagens e problemas comuns, também foram pesquisados o que é uma MPE hoje no Brasil e qual sua situação no mercado atual, bem como qual é a relação destas MPE com a tecnologia de informação computacional.

A partir do conceito de SI, discutiram-se quais variáveis devem ser tratadas e quais processos de negócio podem ser automatizados levando em consideração a interface com os clientes e fornecedores, por fim, foi criado um modelo que servirá como base para a introdução e adaptação de sistemas de informações gerenciais baseado em computador nas MPE.

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados de dados colhidos junto a uma empresa voluntária, a qual se disponibilizou a fornecer informações sobre sua estrutura, metodologias de trabalho e informações sobre problemas de gerenciamento, problemas comuns a empresas de mesmo porte. Cabe ressaltar que não será tratada a codificação do sistema ou mesmo o processo de implantação de um SIG, deixando estes tópicos como sugestão para trabalhos futuros, aqui apenas cria-se um modelo base para o desenvolvimento destes sistemas.

1.1. Objetivos Gerais

O objetivo geral desse trabalho é a produção de um modelo para facilitar o desenvolvimento de SIG para micro e pequenas empresas, criando um mecanismo que facilite a análise de requisitos e construção do modelo conceitual do sistema. O trabalho busca também mostrar como é vantajoso analisar a fundo a ASI de empresa deste porte no processo de desenvolvimento de sistemas.

1.1.1 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- a) Analisar como a estrutura de uma empresa é formada e como um SIG integra-se a esta.
- b) A geração de um roteiro para a descrição da ASI.
- c) A criação de um modelo conceitual de SIG utilizando-se este modelo.

1.2. Estrutura do trabalho

O presente trabalho foi dividido em capítulos, sendo que no primeiro encontra-se uma breve introdução do trabalho. No segundo capítulo encontra-se uma revisão

bibliográfica na qual o trabalho se baseou, essa revisão possui três temas principais, sendo eles: o que é uma empresa, o que é a informação e o que são sistemas de informação. Num terceiro capítulo desenvolveu-se um conjunto de indicações que compõem o modelo de desenvolvimento de um SIG. No quarto capítulo estão os registros da aplicação do modelo de desenvolvimento em uma empresa voluntária, referenciada no trabalho como gás Brás. Neste mesmo capítulo também se encontra um modelo conceitual de SIG, gerado a partir dos resultados obtidos. No quinto capítulo estão as conclusões e considerações finais do trabalho. Há, além do quinto capítulo, dois anexos importantes para a compreensão do trabalho. O primeiro anexo contempla uma breve introdução às ferramentas de Controle Estatístico de Processos e sobre a geração de grupos racionais e no segundo anexo são introduzidos tópicos sobre gerenciamento de custos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

A seguir, serão introduzidos alguns conceitos que ajudaram a entender o que é uma empresa como uma organização e como um sistema de informação pode auxiliar na manutenção e na evolução desta no mercado.

A primeira parte trata de uma descrição rápida do que é uma empresa, como esta se relaciona com o mundo e como desenvolve suas estratégias. Também será discutido o que caracteriza uma pequena ou média empresa legalmente. Na segunda parte é feita a descrição do que é informação, suas características e funções. Numa terceira parte serão descritos os Sistemas de Informação (SI), quais são seus pontos relevantes e quais são suas vantagens e complicações. Também serão descritas algumas das partes principais de um SI como o atendimento as transações da empresa. E por fim, qual o papel do sistema de informações gerenciais perante a administração da organização.

Faz-se necessário discorrer sobre o que é uma Arquitetura de Sistemas de Informação, sendo esta a quinta parte desta revisão da literatura. Nela dissertou-se sobre o que é e qual a sua importância para a integração dos sistemas.

Introduzem-se também em anexo conhecimentos de como os dados serão tratados pelo modelo proposto, descreve-se sucintamente o que é o Controle Estatístico do Processo e como este funciona, também serão introduzidos conceitos sobre gerenciamentos de custos, nomenclatura e formas de distribuí-los para os produtos. Estes conhecimentos serão úteis no desenvolvimento dos processos do SIG.

2.1. O que são Organizações

Uma organização pode ser definida como um grupo de indivíduos organizados formalmente segundo uma hierarquia, formando uma estrutura estável que retira os recursos do ambiente e os transforma, através de processos padronizados, em saídas (produtos ou serviços) de valor para ambiente. O dinamismo e a complexidade das empresas atuais são fatores que praticamente as obrigam a se fazerem assessorar por um sistema de informação eficiente, que forneça com segurança e agilidade, subsídios para a tomada de decisões. Outro aspecto muito importante para a utilização de um sistema de informações é a automação de funções (como a coleta e o processamento de relatórios), tendo em vista a necessidade de acelerar a tomada de decisão, onde o SI reúne registros de várias origens e as processa de forma padronizada e rotineira, eliminando assim a necessidade de “garimpagem de dados” pelos setores da empresa, diminuindo o serviço desnecessário do administrador em produzir informações, deixando a este apenas as funções de controlar padrões e encontrar soluções.

As entradas da organização são os recursos que esta retira do seu ambiente, são exemplos de recursos matéria-prima, mão-de-obra, capital e conhecimento. Os bens e serviços produzidos pela organização têm um valor relativo mais alto do que os elementos necessários à sua produção. É por meio dessa diferença de valor que a organização tenta atingir suas metas. Dentro do mecanismo de transformação há vários subsistemas que modificam e agrega valor às entradas, estes subsistemas são conhecidos como Processos Operacionais Padrões (POP) e serão discutidos mais à frente. As entradas e os produtos finais são negociados com o ambiente através de transações, que geram um fluxo de materiais e/ou serviços em uma direção e em sentido oposto um fluxo de capital, sendo que paralelo a estes fluxos há outro de mão dupla formado pela informação.

Todos os relacionamentos em uma empresa com o ambiente podem ser denominados de transações, independente de ser a contratação de um novo funcionário, compra de papel para o escritório ou de ser negociações com outras empresas. Estas transações são acordos ou eventos referentes ao processo de produção e manutenção da entidade empresa (manutenção de máquinas, limpeza), e devem ser registrados para controle e geração de informações (relatórios internos ou externos, entre eles estão os relatórios de níveis de estoques, fluxo de caixa e balanços contábeis). Assim, a decisão de alterar ou automatizar uma transação torna-se muito complexa, pois se trata de uma forma padronizada de interação entre grupos que, muitas vezes, não estão sujeitos a hierarquia da empresa (como exemplos têm-se clientes e fornecedores). Caso esta comunicação seja prejudicada (ou melhorada), isso se refletirá na competitividade da empresa como um todo. Como exemplo da complexidade da automação de transações, STAIR (1996) traz a descrição de um estudo de caso ocorrido no Centro médico Episcopal Parkview em Pueblo, Colorado EUA. O estudo trata da descrição do processo de automação das visitas periódicas das enfermeiras aos pacientes em domicílio. Este tipo de visita era uma das maiores fonte de renda do hospital, tratava-se de uma visita periódica para observação dos pacientes que já não precisavam ficar internados, porém ainda precisavam de algum cuidado especial (idosos, queimados, doenças persistentes, etc.). Foi detectado que grande parte do tempo gasto pelas enfermeiras nessas visitas estava no preenchimento de vários formulários repetitivos e complexos, feitos em blocos de papel, os quais descreviam as medidas tomadas pela enfermeira para cada paciente visitado. O gerente de sistemas de informação do hospital então propôs que as enfermeiras utilizassem ‘computadores portáteis’ para processar e armazenar os dados das visitas. Porém, os computadores portáteis adquiridos junto a uma empresa especializada neste tipo de automação possuíam pouca memória interna, o que limitava o número de visitas, além disso, possuíam um software muito sensível a falhas, onde todos os dados eram perdidos devido a um erro do usuário. Devido a estas dificuldades, as enfermeiras passaram a anotar os dados em papel para passar a limpo nos computadores depois o que gerou o resultado inverso do esperado: um aumento no tempo das visitas. Apenas depois de um alto investimento, em substituição das máquinas e revisão do software é que o sistema passou a trazer vantagens ao hospital reduzindo o tempo de visita de 90 para 30

minutos em média. Identifica-se que uma automação mal sucedida aumentou as dificuldades enfrentadas pelas enfermeiras.

2.1.1. Processos operacionais padrões

O processo de transformação das entradas em saídas nas empresas é geralmente especificado por regras, sendo estes comumente segredos competitivos da organização. Estes processos, rotineiros ou não, são conhecidos como POP (Processos Operacionais Padrões). Uma transação possui vários POP, que descrevem o fluxo natural da transação e alguns de contenção de falhas. Os processos são padronizados para garantir a previsibilidade e repetição de resultados (processos similares tendem a gerar produtos semelhantes). Para a elaboração de um POP, deve-se levar em consideração a forma mais racional de realizar o processo bem como as tecnologias, políticas e filosofias da organização. A automação de uma transação nada mais é que a alteração de alguns ou todos os POP, para que estes sejam executados de forma automática por uma máquina ou auxiliados por um computador. Há vários exemplos de automações simples mais que são muito úteis as organizações:

- a) A instalação de sensores de presença em um consultório odontológico diminui a necessidade de disponibilizar um funcionário para a recepção, sendo que este pode auxiliar o dentista e quando ouvir o sinal desloca-se para fazer a recepção apenas quando alguém chegar. À noite o sistema ainda pode servir como mecanismo de segurança da empresa.
- b) As secretárias virtuais que, através de mensagens gravadas, prestam um atendimento prévio aos clientes, deixando apenas os processos mais complexos para secretárias reais. Estes sistemas de automação são muito utilizados em empresas de grande abrangência, o que reduz a necessidade de pessoal para atendimento. Exemplo de empresas que se utilizam deste sistema: Brasil Telecom, TIM, COPEL, CLARO, etc.
- c) Páginas de internet onde a empresa contratante pode verificar o desenvolvimento de seus produtos e projetos, onde o cliente pode aprovar, desaprovar, opinar, aconselhar, etc. A segurança e privacidade do projeto são garantidos pelo uso de senhas e criptografia, além da possibilidade de

criação de grupos administrados pelos próprios clientes. Esta tecnologia geralmente vem substituir as negociações baseadas no envio de e-mails, e ligações telefônicas, processos que dificultam e atrasam o processo de desenvolvimento de produtos e que não geram registros confiáveis.

- d) Sensores em uma máquina que fazem a leitura dos parâmetros de segurança e de controle e emitem um alerta quando estes saem dos limites estabelecidos.

2.1.2. Estratégias de negócio

Estratégias são os mecanismos desenvolvidos pela administração para orientar a empresa na busca de seus objetivos. Marcovitch (1978: 98-9) apud Rocha (1999: 23) define estratégia como:

...uma série de diretrizes administrativas que especificam a posição da organização no seu ambiente; as direções em que esta procura crescer e mudar; os instrumentos competitivos que emprega; os meios pelos quais penetrará nos novos mercados; a maneira pela qual levantará os recursos de que necessitar; os pontos fortes que procurará explorar e, inversamente, as fraquezas que procurará evitar. Note-se que a estratégia adotada por uma organização decorre da análise do seu ecossistema.

As decisões estratégicas determinam a sobrevivência da empresa frente às variações do mercado, direcionando os negócios de forma a explorar as melhores vantagens competitivas frente, às oportunidades do ambiente, e ao mesmo tempo desviar dos problemas minimizando seus efeitos negativos. A estratégia pode ser entendida também como modelo de comportamento, sendo assim uma forma padronizada dos indivíduos agirem e atuarem dentro da empresa, modelo este que busca aperfeiçoar as interações dos colaboradores da empresa entre si e frente ao ambiente. Segundo Rocha (1999), uma estratégia é sempre necessária quando

alterações no ambiente obrigam a empresa a se modificar e/ou adaptar-se a uma nova realidade, independentemente do nível organizacional em que os esforços estejam sendo realizados. A eficiência no uso dos recursos, bem com outras decisões necessárias ao cotidiano, dizem respeito ao campo operacional e é isso que distingue formulação estratégica de simples planejamento programático.

É fácil perceber que a estratégia necessita de grande fluxo de informações originadas do mercado. Além da coleta direta, como em pesquisas de mercado, podem-se retirar informações importantes do ambiente externo a partir dos dados gerados nas transações da empresa. Por isso afirma-se que a análise destas transações é útil para o desenvolvimento de uma boa estratégia competitiva.

Todavia, uma estratégia apenas é tão boa quando sua realização, e por este motivo foram incluídas no trabalho e no modelo de SIG as ferramentas de controle de processos citadas por Werkema (1996), que vem auxiliar no monitoramento das transações da empresa, o que em hipótese ajudaria na visualização da eficácia da estratégia bem como prever reações do mercado a ações da empresa.

2.1.3. O que são micro e pequenas empresas (MPE)?

De acordo com o Decreto no 3.474, de 19 de maio de 2000, e tendo em vista o disposto no artigo 17 da Lei no 9.841, de 5 de outubro de 1999, uma microempresa é, a pessoa jurídica e a firma mercantil individual que tiver receita bruta anual igual ou inferior a R\$ 244.000,00 (duzentos e quarenta e quatro mil reais). Uma empresa de pequeno porte é a pessoa jurídica e a firma mercantil individual que, não enquadrada como microempresa, tiver receita bruta anual superior a R\$ 244.000,00 (duzentos e quarenta e quatro mil reais) e igual ou inferior a R\$ 1.200.000,00 (um milhão e duzentos mil reais). No primeiro ano de atividade, os limites da receita bruta de que são tratados acima serão proporcionais ao número de meses em que a pessoa jurídica ou firma mercantil individual tiver exercido atividade, desconsideradas as frações de mês.

O enquadramento da firma mercantil individual ou de pessoa jurídica em microempresa ou empresa de pequeno porte, bem como o seu desenquadramento, não implicará alteração, denúncia ou qualquer restrição

em relação a contratos por elas anteriormente firmados. Estes dados foram retirados diretamente do site da Receita Federal Brasileira.

