

UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
CURSO DE CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO
(Bacharelado)

PROTÓTIPO DE UM APLICATIVO EM
***DATA WAREHOUSE* NA ÁREA AMBIENTAL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO À UNIVERSIDADE
REGIONAL DE BLUMENAU PARA A OBTENÇÃO DOS CRÉDITOS NA
DISCIPLINA COM NOME EQUIVALENTE NO CURSO DE CIÊNCIAS DA
COMPUTAÇÃO — BACHARELADO

MARCOS MUELLER

BLUMENAU, JUNHO/1999

1999/1-44

**PROTÓTIPO DE UM APLICATIVO EM
DATA WAREHOUSE NA ÁREA AMBIENTAL**

MARCOS MUELLER

ESTE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO, FOI JULGADO ADEQUADO
PARA OBTENÇÃO DOS CRÉDITOS NA DISCIPLINA DE TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO OBRIGATÓRIA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE:

BACHAREL EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

Prof. Oscar Dalfovo — Orientador na FURB

Prof. José Roque Voltolini da Silva — Coordenador do TCC

BANCA EXAMINADORA

Prof. Oscar Dalfovo

Prof. Roberto Heinzle

Prof. Wilson Pedro Carli

DEDICATÓRIA

Para a glória do Senhor Jesus Cristo...

E dedicado aos meus pais,

Com todo o amor...

Através de quem Deus

expressou de maneira muito especial

sua bondade e seu amor.

Através de seu paciente e compreensivo coração,

eu recebi muita mais

do que forças, para chegar

até aqui.

AGRADECIMENTOS

Á Deus,

Por cada dia de minha vida...

Aos meus pais, Haroldo Mueller e Satoni Mathias Mueller

Por acreditarem, incentivarem

e pelos momentos de ausência...

A minha irmã, Tatiana Mueller

Pelos momentos onde

não foi possível estar presente...

Aos professores do curso de computação da FURB em especial ao professor Oscar Dalfovo,

Que compartilharam de seus conhecimentos,

Experiência e exemplo de vida...

Aos meus colegas de aula em especial aos que iniciaram o curso no primeiro semestre 1994.

Que fizeram desta caminhada momentos alegres...

Que permanecerão para todo o sempre...

Á todas pessoas amigos e familiares

que no decorrer dos anos apoiaram

animaram a minha mais profunda gratidão...

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	Vii
Resumo.....	Viii
Abstract.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 OBJETIVO GERAL	12
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
1.2 ORGANIZAÇÃO.....	12
2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	14
2.1 INTRODUÇÃO	14
2.2 DEFININDO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.....	14
2.3 A EVOLUÇÃO	16
3. DATA WAREHOUSE.....	17
3.1 DATA WAREHOUSE COMO SOLUÇÃO	17
3.2 OLTP x OLAP	18
3.3 A TECNOLOGIA POR TRÁS DO DATA WAREHOUSE	18
3.4 CARACTERÍSTICAS DO DATA WAREHOUSE.....	19
3.5 GRANULARIDADE E PARTICIONAMENTO	22
3.6 O CICLO DE VIDA DO DATA WAREHOUSE	23
3.7 PLANEJAMENTO DO DATA WAREHOUSE	24
3.8 VANTAGENS E DESVANTAGENS.....	24
3.9 ROTEIROS PARA CONSTRUIR UM DATA WAREHOUSE DIMENSIONAL.....	26
3.9.1 AS NOVE ETAPAS	27
3.9.2 ENTREVISTANDO O USUÁRIO FINAL	28
3.9.3 O CONTEÚDO DA ENTREVISTA COM O USUÁRIO FINAL	28
4. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	30
4.1 DEFINIÇÃO	30
4.2 ISO 14000	32
4.3 POLÍTICA AMBIENTAL	33
4.4 ASPECTOS AMBIENTAIS	33
5. TECNOLOGIAS UTILIZADAS.....	34
5.1 ANÁLISE ESTRUTURADA.....	34
5.2 ORACLE 7.0 – CONCEITOS BÁSICOS	34
5.2.1 ORACLE SERVER.....	35
5.3 CASE DESIGNER 2000.....	35
5.4 DATAFLEX	36
5.5 ACCESS.....	37
5.6 BUSINESS OBJECTS	38
5.6.1 MÓDULOS DA FERRAMENTA	38
5.6.2 REPRESENTAÇÃO DOS DADOS.....	39
6. ESPECIFICAÇÃO DO PROTÓTIPO	40
6.1 MODELAGEM.....	40