DA SILVA (2006) afirma que o estudo de PME tem sua relevância, pois, segundo pesquisa do Instituto de Desenvolvimento Global (IDG) de 2003 estas representam 99% das empresas no Brasil e consomem 50% do mercado de Tecnologia da Informação (TI). Ela também afirma (baseada em uma pesquisa da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, a FIESP de 2004) que a inclusão digital das pequenas empresas subiu de 19% para 47% e a das médias chega a 61%, também que o uso de *softwares* integrados está entre 10% e 15%. Inicialmente a maioria destas empresas possui caráter familiar, o que geralmente é substituído conforme a empresa cresce e torna-se mais complexa.

2.2. A Informação

Este recurso extremamente importante e útil no mundo atual é muitas vezes esquecido por empresas de pequeno e médio porte. É imprescindível que estas estejam cientes das atuais condições do seu ambiente para assim poder desenvolver estratégias realmente “competitivas”.

Os dados dos processos de negócios quando em conjunto auxiliam a empresa a se visualizar num contexto maior, além de permitir estimar com maior segurança sua situação em um futuro próximo. Da mesma forma que o trabalho e o capital são recursos de uma organização, também o conjunto de dados e informações deve ser tratado como tal, um recurso que uma empresa possui e que deve ser administrado e utilizado da melhor forma. Um dos problemas mais desafiadores enfrentados pelos gerentes de sistemas de informação é maximizar o retorno de suas fontes de informação. Segundo STAIR (1996), dados são os fatos em sua forma primária. Informação é um conjunto de fatos organizados de forma que adquirem valor adicional além do valor do fato em si. O valor da informação está diretamente relacionado com a contribuição desta aos tomadores de decisão, no sentido de atingirem as metas organizacionais. Para uma informação ter valor, deve possuir pelo menos as seguintes características:

- a) Precisa: não possui erros;

- b) Completa: contém todos os fatos importantes e necessários diretamente relacionados com a informação;
- c) Econômica: deve ser de produção econômica (o custo de produção da informação deve ser superado pela vantagem que esta origina);
- d) Flexível: ser útil para mais de um propósito, para mais de uma situação e em mais de uma ocasião (ex: saber a quantidade de produtos em estoque é interessante para o balanço patrimonial, para o setor de vendas, marketing, produção, durante todo o período de existência da empresa.);
- e) Confiabilidade: deve vir de fonte segura;
- f) Relevante: deve ser importante na tomada de decisão;
- g) Simples: de fácil interpretação (possuir a complexidade necessária para informar, sem detalhes irrelevantes ou redundantes);
- h) Em tempo: está presente quando necessária;
- i) Verificável: deve possuir meios que possibilitam verificar se está correta (mapeamento da base de dados, aferição dos meios de coleta, etc.).

Segundo Rezende (2005) os maiores problemas enfrentados pela administração de uma organização estão na qualidade das informações obtidas, as quais podem vir de diferentes origens e comumente em forma de relatórios impressos, alguns exemplos desses problemas são:

- a) Informações não são obtidas em tempo hábil;
- b) Importantes informações ficam dispersas pelos departamentos da organização, gerando altos custos humanos para localizá-las e agrupá-las de forma útil, a chamada “garimpagem de dados”;
- c) Informações são omitidas por algum departamento acreditando que estas não devem ser divididas com os outros departamentos e/ou omitidas de seus superiores;

- d) Não tem garantias de refletir a realidade, de serem atuais e nem ou de serem precisas;
- e) Não estão formatadas de forma útil à organização.

2.3. Sistemas de Informação

Segundo Rezende (2005) qualquer sistema que manipule dados e gere informações pode ser considerado genericamente como um SI. Segundo Laudon e Laudon (2004), SI é, na perspectiva das empresas, uma solução organizacional e administrativa baseada na tecnologia de informação, criada para enfrentar novos desafios e mantendo assim a empresa no mercado. Então, tudo que represente a coleta e armazenamento e posterior tratamento de informações referentes às transações de uma empresa pode ser caracterizado como um SI, desde que siga uma metodologia e regras pelas quais consiga transformar esses dados coletados em informações úteis à organização. Este conceito é muito importante para este trabalho, pois reforça a necessidade de estudar a ASI existente na empresa antes de se desenvolver um novo SIG. Esta análise pode facilitar o desenvolvimento de um SI computadorizado, baseando este nas regras e métodos utilizados no sistema artesanal (que supostamente existe antes do sistema computacional) das empresas, reduzindo o tempo de desenvolvimento e diminuindo o risco de rejeição do sistema pelos colaboradores envolvidos e adaptados ao velho sistema.

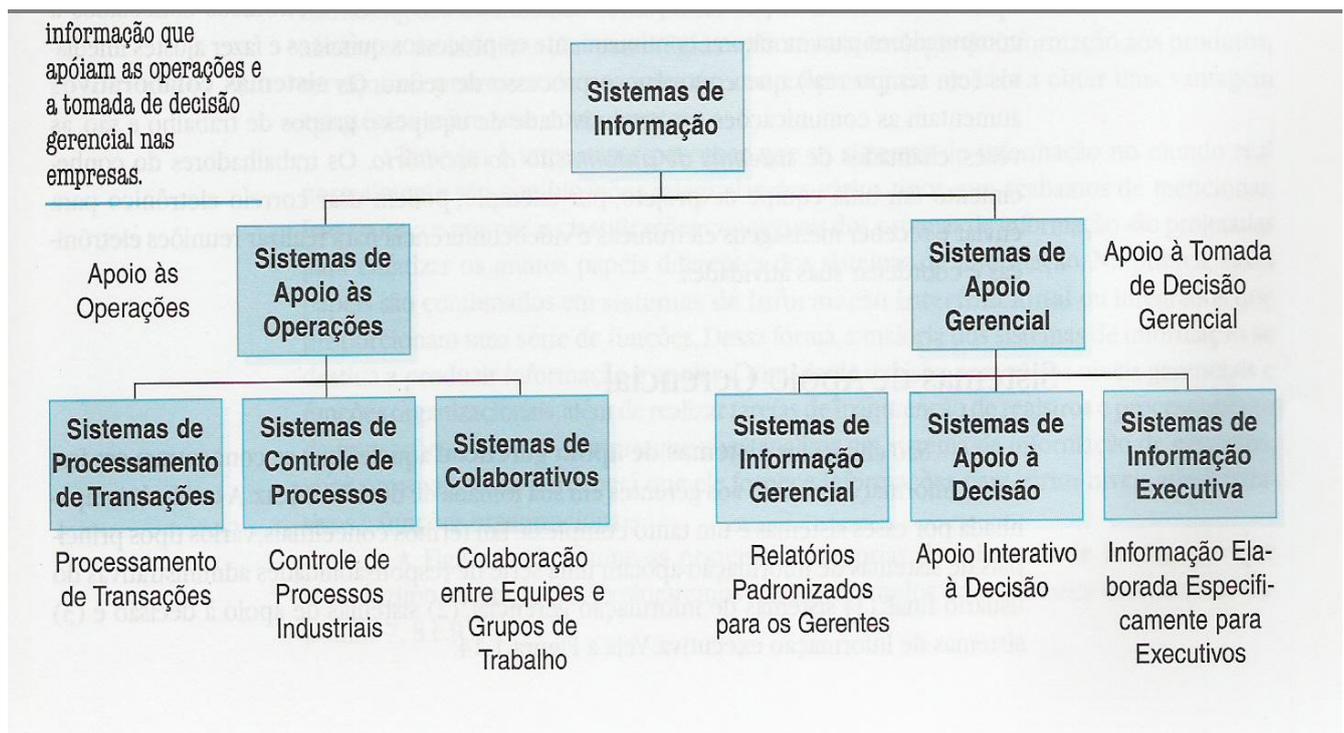


Figura 1: Estrutura básica de um SI

Reproduzido de James A. O' Brien, 2006

Tait (2006), diz que a automação de SI que se utiliza da TI disponível nas empresas é um investimento justificado, pois agregar valor ao conjunto de dispositivos existentes ao mesmo tempo em que unifica os departamentos e acelera a tomada de decisão, colocando a empresa sempre à frente das mudanças do mercado. Acima há uma figura que representa os componentes de um SI, dentre eles encontram-se os módulos do sistema de processamento de transações e o sistema de informação gerencial abordados a seguir.

2.3.1. Sistema de processamento de transações

Segundo Stair (1996), foram os primeiros sistemas de informação, estes processavam apenas as transações mecânicas (tediosas) como folhas de pagamento e registro de notas fiscais. Em forma aperfeiçoada, estes sistemas de processamento de transações ainda têm importância fundamental na maior parte das empresas modernas. Os sistemas de processamento de transações representam a aplicação dos conceitos e tecnologia de informação em transações rotineiras, repetitivas e geralmente comuns de negócios. Segundo REZENDE (2005), uma

das partes mais importante de um sistema de informação está na coleta de informações, que deve ser feita de forma padronizada, meticulosa e imparcial, um SI que trabalha com informações sem qualidade, tornam-se um “sistemas de desinformação”, prejudicando a empresa e tornando todo o sistema inútil. Rezende ainda sugere reformular os processos de negócios das empresas (pensando aqui em empresas com SI artesanais) para que estes possam ser automatizados e assim, a coleta de dados possa ser feita automaticamente garantindo assim um aumento na eficiência dos seus processos. Contudo reprojeter processos de negócios requer cuidadosa análise e planejamento.

“Quando os SI são utilizados para automatizar um modelo de negócio ou processo de negócio errado, a empresa pode começar a fazer de forma mais eficiente algo que não deveria, podendo perder competitividade para seus concorrentes que descobriram primeiro quais eram os processos corretos a serem mecanizados...” (LAUDON e LAUDON, 2004).

O subsistema envolvido na coleta de coleta de informações é o Sistema de Processamento de Transações (SPT), este funciona como uma camada do SI gerando a base de dados para outras aplicações. Como o nome já diz, é uma ferramenta que apóia as transações da empresa, ao mesmo tempo em que registra dados sobre estas transações automaticamente. São geralmente tão críticos, que caso falhem podem causar a parada total de uma empresa, e dependendo de sua posição no mercado, pode causar a derrubada de seus clientes em cascata.

2.3.2. Sistema de informações gerenciais

Utilizando-se dos dados armazenados pelos SPT, os SIG são ferramentas voltadas para a gerência e administração da empresa. Consiste em um sistema que trata, coordena e expõe os dados de forma útil e organizada, mostrando assim possíveis oportunidades ou tendências, como o aumento de vendas de determinado produto em uma determinada região ou período. Combinam dados históricos e atuais para formar relatórios buscando facilitar a percepção da informação. Da teoria clássica da administração, tem-se que um administrador deve Planejar, Executar,

Controlar, e Agir Corretivamente, então um SIG deve também dar-lhe suporte para isso. Numa definição mais abrangente, STAIR (1996) descreve um SIG como um agrupamento organizado de pessoas, procedimentos, bancos de dados e dispositivos usados para oferecer informações de rotina aos administradores e tomadores de decisões, este tipo de sistema focaliza a eficiência operacional. Todos os setores da empresa que se utilizam do SIG (Marketing, Compras, Produção, Finanças, etc.) são unidos pelo banco de dados comum, o que cria uma consistência e transparência entre os departamentos da organização. Os SIG podem assumir diversas formas convencionais, tais como:

- a) Relatórios de controles (de sistemas ou de determinadas unidades departamentais) fornecidos e circulados dentro da organização;
- b) Relato de processos diversos;
- c) Coleção de informações expressa em um meio de veiculação direta;
- d) Conjunto de procedimentos e normas da organização, estabelecendo uma estrutura formal.

Há estudos que comprovam que o envolvimento dos gestores e tomadores decisões de uma empresa com um SIG eficiente é um fator crucial para o sucesso da organização, para o aumento da produtividade e para a redução de custos. De acordo com STAIR e REYNOLDS (2006), os gerentes devem identificar oportunidades de criar sistemas de informação sempre que estas aparecerem, pois estes sistemas os ajudaram a progredir profissionalmente, ao mesmo tempo em que a empresa onde trabalham. Então, para que se desenvolvam SIG funcionais e eficientes, é necessário conhecer toda a ASI da organização, para que assim possam-se integrar todos os seus sistemas de forma que estes trabalhem em sinergia. Além disso, é necessário conhecer as melhores técnicas de tratamento de dados. Entre elas estão às ferramentas do Controle estatístico de processos (CEP), que são um conjunto de diagramas que facilitam a organização e detecção de informações a partir de dados amostrais.

2.4. A Arquitetura de Sistemas de Informação

Primeiramente, ao iniciar a discussão de uma ASI (Arquitetura de Sistema de Informação), é conveniente observar a organização como um conjunto de pessoas, tecnologias, estruturas, tarefas e cultura, que interagem em uma cadeia que influencia e torna complexos os sistemas de informação automatizados (LEAVITT apud TAIT, 2006). Para LAUDON & LAUDON (2004), para se entender e desenvolver uma ASI, é necessário possuir conhecimentos teóricos e práticos em tecnologia da informação que comporá o SI. Também é necessário conhecer a empresa e os indivíduos que a compõe, através de uma visão comportamental para compreender a ligação destes com o sistema, além é claro de conhecimentos em análise e solução de problemas. A questão da cultura organizacional, acrescentada por último aos elementos componentes da organização é importante, á medida que mostra a existência de diversas “culturas” operando na empresa: a cultura de grupos, a cultura de trabalhadores e a cultura da empresa modificada pela cultura local. Além dos elementos que compõem a organização, a definição precisa da missão dos objetivos, das metas, das estratégias e dos programas de ação de todas as áreas da organização, devem ser consideradas ao se desenvolver uma arquitetura de sistemas de informação. Também é necessário o conhecimento dos sistemas formais e informais que movem à organização e que causam reflexos nos aspectos técnicos e sociais.

Em seguida deve ser analisada a ligação da empresa com o mundo exterior (clientes, competidores, fornecedores, governo, sindicatos, etc.) e, principalmente, a forma como os sistemas de informação, fazendo uso da tecnologia da informação, poderia aprimorar esta comunicação. Ao estudar estas ligações, deve-se atentar para a forma como o ambiente externo pode influenciar a tecnologia interna da empresa (a exigência do uso e leitores de códigos de barras, criptografia nas mensagens etc.).

3. O DESENVOLVIMENTO

Como já foi relatado, um SIG proporciona aos gerentes e administradores da empresa mecanismos que os possibilite monitorar, avaliar e controlar os processos produtivos da empresa. Também está claro que é muito importante este estar

totalmente integrado com os outros sistemas existentes, tanto os operacionais (SPT) quanto os de nível do conhecimento (Sistema de Apoio a Decisão SAD e com as pesquisas de mercado). Por estes motivos, independente do tamanho da empresa ou de seu ramo de trabalho, deve-se desenvolver um SIG sempre se levando em consideração a ASI vigente na empresa para que este se integre mais facilmente ao fluxo de informações e dados. Um SIG apoiado em uma ASI clara e consistente torna-se mais eficiente e economicamente interessante, pois diminui tanto retrabalho na fase de implantação e manutenção quanto à redundância de processos e dados no sistema como um todo (aqui considerando sistema o conjunto de softwares e hardwares que trabalham juntos para o processamento das transações da empresa). Por este motivo, primeiramente, é discutida uma forma de mapear a ASI, conhecendo-se assim a estrutura do SI existente na empresa. Com base destas informações, elabora-se um SIG que comporte as necessidades da empresa juntamente com uma ASI melhorada e viável de ser implantada (técnica e economicamente) para que a empresa possa assim utilizar-se da capacidade total do SIG a ser implantado.

3.1. Identificando A Arquitetura do Sistema de Informação (ASI)

3.1.1 Introdução

Para aumentar a consistência e facilitar o desenvolvimento do SIG, e para facilitar manutenções e ampliações futuras, é necessário criar um projeto de ASI para a empresa. Para isso, deve-se conhecer a ASI utilizada na empresa para então estudar-se melhor suas falhas e deficiências, planejar melhor a integração de seus dados, então avaliar quais as melhorias a serem desenvolvidas a curto, médio e longo prazo. Nesta documentação devem ser retratadas as componentes da empresa e suas interligações, os mecanismos elaborados para coletar, processar e armazenar os dados obtidos nas transações bem como documentar os hardwares, softwares e regras necessárias para controlar o sistema. Devem estar claro quais são os departamentos e como se dá o fluxo de dados entre eles, a composição destes dados, quais são as entrada e saída de cada transação da empresa, além de informações sobre dependência e influencia dos departamentos. Segundo (TAIT, 2006) essa definição realizada de forma clara Norteia o desenvolvimento do SI.

Este modelo existe na maioria das organizações por se tratar de um modelo mais básico, e mais amplo. Quando o principal negócio da empresa possui grande dependência da tecnologia empregada em seus processos como escolas de informática, desenvolvimento e edição de mídias digitais, aluguel de espaços WEB ou e-commerce, sugere-se outros modelos mais específicos que darão melhor suporte a esta ASI, como o modelo de Gifford ou o modelo CIM-OSA (*Computer Integrated Manufacturing – Open System Architecture*). Estes outros modelos especificam melhor o processo de definição de hardware e softwares dentro da ASI, dando-lhes maior importância.

3.1.2 Conhecendo o negócio

Para desenvolver a ASI, deve-se primeiramente conhecer a empresa, seus objetivos de negócio, suas ligações com o mundo externo a empresa (clientes, fornecedores, governos, etc.). Esta análise deve estabelecer uma visão abrangente da empresa. Este primeiro estudo deve determinar qual o tamanho da empresa e do sistema que será desenvolvido, suas peculiaridades e características. Para fazer esta verificação inicial, é necessário conhecer as respostas para as seguintes perguntas:

- a) Qual o principal negócio da empresa: seu principal produto ou serviço, qual o mercado consumidor?
- b) Qual o tamanho da empresa? Qual o número de funcionários? Como a empresa é dividida? Como a empresa é controlada?
- c) Quem são seus parceiros: quem são os clientes e quem são os fornecedores da empresa? Qual o nível de relacionamento entre estas entidades externas e a empresa?
- d) Há algum processo secundário? Quais seriam? Vendem produtos semi-acabados, prestam serviços ou terceirizam (EX: alugam máquinas ou espaços que são geralmente utilizados pela empresa, vender matéria prima excedente);
- e) Quais os impostos exigidos da empresa, quais as tarifas e como estas são calculadas?

Nesta fase deseja-se conhecer a empresa e como ela trabalha, aqui será definido o domínio do SI, e seu principal foco, bem como seus focos secundários (que tipos de transações o sistema terá que dar suporte). O nicho de mercado e o tamanho da empresa também são importantes para delimitar o escopo do sistema dando-nos uma visão do tamanho e da complexidade do sistema. Identificar quais são as interfaces da empresa com o mundo exterior também é outro ponto importante, pois conhecendo estas interfaces obtêm-se as principais entradas e algumas das saídas do sistema, aperfeiçoar estes processos pode ser possível se for desenvolvida uma ASI que dê suporte a automatização destas interfaces.

O produto obtido desta fase consiste em um resumo contendo:

- a) A descrição da empresa, seu ramo de trabalho, tamanho, suas principais funções;
- b) Deverá trazer uma descrição sucinta da estrutura organizacional e quais são os departamentos.

3.1.3 Conhecendo melhor os fornecedores e os clientes

Nesta seção serão coletados dados referentes aos clientes e fornecedores da empresa. Para isso, será necessário conhecer a forma como estes interagem com a empresa, como se dá a negociação e como são firmados acordos entre a empresa e o mundo externo a ela. Sabe-se que existe dados trafegando entre os participantes de qualquer transação, dados para identificação dos envolvidos, especificação dos produtos ou serviços, definição de formas de pagamento ou prazos de entrega, peculiaridades em geral que devem ser esclarecidas e constar de firmes acordos entre as partes. Para começar a análise, pode-se pesquisar qual a forma como os clientes conhecem a empresa, como recebem a informação sobre os produtos e/ou serviços, como estes são atualizados sobre preços e melhorias das características dos serviços. Em fim, como é realizada a publicidade da empresa? Saber como a publicidade é planejada, implementada, se é terceirizado ou desenvolvido internamente, do que consiste (imãs de geladeira, faixas, carros de som)? Quais os períodos em que a divulgação é feita? Será que o período da divulgação influencia na eficácia e eficiência desta? Em seguida, devem-se pesquisar quais são os processos pelos quais há a aquisição dos produtos ou serviços pelos clientes, quais os dados necessários para se firmar um acordo, qual a durabilidade destes dados, qual a frequência que estes dados sofrem alteração, resumindo: quais são os dados

necessários para efetuar uma transação? Quantas vezes são utilizadas as mesmas informações em outras transações? Como estes dados podem ajudar a conhecer melhor o cliente e quais outros dados úteis poderiam passar a ser coletados no processo sem torná-lo muito burocrático.

Dos fornecedores, ao contrário, recebem-se informações sobre seus produtos e serviços. Saber como e quão eficiente está sendo a coleta de informações sobre fornecedores é importante, pois sempre é escolhida a melhor proposta conhecida. Então, quanto mais fornecedoras conhecidas maiores as chances de encontrar a melhor opção existente no mercado. Vínculos com fornecedores de produtos e serviços estão cada vez maiores, onde processos de terceirização acabam tornando fornecedores parceiro de negócios, pois aumentando a qualidade da componente fornecida por ele, aumenta-se também a chance do produto final ser de qualidade. Baseado nesta conclusão surge à necessidade de criar um fluxo de informações referentes a metas e a conhecimentos de processos para melhoria recíproca entre as empresas (a organização e seus fornecedores).

3.1.4 Conhecendo o modelo de administração

A administração é o cérebro de uma empresa, é onde se processam todas as decisões com base nas informações captadas por toda a empresa. A principal característica de um departamento administrativo está no maior consumo de informações do que os outros departamentos operacionais. Na administração se concentram os fluxos de informações referentes à avaliação, checagem e controle do andamento dos processos da empresa e com base nestas informações a diretoria forma sua posição frente ao mundo exterior a ela e planeja seus passos para o futuro. Um grande fluxo de informações deve abastecer os diretores para que estes tomem suas decisões diárias dentro da empresa, além de um canal de resposta para que estes interfiram e informem as metas e estratégias. As informações devem atender a exigências básicas como consistência, durabilidade, fidelidade, clareza, velocidade e complexidade, porém, cada uma destas características recebe pesos diferentes para cada nicho de mercado ou para cada empresa. Por esta razão, é importante descrever as necessidades da administração da empresa em estudo. Não só a diretoria principal, mas todas as diretorias departamentais (caso existam) devem ser retratadas de modo que se possa

identificar mais detalhadamente o processo de transformação de dados em informações, qual a velocidade, segurança e precisão exigida dos SPT e quais as formas de controle desempenhadas pelos diretores. Além do grande fluxo de informações, os Diretores devem possuir sempre o controle sobre as metas de seu departamento, possuindo um meio de atuar sobre processos ou alterar metas para se adaptar ao mercado. Aumento ou cancelamentos de produção, mudança de processos são exemplos de ações que os diretores devem executar durante sua rotina, essas ações devem estar claras ao se planejar um SIG, já que esse se propõe à ser uma ferramenta para gerenciamento.

Assim sendo um SIG deve possuir em seu interior ferramentas para analisar os itens de controle estipulados pela diretoria da empresa. Conhecer quais são e como são analisados estes itens ajudará na codificação de um SIG computacional, onde suas rotinas produzirão automaticamente relatórios sobre estes índices de controle baseados nas técnicas já utilizadas de análise. Buscar conhecer as estratégias e diferenciais competitivos da empresa é importante para que o SIG seja desenvolvido de forma a aproveitar ou mesmo melhorar este diferencial. Velocidade de entrega, fornecimentos JIT, personalização de produtos, podem ser enriquecidos com uso de sistemas computadorizados, redes de trabalho, internet, e outros aspectos da TI, os quais devem estar retratados na ASI.

Nesta fase busca-se responder as perguntas:

- a) Como são produzidas as estratégias e metas da empresa?
- b) Quais os dados em que estas se baseiam? Como são consultados?
- c) Quais os controles utilizados para gerenciar a empresa? Estes controles são referentes à quais variáveis?

Os produtos desta fase é a descrição das metas e estratégias de negócio da empresa, a descrição dos relatórios utilizados a nível gerencial, bem como as respostas as perguntas e diagramas de fluxo de dados, para que se possam visualizar de onde vêm os dados que compõem os relatórios.

3.1.5 Estrutura Operacional

Lembrando que nem todo sistema de informação é computadorizado, conhecer como os processos são realizados pode ajudar a planejar sua melhoria, pois

independente da forma como os dados são armazenados, eles ainda assim possuem uma estrutura padronizada ou próxima disso, estrutura a qual poderia ser reaproveitada num sistema computadorizado.

Agora para detalhar melhor os fluxos de dados entre os departamentos, devem-se especificar quais são os POPs para cada operação dentro da empresa. Lembrando que para empresas pouco estruturadas estes POPs podem ser confusos, redundantes ou inexistentes, o que dificulta ainda mais este processo, ou em hipótese pior existem POPs, mas estes não são utilizados. Para ultrapassar estes problemas e estabelecer uma ASI que seja um reflexo real da empresa, sugere-se que sejam realizadas entrevistas com os funcionários, se possível no local de trabalho, entrevista esta pautada por um questionário com perguntas referentes aos processos diários de trabalho do funcionário. Com o envolvimento de pessoas com amplo conhecimento do domínio do problema (ninguém melhor que o funcionário para relatar o que ele realmente precisa em sua função) obtém maiores chances de sucesso no desenvolvimento do SI além de desenvolver uma sensação de posse do sistema pelo usuário final. Um exemplo básico de lista de questões possíveis está disposto abaixo:

- a) Qual sua função na empresa?
- b) Quais são seus afazeres diários?
- c) Como realiza estas tarefas?
- d) O que precisa saber (de quais dados precisa) para realizar suas tarefas?
- e) Como registra sua produção?
- f) Que dados acha importante? Como obtém estes dados?
- g) Acredita que existam mais dados que poderiam ser coletados em suas operações?

Estas entrevistas trarão informações essenciais para o desenvolvimento de um SI, pois serão estas respostas que dirão qual a estrutura dos dados, quais as

interligações e formas de relacionamento entre processos. Deve-se atentar que um bom SIG dará suporte de forma eficiente aos processos e transações da empresa, respeitando e mantendo a consistência dos dados e minimizando a redundância de trabalhos.

Um software ERP geralmente se encarrega de dar suporte a estas tarefas, para isso deve-se encontrar um software que seja proporcional ao tamanho e a complexidade dos processos da empresa. Por isso é tão importante que a documentação destes processos seja feita de forma mais clara possível. Para empresas com domínios de negócio muito específico é aconselhável a busca por desenvolvimento de sistemas próprios personalizados. Para outras com um domínio mais comum (montagem, produção, distribuidoras, etc.) é indicada a busca por sistemas genéricos, que possam ser adaptados a realidade da empresa, desde que estes dêem suporte a todas as funções, processos e relatórios, integrando toda a empresa de forma eficiente.

O resultado desta fase será um documento descrevendo claramente os processos produtivos da empresa, de forma a se conhecer a forma como as transações são desenvolvidas. Um documento para auxiliar o desenvolvimento do projeto e a delimitação do escopo do SI é o Diagrama de Fluxo de Dados (DFD), onde as entidades do diagrama representam os departamentos e as ligações (fluxos) entre eles. Com este diagrama visualiza-se qual a amplitude do sistema, quais são os fluxos de dados de cada processo, bem como a dependência ou influência dos dados compartilhados. Nesta fase sugere-se a produção de diagramas de fluxo dados para representar este processo de coleta, armazenagem processamento e utilização de dados dentro da empresa. Poderão ser divididos em diagrama de coleta e armazenamento de dados, diagrama do processamento e utilização de informações, diagrama de atuação gerencial, e qual quer outro que o arquiteto de sistemas acredite ser importante para o bom e completo entendimento do fluxo de dados dentro da empresa.

Outro diagrama importante é o de Casos de Uso ilustrando os processos em nível operacional para cada ator (cargo) da empresa.

3.1.6 Descrição dos usuários do sistema

Conhecer o nível de escolaridade, os conhecimentos, familiaridades e opiniões do pessoal envolvido é de extrema importância para sucesso na implantação de um SIG. Ao se mudar o POP da empresa está se afetando a forma com que esta realiza suas tarefas diárias. O nível de conhecimento e de tempo de vivência dos funcionários num determinado modelo afeta severamente sua adaptação a outro, entre vários problemas pode-se citar:

- a) Há pessoas que possuem verdadeira fobia de alterações e inovações, principalmente se estas têm relação com informática;
- b) Existem indivíduos que se aproveitam de sistemas mais inconsistentes ou falhos em benefício próprio.
- c) Existem ainda funcionários com medo de que o novo sistema de informação obrigue-os a trabalhar mais, ou ainda que tire seu emprego.

Estes problemas são possivelmente solucionados através de um processo educativo aplicado aos funcionários, esclarecendo suas dúvidas e criando uma afinidade destes pelo novo sistema. Além disso, é aconselhável também:

- a) Encontrar pessoas interessadas e animadas com o sistema, elas podem auxiliar na implantação deste sendo um apoio e disseminando conhecimento.
- b) Dar treinamento individual aos funcionários que demonstrarem maiores dificuldades em aprender a utilizar o sistema, além de possivelmente um treinamento básico sobre computadores e informática. Este treinamento inicial deve ser moderado e preciso, para não traumatizar mais os funcionários.

Garantir que o sistema atenda as necessidades dos usuários de forma mais fácil e rápida que o anteriormente utilizado, para que assim os usuários aceitem o novo sistema como uma ferramenta para facilitar o seu trabalho e não algo para torná-lo mais burocrático.

3.1.7 Detalhamento da Tecnologia da Informação

Nesta fase procura-se conhecer a fundo quais são os componentes da TI que a empresa se utiliza na sua rotina, no registro processamento e visualização de

dados, acesso a informações do meio externo. Descrevendo sistemas formais e informais de registros de dados. Esta descrição deve ser feita de forma detalhada, pois será com base nesses dados que se calcula o custo da atualização do sistema. Mecanismos podem ser readequados ou, melhor aproveitados em outras funções. Geralmente há necessidade de adquirir novos softwares e hardwares para atualizar o SI e este processo deve ser gradativo e extremamente bem planejado para que a transição não seja muito onerosa nem muito desgastante para a empresa.

A descrição dos sistemas computacionais deve ser minuciosa, indicando não apenas o nome dos softwares ou hardwares, mas também o que eles fazem e como eles trabalham. Esta é uma das partes mais complicadas e demoradas, que geralmente consomem horas analisando planilhas de cálculo, tabelas de bancos de dados e pequenos sistemas específicos. Os equipamentos e ferramentas também devem ser abordados, termômetros, telefones, alto-falantes, rádios comunicadores, veículos, livros de anotações, manuais, tudo deve ser descrito. Outros recursos geralmente esquecidos, mas muito importantes, são as fontes dados e de mecanismos que controlam os dispositivos, tais como: CDs de instalação, arquivos com *Drivers*, para que após algum remanejamento, se possa reinstalá-los.

3.2. A busca por falhas e melhorias

Os produtos das fases acima descritas são consolidados, formando a documentação da ASI existente na empresa. Com base nela podem-se observar os processos produtivos em si e processos de produção e armazenamento de dados e geração de informações. A arquitetura deve possuir fluxos bem definidos. Caso existam fluxos paralelos, contrários ou retroativos, o que é muito comum, esses devem ser corrigidos, processos não utilizados ou redundantes devem ser eliminados e processos complexos devem ser simplificados. Tudo para que o fluxo de dados siga mais claramente entre processos.

O desenvolvimento de um SIG integrado a todos os processos de empresa é o principal objetivo desta fase para que assim possa-se extrair o melhor da estrutura, busca-se também eliminar as inconsistências nos fluxos de informação, para que o SIG opere corretamente e de modo eficiente. Criar uma arquitetura coesa e bem documentada do sistema ideal ajudará na hora da decisão entre a aquisição de um

sistema existente no mercado ou no desenvolvimento de um sistema personalizado.

3.3. Projetando o modelo do SIG

O SIG a ser desenvolvido deve não só integrar os dados obtidos nas transações e processos produtivos da empresa, mas também deve processá-los de forma a produzir informações úteis aos administradores. Utilizam-se softwares para este processo, porém, todo o fluxo de dados deve ser compreendido e planejado para que as saídas dos sistemas aproveitem ao máximo suas entradas. Os estudos realizados acima indicam que um SIG básico para microempresas deve ser acompanhado por módulos de SPT para funcionar corretamente, módulos estes para automatizar a coleta de dados enquanto processam-se as transações. Porém, caso estes não existam, o SIG deve possuir interfaces simples para que o usuário entre com os dados necessários, de forma a simular a existência de um SPT. O SIG deve saciar a necessidade de informação da gerência, oferecendo uma variada gama de relatórios resultantes da combinação dos dados das transações, bem como fornecer subsídios para o controle dos processos principais da empresa. Estes relatórios devem concentrar informações de forma acessível e de fácil visualização, além de serem flexíveis e personalizáveis. Sugere-se que o sistema possua alguns relatórios padrão, como de vendas por período ou histórico de consumo de clientes, porém deve também possibilitar a criação de relatórios com qualquer combinação possível dos dados da base de informação da empresa. Para que o próprio sistema se adapte às alterações do mercado, evitando o fantasma da obsolescência. Outra característica de um bom SIG é expor a informação de forma clara e de fácil identificação, por este motivo indica-se a utilização de ferramentas gráficas para expor estas informações. Os gráficos de controle, histogramas e todas as outras ferramentas do controle estatístico de processos são especialmente úteis para esta função, sendo que estes, a exemplo das tabelas, também devem ser personalizáveis.

Também para empregar as melhorias necessárias para atender o planejamento estratégico da empresa verificam-se a necessidade de adquirir hardwares, softwares e treinamento necessário as mudanças.

Pela visão de Softwares, será necessária a existência sistemas de bancos de dados que suporte o volume do fluxo de dados do SIG, sistemas que integrem redes de computadores, plataformas que integrem os hardwares, aplicativos com interfaces para automatizar:

- a) Os POP da empresa (tratados ou não por SPT);
- b) O controle dos dispositivos necessários no desenvolvimento da rotina da empresa (leitoras de códigos de barras, scanners, termômetros, sensores, etc.).

Pela visão de Hardware, pode-se optar pela aquisição de computadores, câmeras, scanners, sensores, aparelhos de fax, modems, redes internas, conexões com a internet entre outros mecanismos que tragam alguma vantagem ou melhoria a empresa.

Busca-se nesta etapa:

- a) Diminuir ao máximo o trabalho redundante e/ou manual da coleta de dados;
- b) Estabelecer a melhor forma de utilização dos recursos existentes;
- c) Estruturar os registros dos dados para que estes sejam de fácil acesso e atualização, sem que percam sua consistência;
- d) Projetar investimentos, em equipamentos, sistemas e cursos para os funcionários, que podem melhorar a produtividade da empresa;
- e) Criar um plano de ação que estabeleça as tarefas para a transição para o novo sistema, dentre elas a cotação da implantação do novo sistema e a criação de um cronograma com datas e responsáveis para o desenvolvimento do projeto de melhoria da empresa;

Por tanto Leva-se em conta os dispositivos existentes na empresa que poderão ser reaproveitados ou integrados ao sistema. A instalação de controles automáticos, leitoras digitais, call centers, são exemplos de componentes que ao se integrar ao SIG torna as informações mais confiáveis e as coletas mais uniformes. O processo

de obtenção do projeto do novo sistema bem como das novas estruturas da empresa é exclusivo para cada empresa, pois cada projeto é único. Além disso, a eficácia e eficiência do projeto dependem muito da experiência e sensibilidade do desenvolvedor em encontrar a melhor forma de atingir os objetivos do projeto, onde os fatores de êxito ou falha na implantação do sistema são muito subjetivos.

4. Avaliando a proposta de metodologia

Utilizou-se a metodologia proposta no trabalho em uma empresa voluntária, analisando quais são os resultados obtidos e avaliando se as regras sugeridas são realmente úteis para o desenvolvimento de um SIG. O nome da empresa não foi citado no trabalho, a ela foi dado o nome fantasia de “gás Brás”.

4.1. A Empresa

A empresa voluntária a este estudo consiste em uma revenda de gás e água mineral, apelidada aqui como “gás Brás”. Seu principal diferencial está no serviço de entregas e no fato de funcionar sete dias por semana. A empresa é de pequeno porte com mão-de-obra familiar e está há vários anos no mercado. Não possui uma clara divisão de departamentos, pois seu tamanho e o fato de ser uma organização familiar dispensam a necessidade de uma hierarquia rígida.

A empresa dá muita importância ao processo de entrega, pois assim pode prestar atendimento personalizado ao cliente. A possibilidade de interagir com as pessoas pessoalmente permite aos funcionários da empresa captar as preferências e opiniões dos clientes, suas reclamações são imediatamente ouvidas e cria-se uma relação de confiança entre o entregador e as famílias atendidas, pois sempre o mesmo entregador atende certa área, o que dificulta a entrada dos concorrentes ao mercado. Outra questão importante é a manutenção da qualidade, sabendo-se que a maioria dos problemas relativos ao gás de cozinha é referente ao processo de instalação do botijão ao dispositivo regulador de pressão, todo o entregador leva unidades reservas caso haja algum problema, para que as unidades defeituosas possam ser substituídas imediatamente. Outro diferencial da empresa é a disponibilização de um crediário aos clientes mais antigos, o que incentiva a fidelidade, mas que reduz severamente o fluxo de caixa em determinados

períodos. A empresa conta com dois entregadores sendo um deles o dono e, portanto também o administrador, que se revezam nos períodos do dia, além de trabalharem juntos nos horários de pico. A empresa possui também duas secretárias que se revezam entre turnos, essas nunca trabalhando simultaneamente. Independente do período do dia é sempre necessário que haja pelo menos um entregador e uma secretária no estabelecimento.

Outro processo de venda consiste na chamada venda automática, processo de venda onde o vendedor-entregador percorre uma determinada região com certa quantidade de produtos e os oferece a quem estiver próximo ao veículo. É um processo arriscado, pois somente torna-se mais vantajoso que a entrega avulsa se o número de vendas for suficiente para cobrir o custo em combustível.

Os clientes realizam a compra pelo telefone, direto com o entregador na rua (a chamada venda automática) ou na própria portaria do estabelecimento, sendo estes nas proporções de 80%, 5% e 15% respectivamente. A reposição se dá através de visitas periódicas do fornecedor que traz a carga completa de um caminhão e descarrega a quantidade de vasilhames vazios existentes na empresa. Utiliza-se ostensivamente o telefone fixo, o celular dos entregadores, duas motocicletas 125cc, duas caminhonetes sendo uma a gasolina e outra à diesel. Com exceção das motos e caminhonetes que são redundantes, todos os equipamentos mencionados são essenciais na execução das rotinas da empresa, sendo indispensáveis para sua existência.

A manutenção dos veículos é sempre corretiva, ou seja, quando o veículo apresenta algum problema é deslocado até um prestador de serviços que promove os reparos necessários para então retornar ao trabalho. Os dados obtidos nas transações da empresa são armazenados todos em forma de registros escritos em papéis. Estes documentos são arquivados por longos períodos de tempo, os quais são eliminados, muitas vezes, para dar lugar a novos registros. O aumento da competitividade dos concorrentes tem ameaçado a continuidade dos seus negócios, o que a faz apoiar a busca pelo aumento da competitividade investindo em estrutura de TI.

4.2. Os fornecedores e clientes

Os dois fornecedores da empresa (um de água mineral e outro de gás de cozinha) são empresas de grande porte que atendem a toda a região noroeste do estado.

Não estão dispostas a modificar seus POP para automatizar a troca de informações com a empresa de estudo (revenda). As distribuidoras estão cientes das vantagens da troca de informações on-line, mas não cogitam a hipótese de estabelecer esta conexão, pois afirmam que para estabelecer este sistema em todos os seus clientes ia ser muito oneroso e complexo em curto prazo.

Já os clientes são todas e quaisquer pessoas que necessite de um dos produtos da empresa e que se encontre dentro do raio de atuação desta. Estes se comunicam com a empresa através de do telefone. Cogitou-se a criação de um número gratuito de telefone, porém a linha existente já é bem conhecida e o custo da ligação é relativamente baixo por se tratar de poucos minutos.

4.3. Administração da empresa

A administração da empresa foi analisada pelo processo indicado no trabalho, onde se obtiveram como resultado as metas da empresa:

Meta Operacional:

1º Criar um programa de visitas periódicas aos clientes, visitas estabelecidas no período previsto da provável necessidade do cliente pelos produtos (gás ou água).

2º Aumentar as vendas automáticas.

Meta Tática:

1º Criar um mecanismo em parceria com os fornecedores para informar quantidade necessária para reposição de gás e água, para assim este economizar em gastos com transporte, podendo abaixar os preços dos seus produtos.

Meta Estratégica:

1° Aumentar a área de abrangência de entregas, sem perder as vantagens competitivas já alcançadas, sendo elas a velocidade de entrega e amizade dos clientes.

2° Aumentar o porte da empresa, passando ao nível de distribuidora.

O processo de formação das metas na empresa voluntária leva em consideração a conhecimentos empíricos dos funcionários e na análise do volume de vendas por região bem como a sazonalidade do mercado, sendo que a última semana do mês concentra o maior esforço em marketing e a primeira um maior esforço no processo de cobranças. O processo de transformação de dados em informações é todo manual. Os relatórios diários são formados por tabelas onde estão dispostos os números de vendas à vista, a prazo e recebimentos, as quais trazem o valor total de cada item, bem como o valor referente a cada região atendida pela revenda. Nestas tabelas também estão registradas os gastos com manutenção e despesas em geral. Os relatórios mensais são formados por tabelas com o número de vendas a vista, a prazo e recebimentos referentes ao mês divididas por região, bem como o valor das movimentações de capital divididas por data. Um diagrama bem simples foi elaborado para que possam ser visualizadas mais facilmente as interações entre os processos da empresa na formação dos seus relatórios. Percebe-se, através deste diagrama, que são poucos tipos de dados envolvidos nos relatórios, porém existe um grande processamento manual das informações.



Figura 2: Fluxos de dados internos.

As informações são baseadas no volume de vendas e no lucro obtido com elas. A separação dos dados por data e por região é muito útil na análise do controle do mercado. Com estas informações, identificam-se quais as regiões em expansão e quais em declínio, quais são mais lucrativas. Outra informação importante consiste no delineamento da sazonalidade do mercado, segundo os dados obtidos, se estabelece uma estimativa aproximada da demanda do mercado baseada no período do ano. Em contra partida, sabe-se que a demanda também sofre grande influência do horário do dia, sendo que a maior parte das vendas ocorre na hora do almoço e na hora da janta. Sofre também influência do clima e da temperatura, porém, na estrutura atual não há possibilidade de coletar os dados que confirmem estas informações.

4.4. Processos operacionais

A empresa foi separada em módulos para caracterizar as diferentes visões da informação e do fluxo de trabalho dentro de uma empresa. Esta divisão auxilia na visão da sua adequação a proposta que está por vir:

Departamento	Competências
Compras	Trata da cotação e negociação de produtos (botijões de gás e galões de água mineral) e peças para manutenção da empresa (papel, peças para a manutenção dos veículos, combustível)
Vendas	Responsável pela venda, logística propaganda e cobranças
Estoque/almoxarifado	Controle dos depósitos de produtos e peças
Manutenção	Departamento responsável pela manutenção dos veículos e deverá registrar o histórico de consumo de peças, de problemas, etc.
Financeiro	Exerce o controle do fluxo de capital, administrando as movimentações geradas pelo recebimento pelos serviços prestados e o pagamento das despesas.
Administração	Onde são tomadas as decisões administrativas, projetadas as metas e estratégias da empresa

Quadro 1: Departamentos da empresa.

Os principais processos detectados na empresa (POP) são:

- a) Processo de venda.
- b) Processo de entrega.
- c) Processo de reabastecimento.
- d) Processo de cobrança.
- e) Processo de geração dos relatórios.
- f) Processo administrativo.

A. Processo de venda:

- I. A secretária anota em um caderno o número do telefone mostrado na BINA
- II. Atende ao telefone identificando a empresa
- III. Ela anota então o endereço (nome da rua e número da casa, e se necessário algum complemento). Anota também quais produtos devem ser entregues e as respectivas quantidades
- IV. Informa então ao cliente as opções de pagamento e o respectivo valor do serviço; as formas de pagamento são:
 - i. Á vista
 - ii. Cheque para 15 dias
 - iii. Cheque para 30 dias
 - iv. Crediário próprio
- V. Neste instante o cliente confirma ou não o serviço
- VI. Em todo caso, a secretária agradece e desliga o telefone

B. Processo de entrega:

- I. A secretária transcreve as informações da entrega em um cartão (endereço, quais são e quantos são os produtos, forma de pagamento e alguma informação relevante para a entrega)
- II. Ela então organiza o cartão em uma fila por ordem de chegada e por região (como no sistema kanban)
- III. O entregador pega um grupo de cartões
- IV. Carrega o veículo com produtos necessários para realizar as entregas
- V. Arruma o troco necessário para atender aos clientes
- VI. Caso haja alguma entrega no crediário, preenche uma duplicata para que o cliente assine no ato da entrega

C. Processo de compra/reabastecimento:

- I. O processo de recarga é igual a ambos os fornecedores (água mineral ou gás)
- II. O fornecedor chega com o caminhão carregado com seu respectivo produto
- III. A secretária conta quantos são os vasilhames
- IV. Informa-se do preço atual a ser pago pelo produto, calcula o valor da carga, confere se há dinheiro suficiente e o separa
- V. Pede para os caminhoneiros descarregarem a quantidade necessária ao período
- VI. Confere os produtos recém chegados e, paga por eles

D. Processo de cobrança:

- I. A secretária separa as duplicatas existentes em um fichário, selecionando as vendidas por data e por região
- II. Um entregador recolhe algumas, preferencialmente referentes a uma mesma região e sai para cobrá-las
- III. As não recebidas retornam ao fichário
- IV. O entregador anota em cartões o nome, endereço e valor que recebeu das duplicatas recebidas

E. Processo de geração de relatórios:

- I. A secretária soma as vendas registradas no dia anterior, anotando o número de vendas à vista, o número de vendas a prazo, o número de contas recebidas e o valor dos gastos
- II. Estes resultados são registrados em forma de uma tabela, separados por região. Nesta tabela também contém o valor das movimentações de capital referente ao dia anterior e o valor total
- III. Ela ainda confere o valor em caixa, separa os valores para o fluxo do dia e o excedente é depositado no cofre

F. Processo administrativo:

- I. O administrador recebe os relatórios (as tabelas produzidas no processo anterior)
- II. Com base nos resultados obtidos nos dias anteriores, o administrador toma decisões sobre quais ações deve tomar:
 - i. Manter o processo como está
 - ii. Buscar melhorar a vantagem competitiva (geralmente baixando preços ou oferecendo algum brinde)
 - iii. Aproveitar melhor o mercado (aumentar o preço)
- III. Caso mude de estratégia, estabelecer o cronograma com as datas de início da nova programação bem como os procedimentos para iniciá-la (aquisição de brindes, negociação de preços com fornecedores)
- IV. Informar a todos a nova programação

Com base nesse detalhamento dos processos, foi criada a figura 3. Nela estão representados os casos de uso da empresa e seus atores (as funções e os cargos que as executam):

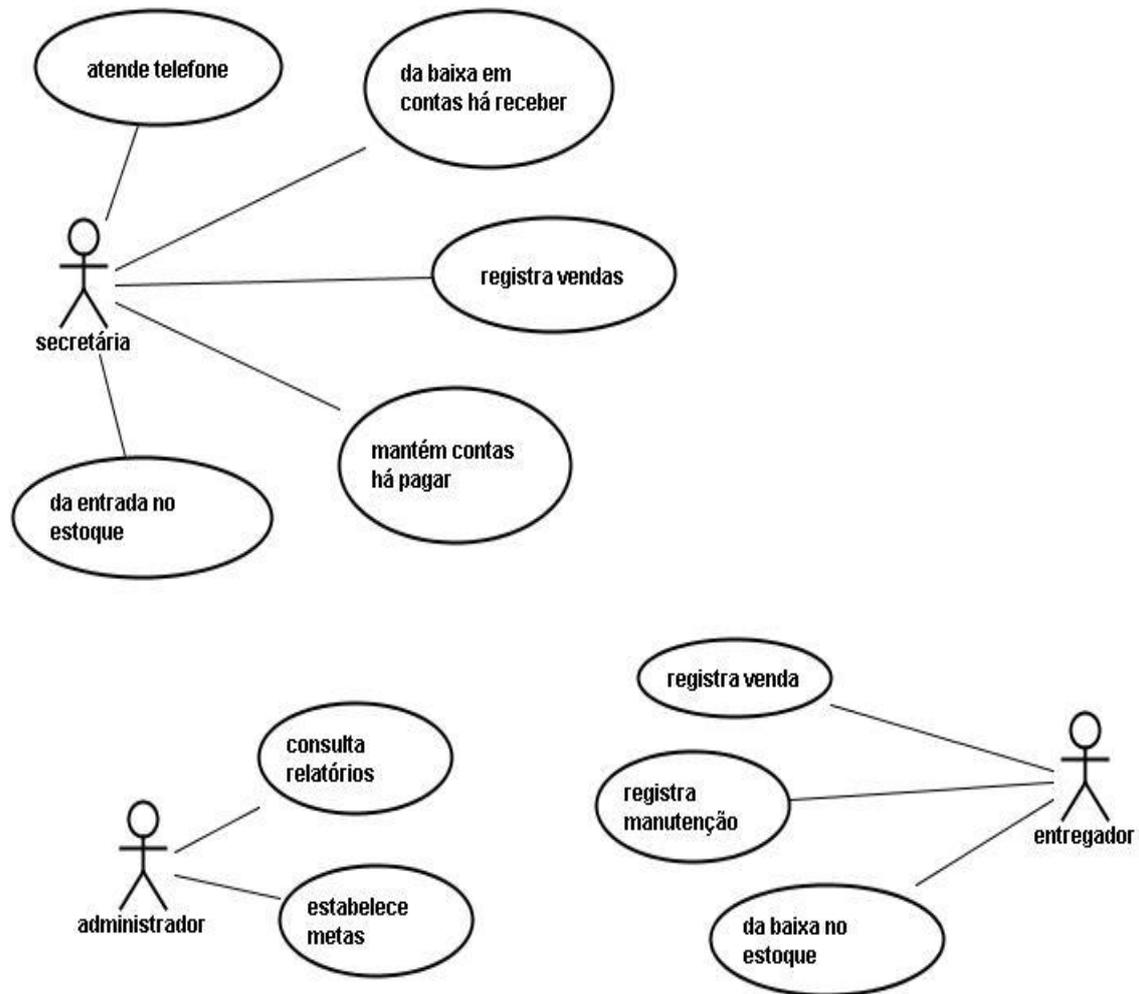


Figura 3 Diagrama de Casos de Uso (funções e funcionários responsáveis)

Nota-se que grande parte dos processos de conhecimento está sob responsabilidade da secretária, por isso deve-se garantir a existência de um software que automatize estes processos. Um plano para longo prazo seria o de desenvolver uma rede entre clientes maiores (distribuidores) a empresa e seus próprios fornecedores, trocando informações sobre níveis de estoques, criando assim maior interação entre todos e melhorando o processo logístico de reabastecimento.

4.5. Descrevendo os funcionários

A empresa possui quatro funcionários, e como já foi dito dois são entregadores e duas secretárias. Os entregadores possuem o ensino médio completo, carteira de

habilitação AB, curso profissionalizante para transportarem combustíveis e produtos inflamáveis e todos os certificados exigidos de entregadores de GLP.

As secretárias possuem apenas o ensino médio, porém não possuem carteira de habilitação. Todavia, tem cursos profissionalizantes de administração, comunicação, informática básica.

4.6. Desenvolvendo o modelo conceitual do SIG

Para funcionamento correto do SIG é necessário que haja uma base de dados que reflita as reais e atuais condições da empresa. Quanto mais próximo do real esta base estiver, mais confiável o sistema será. Então se sugere criar um sistema de coleta de dados automatizado que abranja toda a organização. Como visto na revisão bibliográfica o nível de automação dos POPs pode variar desde a coleta automática de dados enquanto as operações estão sendo processadas, até mesmo apenas interfaces para a introdução periódica destes dados no sistema. Este trabalho não se atentará às peculiaridades da forma como estes dados serão carregados, e sim na composição, estruturação e a forma como esses serão armazenados na base para que esta possa ser utilizada de forma eficiente por todos os sistemas, aproveitando a sinergia entre eles. Sugere-se a utilização de um banco de dados relacional, sendo que existem vários sistemas no mercado, entre eles alguns gratuitos que comportariam as necessidades da empresa em médio prazo.

6.6 Estrutura da base do SI

Depois de analisada a ASI da empresa, tem-se uma visão clara de suas necessidades e potencialidades. Indica-se abaixo quais são os POPs de cada departamento e qual a estrutura de dados que pode ser gerada a partir destes POPs ou de suas transações, estes dados estruturados da forma sugerida serão a base do SIG desenvolvido para esta empresa. Isso não quer dizer que este SIG não possa ser adaptado a outras empresas, pelo contrário, o modelo é genérico o bastante para ser adaptado a outras ASI de empresas do mesmo porte.

4.6.6.1 SPT do departamento de vendas

As funções básicas do departamento de vendas necessárias para a empresa em questão são: Cadastrar clientes, cadastrar e manter vendas, avaliar crediário do cliente e avaliar níveis de estoque. As vendas alusivas ao processo de vendas automáticas (descrita acima) são atribuídas a clientes genéricos referentes ao bairro onde ocorreu a venda. Cartas de verificação eletrônicas podem ser introduzidas em nível operacional como forma de coletar dados sobre as entregas, opiniões de clientes, defeitos freqüentes, principais causas de cancelamentos, aqui conhecidos como cadastro de reclamações. Abaixo estão sugestões abstratas de tabelas que poderiam ser utilizadas para a empresa voluntária, e facilmente adaptadas para alguma outra MPE:

Cadastro de clientes:	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_cliente (chave primária)	Número
Nome:	Texto
Telefone:	Texto
Rua:	Texto
Número da casa:	Número
Bairro:	Texto
Data do cadastro	Data

Quadro 2 Cadastros de clientes

Cadastro de vendas	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_venda (chave primária)	Número
Código_cliente (chave estrangeira referencia tabela cadastro clientes)	Número
Data da venda	Data
Valor da venda	Monetário
Lista de itens (referencia a tabela produtos)	Lista de produtos*

Quadros 3 Cadastros de vendas

* Os tipos de dados indicados representam estruturas complexas que podem ser representadas de formas distintas, porém a idéia central é que estes dados dependerão fortemente da tabela onde foram indicados.

Cadastro de reclamações	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_rec (chave primária)	Número
Descrição:	Texto
Data da reclamação	Data
Resultou em cancelamento	booleano
Lista de itens do pedido (referencia a tabela produtos)	Lista de produtos*

Quadro 4 Registro das reclamações

* Os tipos de dados indicados representam estruturas complexas que podem ser representadas de formas distintas, porém a idéia central é que estes dados dependerão fortemente da tabela onde foram indicados.

Registro vendas no crédito	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_credíário (chave primária)	Número
Código_cliente (chave estrangeira referencia tabela cadastro clientes)	Número
Descrição	Texto
Valor	Monetário
Data_venda	Data
Data_pre vista para pagamento	Data
Data_recebimento	Data
Está pago ?	booleano

Quadros 5 Registro de vendas no crediário próprio

4.6.6.2 Módulo de compras

Este módulo é responsável pelo registro da entrada de materiais no estoque (custos de produção), por movimentações internas do estoque e devem possibilitar o cadastro de todos os tipos de itens a serem adquiridos pela empresa indicados como custos de processo. Caso o custo seja direto e variável, pode ser atribuído diretamente no cadastro de um produto (ver módulo administração). Caso este seja do período, não gerará reservas deste em estoque, caso não seja do período será inventariável o que indica a existência de um recurso em estoque que deve ser controlado.

Cadastro de custo	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_custo (chave primária)	Número
Descrição:	Texto
Custo direto ?	Booleano
Custo fixo ?	Booleano
Custo do Período ?	booleano
Valor atual da unidade	Monetário

Quadro 6 Cadastro de custos

Registros do estoque	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_estoque (chave primária)	Número
Código_custo (chave estrangeira referencia tabela custos)	Número
Quantidade em estoque	Número
Produto final ou recursos internos	booleano

Quadro 7 Registro de itens no estoque

Registro de custos do período	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_reg_custo (chave primária)	Número
Código_custo (chave estrangeira referencia tabela custos)	Número
Valor	Monetário
Data_pagamento	Data

Quadro 8 Registro de custos do período

4.6.6.3 Módulo de manutenção

Neste módulo serão registrados os dados referentes à manutenção dos equipamentos, cadastrando tipos de problemas, registrando ocorrências de quebras ou falhas que necessitaram de manutenção e quais são os procedimentos e itens necessários para realizar o processo de reparo.

Registros de tipos de falhas	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_falha (chave primária)	Número
Descrição	Texto
Procedimento interno?	Booleano
Lista de componentes necessários há manutenção	* Lista de custos
Custo aproximado	Monetário
Tempo estimado para reparo	Horas

Quadro 9 Registro de tipos de falhas

* Os tipos de dados indicados representam estruturas complexas que podem ser representadas de formas distintas, porém a idéia central é que estes dados dependerão fortemente da tabela onde foram indicados.

Registros de quebras	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_quebra (chave primária)	Número
Código_falha (chave estrangeira referencia tabela tipos de falhas)	Número
Data do ocorrido:	Data
Custo real	Monetário
Tempo gasto real	Horas

Quadro 10 Registro da ocorrência de falhas

Cronograma de manutenção	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_agenda (chave primária)	Número
Código_falha (chave estrangeira referencia tabela tipos de falhas)	Número
Data para manutenção prevista	Data
Código do veiculo (chave estrangeira)	Numero

Quadro 11 Registro do agendamento de manutenções

4.6.6.4 Módulo financeiro

Neste módulo serão registradas as movimentações financeiras da empresa, já estando entre o nível de SPT e o de automação de escritório. Aqui serão registradas as contas e impostos referentes à empresa, para obter uma maior consistência, estas tabelas são as mesmas do módulo de compras, porém aquele módulo provavelmente inserirá custos referentes a serviços terceirizados ou produtos indiretos que não geram registros de reservas na empresa, como combustíveis. O módulo financeiro também controla o crediário dos clientes, e o recebimento e pagamento de contas. O exemplo abaixo retrata apenas as estruturas de dados utilizadas pelo SIG, sendo estas referentes ao crediário e aos custos, os dados referentes ao controle do fluxo de caixa e do registro do capital não são indicados por não estarem dentro do escopo do trabalho.

Cadastro do custo	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_item (chave primária)	Número
Descrição:	Texto
Custo direto ?	Booleano
Custo fixo ?	Booleano
Custo do Período ?	booleano
Valor atual da unidade	Monetário

Quadro 6 Cadastro de custos, a mesma do módulo de Compras

Registro de custos do período	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_reg_custo (chave primária)	Número
Código_custo (chave estrangeira referencia tabela custos)	Número
Valor	Monetário
Data_pagamento	Data

Quadro 8 Cegistro de custos do período, a mesma do módulo de compras

Registro recebimentos	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_recebimento (chave primária)	Número
Código_crediário (chave estrangeira referente a tabela compres no crédito)	Número
Descrição	Texto
Valor	Monetário
Data_recebimento	Data

Quadro 12 Registro de contas recebidas

4.6.6.5 Módulo Administrativo

Neste módulo registram-se dados referentes ao processo produtivo e a estrutura da empresa. É também responsável pelo cadastro de produtos, veículos, funcionários, e por liberar crédito a clientes. Além disso, o administrador deverá agendar as campanhas publicitárias, promoções e qualquer evento promovido pela empresa.

Cadastro de produtos	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_prod (chave primária)	Número
Nome:	Texto
Descrição	Texto
Valor atual	Monetário
Custos atuais	Lista de custos*

Quadro 13 Cadastro de produtos

* Representa o registro da formação dos custos do produto, neste registro estarão informações sobre as componentes diretas e variáveis do custo do produto. Além de representar uma estrutura complexa onde se aplicam as mesmas observações Anteriores

Lista de clientes com crédito	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_cliXcred (chave primária)	Número
Código_cliente (chave estrangeira tabela cadastro cliente)	Texto
Limite	Monetário
Ativo ?	Booleano

Quadro 14 Cadastro de veículos

Cadastro de veículos	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_veiculo (chave primária)	Número
Descrição	Texto
Nome	Texto
Combustível	Texto
Capacidade carga	Número

Quadro 15 Liberação de crédito para clientes

Cronograma de eventos	
Rótulo do dado	Tipo de dado
Código_evento	Número
Descrição do Evento	Texto
Custo	Monetário
Data_início	Data
Data_fim	Data

Quadro 16 Agendamento de eventos

4.7 Então se chega ao SIG

Com base nas necessidades da empresa voluntária, e contando como substrato o banco de dados adequado à abstração acima, chega-se ao modelo conceitual do SIG. Este servirá como base para tomada de decisão gerencial e estratégica da empresa, através dos mecanismos e funções descritas a seguir. Estas funções serão divididas nas diferentes visões da empresa, comercial (compras e vendas), financeiro, manutenção, e administração & estratégia.

4.7.1 Visão comercial (compras e vendas)

Aqui estão as funções referentes ao planejamento e melhoria do processo produtivo da empresa.

Gerador de relatórios

Entradas: Todas as tabelas citadas;

Saídas: Tabelas com a síntese dos dados solicitados;

O sistema deve gerar relatórios periódicos padrão, entre eles o de vendas por período, manutenções por período, histórico de consumo por cliente. Além disso, deve permitir ao gerente criar seus próprios relatórios, bem como excluir os que já não são mais úteis.

Gerador de histogramas

Entradas: cadastro de vendas, cadastro de clientes, registro de recebimentos;

Saídas: histogramas;

Sugere-se ainda a criação de uma função que gere histogramas referentes a períodos estipulados pelo administrador. Este tipo de ferramenta é útil junto a dados de vendas, para analisar a variação destas no período, bem como junto a dados referentes ao registro de recebimentos. Para analisar o tempo médio de espera entre a compra e o pagamento, o que ajudaria no planejamento e controle do capital retido no crediário próprio. Com base nos dados históricos das vendas referentes a uma semana construiu-se o gráfico da figura 4, ele mostra o somatório de vendas da semana divididas por horários. Outro histograma possível com os mesmos dados seria o da distribuição das vendas durante a semana, onde seriam averiguados quais seriam os dias com maior movimento:

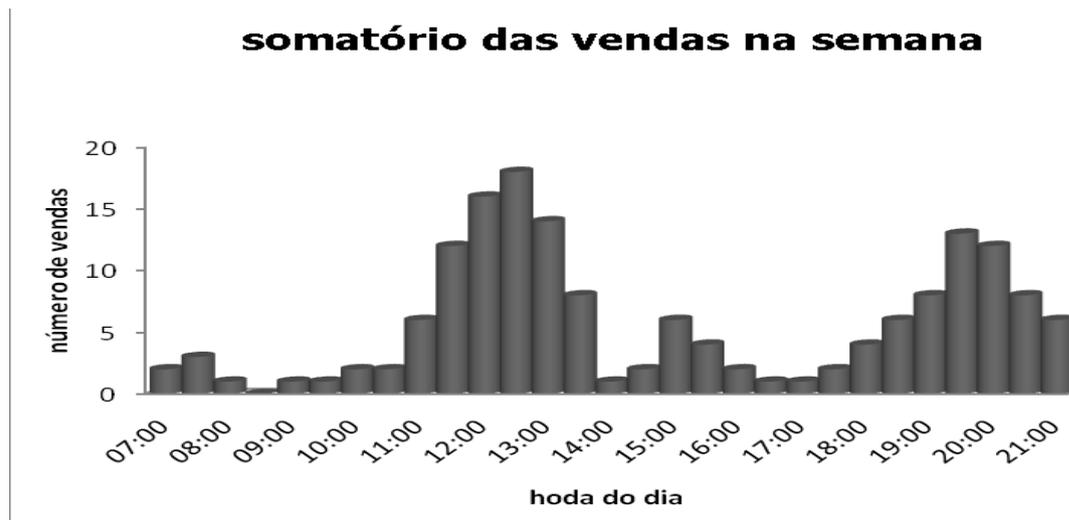


Figura 4: Somatório das vendas da semana por período

É possível identificar alguns períodos distintos:

Das 07h00min às 10h30min café da manhã

Das 10h31min às 14h00min almoço

Das 14h01min às 18h00min lanche da tarde

Das 18h01min as 20h00min jantar

Das 20h01min as 22h00min fim do dia

Estas subdivisões podem ser consideradas como subgrupos racionais para a próxima função do sistema, pois retratam aproximadamente as fases de venda do ciclo de um dia.

Assim, pode-se verificar de forma mais precisa as variações de exigência do serviço de entregas durante o passar do tempo, além de saber em qual fase do dia está ocorrendo algum problema. Estas informações são importantes para que o gerente possa agendar manutenções, projetar campanhas publicitárias, programar visitas aos clientes, contratar ou escalonar funcionários etc. Outra divisão de subgrupos que merece ser estabelecida é referente ao bairro da entrega, onde se pode ignorar qual período do dia a venda tenha ocorrido, analisando que área geográfica o serviço está sendo requerido. Assim, gera-se um mecanismo de suporte importante sobre controle e atendimento do mercado, percurso percorrido, ciclos de visitas, promoções localizadas.

Gerador de gráficos de controle

Entrada: cadastro de vendas, cadastro de clientes, registro da ocorrência de falhas, cadastro de tipos de falhas;

Saída: gráficos de controle;

O SIG deve permitir agrupar períodos de interesse para analisar-se sua continuidade no tempo e ainda deve ser capaz de criar gráficos de controle paralelos e independentes, referentes à necessidade de analisar períodos distintos de forma diferente.

Dado gráfico da figura 4 pode-se reunir “café da manhã” e o “lanche da tarde” como possíveis amostras de um gráfico de controle, outro gráfico de controle ficaria com o horário de almoço e outro com o horário da janta. Estes gráficos de controle se justificam, pois o número de vendas dentro de um determinado período é praticamente constante durante todo o ano, uma variação na média de vendas (para cima ou para baixo) indicará uma possível oportunidade ou perda de mercado. Caso as vendas comecem a tender a uma nova média acima da normal, indica que há a possibilidade de aumentar os preços e obter maiores lucros, ou aceitar a nova média como padrão e investir mais em melhorias no processo de atendimento para ser capaz de atender a nova demanda, sendo que o SIG deve permitir recalcular os limites de controle nesta hipótese. Caso a média esteja tendendo para valores inferiores ao padrão, indica a necessidade de reduzir preços, conseqüentemente reduzir custos ou investir em publicidade. Claro que, caso o gráfico se apresente fora de controle, é necessário ou aumentar os limites de

controle (e o SIG deve ser capaz disso), ou reordenar os subgrupos (e o SIG deve permitir tanto reordenar o conjunto observações quanto os períodos de coletas de observações).

4.7.2 A visão do financeiro

Gerador de curva ABC e gráfico de Pareto (para o financeiro)

Entrada: cadastro de vendas, cadastro de custos, registro de custos;

Saída: gráficos de Pareto e a curva ABC;

Com base na demanda de um determinado período (tabela de vendas) pode-se criar uma curva ABC ou um gráfico de Parreto unindo-se estes dados com as informações da composição dos custos do produto (tabela cadastro do produto) e o valor individual destes custos (tabela de Custos). Assim pode-se averiguar quais são os custos principais (classe A) que se reduzidos impactariam fortemente nos custos totais do período.

Gerador de rotas

Entrada: cadastro de vendas, cadastro de clientes, registro de vendas no crediário próprio, registro de contas recebidas;

Saída: tabela com grupos de endereços para cobranças e visitas logicamente planejadas;

Outra função do financeiro aqui é cobrar as “Contas a receber”, assim sendo o sistema pode disponibilizar (utilizando-se dos dados da tabela vendas no credito, cadastro de clientes) listas contendo os endereços e telefones das contas com vencimento no mesmo dia e no mesmo bairro, para que se possa aproveitar melhor o combustível e o tempo do funcionário encarregado para realizar as cobranças, além disso, com a união dos clientes que compraram algum produto há tempo hábil de substituição (no caso da empresa voluntária, um botijão de gás está hábil para substituição em média a cada trinta dias, um garrafão de água a cada semana) têm-se então uma região com melhores perspectivas de vendas automáticas, o que melhoraria ainda mais o custo benefício do percurso.

4.7.3 A visão da Manutenção

Gerador de curva ABC e gráfico de Pareto (para a manutenção):

Entrada: registro da ocorrência de falhas, cadastros de custos, cadastro de tipos de falhas, cadastro dos veículos;

Saída: gráfico de Pareto ou curva ABC;

Com base nos dados da tabela de registro da ocorrência de falhas, cadastro de tipos de falhas e cadastros de custos, extraem-se os dados referentes às quebras de equipamento como datas em que ocorreu e tempo consumido na manutenção, custos incorridos. Com este dado disposto em um gráfico de Parreto pode-se dizer quais são os problemas mais preocupantes segundo custos, tempo ou ocorrência. Assim o gerente poderá focar seus esforços nas poucas causas principais, agendando com mais eficiência as manutenções preventivas e buscando melhorias que permitam reduzir os custos ou a frequência da manutenção. Um comentário interessante deve ser inserido aqui: na empresa voluntária “gás Brás” acreditava que a manutenção de uma caminhonete era tão custosa quanto a de uma moto, conclusão esta baseada na variação do valor em caixa. Porém, depois dos estudos realizados para este trabalho descobriu-se que ao parar uma moto, a carga de trabalho aumentava sobre a caminhonete, o que aumentava o consumo de combustível desta e vice-versa, porém a moto é muito mais econômica que a caminhonete. Conclusão, parar a caminhonete gera uma redução de custos indiretos (combustível), que disfarçava os custos indiretos da sua manutenção. Estes equívocos não ocorreriam caso um sistema deste já existisse.

4.7.4 A visão Administrativa e Estratégica

Análise da influência:

Entrada: agendamento de eventos, cadastro de vendas, cadastro de clientes;

Saída: gráficos de controle;

Buscando analisar a eficiência da promoção ou da campanha publicitária é possível verificar se houve um real aumento da demanda no período de vigência do evento e até mesmo quanto tempo pós estes efeitos ainda são percebidos. Para isso analisasse os dados da tabela cronograma de eventos, e com base em seus registros acompanhar os gráficos de controle das vendas durante o período agendado. É previsível um aumento nas vendas logo após o início de alguma campanha publicitária, porém com base nestes gráficos pode-se decidir qual modelo de campanha é mais eficiente e qual comprovadamente gera um resultado

mais duradouro. Também deve ser possível salvar estes gráficos para utilizá-los como previsão de demandas para períodos com mesmas condições. Um bom exemplo deste mecanismo de previsão está na possibilidade de analisar uma data específica como um “jogo do Brasil numa tarde de domingo” e utilizar este gráfico como previsão de demanda para outro dia em que ocorrer outro “jogo do Brasil numa outra tarde de domingo”.

Para verificar a eficiência dos controles sugeridos acima, buscou-se desenvolver um protótipo artesanal, onde se utilizou de uma planilha do MS Excel, onde foram anotados os atendimentos efetuados em um mês, sendo estes separados por dia e por bairro. A partir desses dados criaram-se gráficos para expor a informação de forma visual.

dias	Thais	Hortênci I e II	jardim dos Pássaros e sanenge	Ney Braga e laranjeiras	Atenas	olímpico, kosmos e aurora	ouro- cola	continental e Andréia	santa Isabel
1/set	10	4	0	0	0	1	4	1	0
2/set	10	5	1	2	0	10	2	0	1
3/set	5	4	2	3	1	5	5	0	0
4/set	7	2	3	1	0	4	2	2	3
5/set	5	9	1	1	0	5	2	0	0
6/set	4	9	4	4	0	10	3	2	1
7/set	8	5	3	4	0	14	4	1	1
8/set	3	8	0	0	0	5	3	1	0
9/set	3	8	1	2	0	4	1	0	0
10/set	5	3	0	3	0	6	1	0	0
11/set	5	3	6	1	0	2	4	0	1
12/set	8	3	1	2	1	5	0	2	1
13/set	4	6	1	4	0	5	1	4	1
14/set	5	3	2	4	0	3	2	2	0

15/set	8	3	4	0	0	14	0	3	0
16/set	5	3	3	0	0	3	3	1	0
17/set	2	0	0	2	0	7	3	1	0
18/set	6	1	1	1	0	2	3	0	0
19/set	3	4	2	3	0	6	0	4	0
20/set	4	6	1	1	0	6	5	3	0
21/set	1	3	3	1	1	6	0	0	2
22/set	3	5	3	1	0	8	4	2	0
23/set	4	6	5	1	0	8	0	2	0
24/set	3	9	4	3	1	5	5	1	0
25/set	4	6	2	0	0	2	0	2	0
26/set	7	3	3	1	0	8	4	2	1
27/set	3	2	1	1	0	2	4	1	0
28/set	3	5	2	1	0	1	0	1	0
29/set	7	8	2	2	0	4	4	1	0
30/set	9	9	0	4	0	8	1	2	0

Quadro 17: Números de Atendimentos do mês de setembro

Como se pode perceber na tabela 17, simplesmente os registros de atendimentos não trazem informações de forma clara, porém quando se plotando esses dados em gráficos específicos, obtêm-se os seguintes resultados:

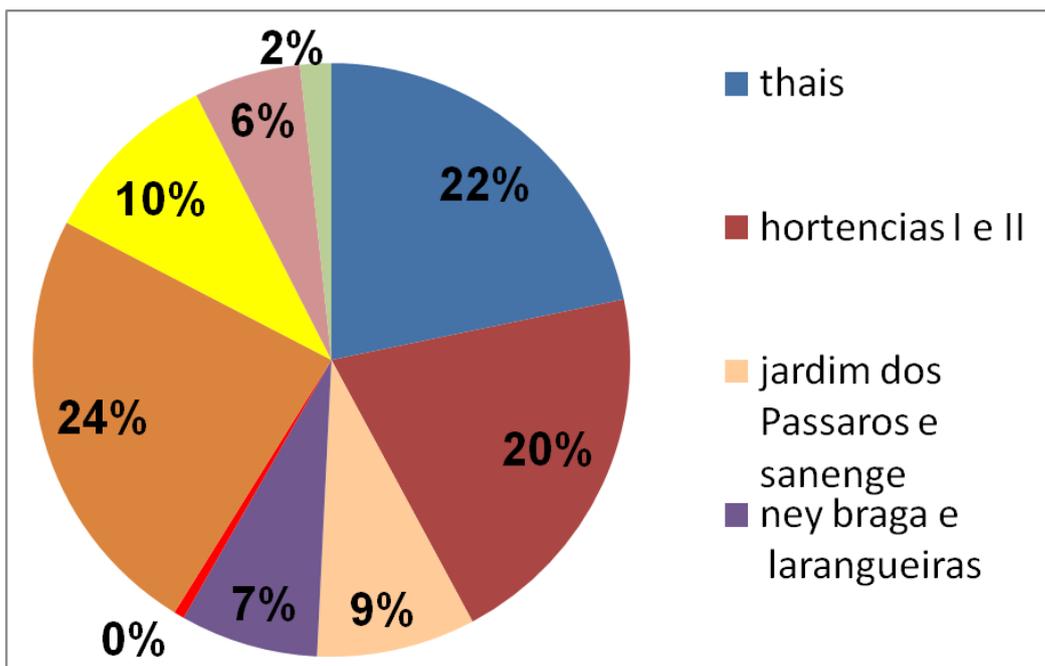


Figura 5 gráfico de pizza das vendas por região

Este gráfico de pizza mostra a distribuição dos atendimentos pelos bairros atendidos pela empresa. Considerando que cada agrupamento possui um número aproximadamente idêntico de casas, é possível identificar quais são as principais áreas consumidoras, sendo que elas representaram 60% dos atendimentos no mês analisado. Além disso, identificam-se os bairros onde é possível ou necessário implementar uma campanha publicitária para retomar as vendas.

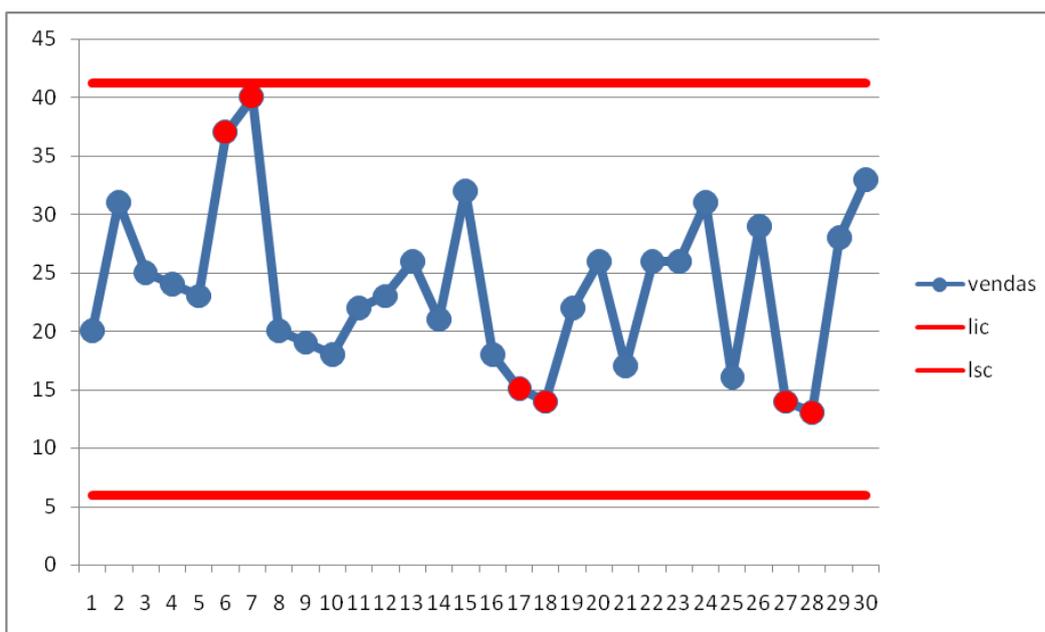


Figura 6 gráfico de controle das vendas no mês

O gráfico de controle da figura 6 evidencia alguns pontos excepcionais de vendas durante o mês de setembro. Nele se podem identificar dias onde as vendas foram acima do normal. No exemplo, esse aumento de vendas foi devido ao feriado nacional. Outros pontos que chamam a atenção são os de mínimos referentes aos dias 17, 18, 27 e 28. Nesses dias houve uma campanha massiva das empresas concorrentes. Percebe-se que essa análise visual facilitou a percepção da informação contida nos dados.

A partir desta etapa, buscam-se soluções no mercado, que atendam as necessidades caracterizadas acima, seja pela compra de um sistema ou pela contratação de um grupo desenvolvedor. Então se busca dispositivos para dar suporte ao sistema e por fim, estipula-se o cronograma da implantação.

5 CONCLUSÃO

A análise da ASI antes do desenvolvimento ou adaptação de um sistema a uma empresa é sem dúvida um passo a frente na melhoria do desenvolvimento de softwares, pois ao se conhecer a fundo os POPs de uma empresa e tendo esses bem claros e sólidos, descobre-se as melhores maneiras de adaptar o sistema a empresa e vice-versa. Além disso, é possível aproveitar melhor os recursos já existentes na empresa, e aperfeiçoar o planejamento do treinamento dos usuários tendo em vista claramente o ponto de partida de seus conhecimentos. Percebeu-se, porém que este processo de análise é muito mais complexo e demorado do que o previsto, o que o torna quase impraticável em empresas com estrutura mais complexa. Outra justificativa das empresas atualmente existentes no mercado para não realizar este processo mais profundo de análise inicial está no fato de que seus clientes não verem as vantagens deste processo ou terem medo de perder algum segredo profissional no processo, passam então a se negar a dar informações e até mesmo criar obstáculos para esta coleta.

A utilização de um SIG possibilita a obtenção mais rápida e precisa de informações importantes para o gerenciamento e planejamento das estratégias de uma empresa. A introdução das ferramentas de controle estatístico de processo dentro do SIG é realmente muito interessante, pois facilita a formação e visualização das informações. Ao se automatizar o processo de tratamento de dados o SIG acelera o processo de tomada de decisão. A divisão dos custos entre suas diversas classificações facilita o processo de formação das informações, porém esta classificação, bem como a divisão de subgrupos nos gráficos de controle, depende muito da acuidade do administrador. Isso indica a necessidade de um minucioso treinamento dos usuários do sistema em como formar estas estruturas de controle, bem como na formação de custos. Outra vantagem do sistema sugerido seria sua capacidade de adaptação, sendo que a estrutura de análise só precisa ser construída quando e da forma que for necessária, podendo ser excluída ou alterada pelo administrador. Isto gera um ciclo de melhoria contínua ao que o sistema será melhorado continuamente pelo usuário, que com o

passar do tempo cria maior experiência no sistema, gerando ferramentas mais eficazes. O modelo gerado indica várias funcionalidades específicas para a ASI estudada, porém introduz conceitos de ferramentas de controle de processo que podem ser generalizadas para outras empresas, bastando-se para isso adaptá-las a outra ASI. A bibliografia sobre o assunto é abundante e disponível em vários meios, porém percebeu-se que trabalhos específicos ou práticos na área são geralmente vagos ou inconclusivos. Há grande margem para novos estudos a partir deste trabalho, sendo que alguns deles são:

- a) Na área de Tecnologia da informação: estudar a implantação de um sistema baseado neste modelo de desenvolvimento, sua codificação, seu ciclo de vida, a relação custo benefício no treinamento inicial de usuários para adaptarem-se ao sistema. Avaliar qual o grau de melhoria na implantação de um sistema baseado na ASI da empresa em contraponto a um sistema de Prateleira (sistema genérico).

- b) Na área de qualidade e melhoria contínua sugerem-se estudos da melhoria observada com a introdução de um SIG em uma empresa, calcular o grau de utilização das funções do sistema.

REFERÊNCIAS

DA SILVA, FERNANDA PEREIRA CARNEIRO; NÉOCLES ALVES PEREIRA. **Modelagem de processos de negócios na implementação de ERPs nacionais em PMEs.** *Revista Produção*, v. 16, n. 2, p. 341-352, Maio/Ago. 2006.

DO CARMO, Vadson Bastos, Gerente do Escritório do Sebrae, Jundiaí, SP. **Sistemas de informações gerenciais para programa de qualidade total em pequenas empresas região de Campinas*** *Ci. Inf.*, Brasília, v. 28, n. 1, p. 49-58, jan./abr. 1999.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane Price. **Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital.** 5. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall Ltda., 2004. 562 p. Título original: *Essentials of management information systems*.

O' brien James A.; **Sistemas de Informação: e as decisões gerenciais na era da internet.** 2. Ed. São Paulo: Saraiva 2006. 431 p.

REZENDE, Denis Alcides. **Sistemas de Informações Organizacionais: guia prático para projetos em cursos de Administração Contabilidade Informática.** São Paulo: Atlas S.A., 2005. 110 p.

ROCHA, Welington. **Contribuição ao estudo de um modelo conceitual de sistema de informação de gestão estratégica.** Tese de Doutorado da FEA - USP; São Paulo, 1999.

STAIR, Ralph M.; REYNOLDS, George W. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, Inc., 2006. 646 p. Tradução da 6ª edição norte-americana.

STAIR, Ralph M.. **Princípios de sistemas de Informação: Uma Abordagem Gerencial.** 2. Ed. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1996. 451p.

TAIT, Tatiana Fátima Calvi. **Arquitetura de sistemas de informação.** Maringá: Eduem. - Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2006. 154 p.

Site da receita federal acessado em: <http://www.receita.fazenda.gov.br/> no dia 28 de agosto de 2007.

ANEXO 1 – Metodologias Básicas de análise e estruturação de dados

Ferramentas de controle estatístico

O nível de produção atual impossibilita a busca da qualidade pelo método da inspeção (método que consiste em analisar lotes do produto acabado retirando destes itens defeituosos), pois há um alto nível de desperdícios tanto de tempo quanto de materiais e mão-de-obra. Está cada vez mais claro para as organizações que a melhor forma de garantir a qualidade está no controle dos processos. Aliadas a um programa de melhoria contínua, as ferramentas do CEP formam um mecanismo de manter e atualizar os processos produtivos da empresa. Estas ferramentas possibilitam visualizar o processo segundo parâmetros importantes da qualidade de um produto ou serviço. Entre as ferramentas do CEP estão:

- a) Histograma;
- b) Gráfico de Pareto;
- c) Diagrama de defeito-concentração;
- d) Gráfico de controle;
- e) Diagrama de dispersão;
- f) Folha de verificação;
- g) Diagrama de causa-efeito.

Neste trabalho será utilizado principalmente o gráfico de controle, o gráfico de Pareto, e as folhas de verificação. A saber:

- a) Histograma: diagrama de barras geralmente utilizado para análise quantitativa, onde os dados são divididos em faixas iguais dentro dos limites de interesse. As faixas são divididas em ordem crescente em relação à característica representada. A altura das barras representa a fração de elementos da amostra pertencem ao grupo;
- b) Gráfico de Pareto: Gráfico o qual permite avaliar o quanto uma determinada característica influencia no total dos resultados. Trata-se de um gráfico de barras, semelhante ao histograma, porém suas faixas são postas em ordem decrescente de altura. A altura da barra representa a fração do todo que a faixa representa, também possui uma linha representando a somatória das frações de cada grupo, sendo que no

final ela sempre alcança os 100%. Pode-se, por exemplo, analisar a importância de uma determinada componente de um processo, levando-se em conta o custo do componente em relação ao custo do processo total.

- c) Diagrama de defeito-concentração: gráfico para análise qualitativa, onde é representada de forma gráfica qual parte do produto ou processo possui a maior concentração de modos de falha. Desenha-se um diagrama do processo ou de um produto e se assina-la cada possível ponto de falha. Útil para reengenharia e desenvolvimento de melhorias.
- d) Gráfico de controle: independente de quão bem projetado ou cuidadosamente mantido um processo seja, certa quantidade de variação natural sempre existirá. Esta variabilidade natural ou “ruído de fundo” é o efeito cumulativo de muitas causas pequenas, essencialmente inevitáveis. Este gráfico serve para visualizar a interferência de uma causa especial num processo, o que causaria uma alteração brusca na sua variação natural.
- e) Gráfico de dispersão: semelhante ao diagrama de defeito-concentração, porém mais abstrato, de forma que qualquer característica pode ser avaliada quanto à previsibilidade de ocorrência.
- f) Folha de verificação: Método de coleta de dados onde se padronizam os principais problemas encontrados (ou esperados) em uma folha de fácil manipulação, nela o operário assinala a ocorrência destes problemas. Assim, a contagem destes problemas é facilitada e padronizada. Assemelha-se com o gráfico de defeito-concentração, porém o primeiro, coleta informações de forma gráfica e o segundo de forma numérica.
- g) Diagrama de causa-efeito: conhecido também como espinha de peixe, neste diagrama faz-se um eixo principal o qual representa o problema a ser estudado, deste eixo partem ramificações que representam as possíveis causas diretas e indiretas do problema.

Construção de Subgrupos Racionais:

Uma idéia fundamental no uso destes gráficos e diagramas é: coletar dados e dividi-los de forma racional (subgrupos racionais). Esta divisão deve levar em consideração a variação que a característica tem naturalmente, isso significa que subgrupos ou amostras devam ser selecionados de modo que a variabilidade das observações dentro do subgrupo deva incluir apenas variabilidade natural do processo decorrente de causas rotineiras, e excluir a variabilidade atribuída, que são decorrentes de causas especiais, estas devem ficar entre amostras. Então, os limites de controle representarão fronteiras para toda a variabilidade natural, não representando à variabilidade atribuída. Por isso causas atribuídas tenderão a gerar pontos que estejam fora dos limites de controle. Ao se utilizar gráficos de controle em uma linha de produção, busca-se a manutenção do controle estatístico no processo produtivo, todavia não se podem analisar todos os itens (ou toda população), por isso, retiram-se amostras da população que servem de estimativas para o todo. Porém, como garantir que esta amostra não camufle irregularidades ou desvios?

Quando gráficos de controle são aplicados a processos de produção, a ordem horária de produção é uma base lógica para subgrupar racionalmente. Muito embora a ordem horária seja preservada, ainda é possível formar erroneamente subgrupos. Os grupos devem ser formados por amostras coletadas em intervalos proporcionais, e ou aleatórios. Caso a coleta não seja aleatória, deve conter elementos que reflitam todo período, ou seja, coletas referentes aos primeiros períodos, e ao fim da jornada, sendo que não deve haver diferenças bruscas entre estas amostras. A ordem horária é freqüentemente uma boa base para formar subgrupos, porque ela nos permite detectar causas atribuídas que ocorrem ao longo do tempo. Duas abordagens gerais são usadas com o objetivo de construir subgrupos racionais. Na primeira abordagem, cada subgrupo consiste em unidades que foram produzidas ao mesmo tempo (ou tão próximas quanto possível). Essa abordagem é usada quando a finalidade primária do gráfico de controle é detectar mudança no processo. Isso minimiza a variabilidade devido às causas atribuídas dentro (within) de uma amostra e maximiza a variabilidade entre (between) amostras, se causas atribuídas estiverem presentes. Ela também fornece estimativas melhores do desvio-padrão do processo no caso de gráficos de controle para variáveis. Essa abordagem de subgrupar racionalmente fornece essencialmente um instantâneo do processo em cada ponto no tempo onde a amostra é coletada.

Na segunda abordagem, cada amostra consiste em unidades de produtos que são representativas de todas as unidades que foram produzidas desde a última amostra ter sido coletada. Essencialmente, cada subgrupo é uma amostra aleatória de toda a saída do processo ao longo do intervalo de amostragem. Esse método de subgrupar racionalmente é freqüentemente usado quando o gráfico de controle for empregado para tomar decisões acerca da aceitação de todas as unidades do produto que foram dúvidas desde a última amostra. De fato, se o processo mudar para um estado fora de controle e então voltar a ficar sob controle entre amostras, prova-se, algumas vezes, que o primeiro método de subgrupar, definido anteriormente, não será efetivo contra esses tipos de mudanças, tendo-se de usar o segundo método. Quando o subgrupo racional for uma amostra aleatória de todas as unidades produzidas ao longo do intervalo de amostragem, cuidado considerável tem de ser tomado na interpretação dos gráficos de controle. Se a média do processo mudar entre vários níveis durante o intervalo entre amostras, a amplitude das observações dentro da amostra pode conseqüentemente ser relativamente grande. É a variabilidade dentro da amostra que determina a largura dos limites de controle em um gráfico de médias. Assim, essa prática resultará em limites mais largos no gráfico de médias. Isso torna mais difícil detectar mudanças na média. Existem outras bases para formar subgrupos racionais. Por exemplo, suponha que um processo consista de várias máquinas que combinem sua saída em uma corrente comum. Gerando amostras a partir dessa corrente comum de saída, será muito difícil detectar se alguma das máquinas está fora de controle. Uma abordagem lógica para subgrupar racionalmente aqui é aplicar técnicas de gráficos de controle à saída de cada máquina individualmente. Algumas vezes, esse conceito necessita ser aplicado a cabeçotes diferentes na mesma máquina, a diferentes estações de trabalho, a diferentes operadores e assim por diante.

ANEXO 2 – Conceitos em Gerenciamento de Custos.

Gerenciamento de custos é um processo no qual a organização distribuir os custos de seu processo para seu produto. Desta forma visualiza-se com clareza se o processo produtivo traz lucro ou prejuízo à empresa, quais são os custos necessários e quais podem ser reduzidos ou cortados, percebem-se também quais são os principais custos a serem trabalhados e quais não representam grande diferencial no custo total. Abaixo estão listados alguns termos e classificações de custos:

CUSTOS VARIÁVEIS são custos que variam com o volume de produção, exemplo o consumo de matéria prima, o consumo de combustível para transporte, mão de obra direta, entre outros.

CUSTOS FIXOS são refere aos custos que independem do volume de produção, são custos do período que se mantém fixo independente da variação da produção. Custos fixos são teóricos, pois só independem da produção apenas dentro de determinadas faixas de valores, chamadas faixas de interesse. Geralmente estas faixas são grandes o bastante para produzirem a ilusão de independência, contudo caso variações da produção excedam estas faixas, os custos variam para se adequar a nova faixa. Exemplo aluguel do terreno da empresa não varia com a variação da produção da empresa, porém caso a produção cresça, é necessário alugar outro local, variando o custo “aluguel do barracão” que era fixo até então.

CUSTO DE MATERIAIS DIRETOS são os custos de aquisição de todos os materiais que eventualmente se tomam parte dos produtos em fabricação e depois produtos acabados e que podem ser rastreados de forma economicamente viável.

CUSTOS DE AQUISIÇÃO DE MATERIAIS DIRETOS incluem as cobranças de frete de entrada de mercadorias, impostos sobre as vendas e tarifas alfandegárias. No caso de prestação de serviços tem-se o material utilizado diretamente em cada serviço e o custo com comissões para funcionários. O complemento economicamente viável é muito importante de ser entendido, pois um custo pode ser direto para uma empresa e indireto para outra, dependendo da capacidade de mensuração de cada empresa. Um exemplo claro é o combustível em uma firma transportadora, se este for mensurado a cada viagem pode-se tê-lo como custo direto, se não, torna-se custo indireto do processo.

CUSTO COM MÃO-DE-OBRA-DIRETA inclui a compensação de toda mão-de-obra direta de produção que pode ser rastreada para o objeto de custo (produtos em processamento e produtos acabados) de maneira economicamente viável. Exemplos incluem os salários e os benefícios pagos para operadores de máquinas e trabalhadores na linha de montagem que convertem os materiais diretos comprados em produtos acabados.

CUSTOS INDIRETOS DE FABRICAÇÃO são todos os custos de produção relativos aos produtos em fabricação ou serviço que não podem ser apropriado de forma economicamente viável. Exemplos incluem energia elétrica, suprimentos, materiais indiretos, como lubrificantes, mãos-de-obra de produção indireta, como a manutenção da fábrica, e a mão-de-obra de limpeza, aluguel, seguro, impostos prediais e depreciação da fábrica, bem como o salário dos gerentes de fábrica. A seguir, descreve-se a importante distinção entre custos inventariáveis e do período. Geralmente estes custos são divididos de forma padronizada sobre cada produto ou serviço, sendo que o rateio do montante não precisa necessariamente ser igualitário, podendo ter pesos diferentes para cada produto ou serviço.

CUSTOS INVENTARIÁVEIS são todos os custos de um produto considerados ativos quando incorridos e que depois se tornam o custo de mercadorias vendidas quando o produto é vendido. O custo de mercadorias vendidas inclui todos os custos de produção (custos de materiais diretos, mão-de-obra direta e custos indiretos de fabricação) incorridos para produzir as mercadorias vendidas. Produtos acabados podem ser vendidos durante um período contábil diferente do período em que foram fabricados e contabilizar os gastos dos custos de produção de mercadorias vendidas mais tarde, quando as receitas são reconhecidas, conseguindo equiparar as receitas e as despesas. Outro ponto a ser observado são os custos com materiais indiretos como peças de reposição e produtos de limpeza, os quais são estocados e são consumidos aos poucos, em períodos diferentes de sua compra.

CUSTOS DO PERÍODO são tratados como gastos do período em que foram incorridos porque eles devem beneficiar as receitas no período atual e não fazê-la em períodos futuros (talvez por não existirem indícios suficientes de que tal benefício exista). Contabilizar esses custos no período atual equipara as despesas às receitas. São custos como o de propaganda, energia elétrica, impostos sobre instalações, entre outros.

CUSTO ALVO tem-se como o valor planejado junto aos projetistas do produto e serviço com base em cotações e informações preliminares e condições de produção perfeitas. Geralmente o custo real são maiores (na maioria das vezes o são) então se inicia um ciclo de melhoria do processo produtivo para que este se adéque ao custo-alvo. O desmembramento dos custos em custos fixos, variáveis, diretos e indiretos, ajuda no momento de se encontrar um meio de se aproximar do custo-alvo.

**Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Informática
Curso de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR
CEP 87020-900**

Tel: (044) 3261-4324 / 4219 Fax: (044) 3261-5874