6.1.1	DIAGRAMA CONTEXTO	40
6.1.2	MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO.....	45
6.2	ROTEIRO DE IMPLANTAÇÃO DO DATA WAREHOUSE.....	48
6.2.1	O CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS COM O USUÁRIO FINAL.....	48
6.3	IMPLEMENTAÇÃO DO PROTÓTIPO	50
6.3.1	CADASTRAMENTO DE DADOS NO BANCO DE DADOS OPERACIONAL.....	50
6.3.2	IMPORTAÇÃO DOS DADOS.....	60
6.3.3	CONSULTA DO DADOS NO DATA WAREHOUSE.....	62
7.	CONCLUSÃO	66
7.1	SUGESTÕES E MELHORAMENTO FUTUROS.....	67
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
9.	ANEXO I.....	71

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Fluxograma das atividades operacionais.....	17
Figura 2:	A idéia do <i>Data Warehousing</i>	18
Figura 3:	Um exemplo de dados baseados em assuntos/negócios.....	20
Figura 4:	A questão da integração	21
Figura 5:	A questão da não-volatilidade.....	21
Figura 6:	A questão da variação em relação ao tempo.....	22
Figura 7:	As principais questões de projeto do <i>Data Warehouse</i> : granularidade, particionamento e projeto apropriado.....	23
Figura 8:	Indicadores para controle dos resultados.....	30
Figura 9:	Processo de Avaliação Ambiental.....	40
Figura 10:	Manter Campus.....	41
Figura 11:	Manter Blocos.....	41
Figura 12:	Manter Célula Funcional.....	42
Figura 13:	Manter Aspectos.....	42
Figura 14:	Manter Ficha de Aspectos.....	43
Figura 15:	Manter Ficha de Avaliação.....	43
Figura 16:	Processo de Avaliação Ambiental.....	44
Figura 17:	Processo de Extração de Dados.....	45
Figura 18:	Entidade Relacionamento do Banco Operacional.....	46
Figura 19:	Entidade Relacionamento do <i>Data Warehouse</i>	47
Figura 20:	Tela de Cadastro de Celula Funcional.....	51
Figura 21:	Tela de Cadastro de Campus.....	51
Figura 22:	Tela de Cadastro de Blocos.....	52
Figura 23:	Tela de Cadastro de Aspectos.....	52
Figura 24:	Tela de Cadastro das Fichas de Avaliação.....	53
Figura 25:	Tela do Menu Principal.....	54
Figura 26:	Tela Manter Célula Funcional.....	55
Figura 27:	Tela Manter Campus.....	56
Figura 28:	Tela Manter Bloco.....	57
Figura 29:	Tela Manter Aspecto.....	58
Figura 30:	Tela Manter Ficha Aspecto.....	59
Figura 31:	Tela Manter Ficha de Verificação.....	60
Figura 32:	Tela de Consulta do <i>Data Warehouse</i>	63
Figura 33:	Tela de Consulta com os Campos do <i>Data Warehouse</i>	64
Figura 34:	Tela do Resultado do <i>Data Warehouse</i>	65

RESUMO

Data Warehouse é conceituado como uma tecnologia que provê um banco de dados especializado que gerencia o fluxo de informações a partir dos bancos de dados operacionais (banco de dados corporativos) e fontes de dados externas da empresa, para as aplicações do usuário final. A função do *Data Warehouse* é tornar as informações dos bancos de dados especializados acessíveis para a gerência e também para uso geral.

Este trabalho apresenta um roteiro para implantação de um *Data Warehouse* aplicado a área ambiental. Pela abrangência da tecnologia, será focalizada a fase de criação do *Data Warehouse* e identificada a sua granulariedade (nível de detalhamento dos dados). Para uma melhor apresentação deste trabalho será implementado um protótipo seguindo um roteiro pré-estabelecido. A aquisição, a formatação dos dados e a exemplificação da apresentação final será feita por meio de uma ferramenta de consulta.

ABSTRACT

Data Warehouse is considered a technology that provides a specialized database that manage the flow of information starting from the operational databases (corporate database) and external sources of data of the company, for the final user's applications. *Data Warehouse* function is to turn the information of the specialized databases accessible for the management and also for general use.

This work presents a route for implantation of a Date applied Warehouse the environmental area. For the complexity of the technology, it will be focused the phase of creation of *Data Warehouse* and to identify its granulariedade (level of database details). To have a better presentation of this work a prototype will be implemented following an established route, the acquisition the format of the data and sample of the final presentation will be through a visualization tool.

1. INTRODUÇÃO

Os sistemas de informações nas empresas estão passando por várias mudanças. Primeiramente as empresas estavam trabalhando para conseguir gerar e implantar informações nos computadores, hoje em dia as informações já são de fácil geração e implantação. As empresas necessitam hoje de informações gerenciais e executivas, para poderem tomar decisões rápidas neste mercado globalizado.

Com a evolução da tecnologia de informações e o crescimento do uso de computadores praticamente todas as empresas de médio e grande porte estão utilizando sistemas informatizados, para realizar seus processos mais importantes. Isto acaba gerando uma enorme quantidade de dados relacionados aos negócios, mas não relacionados entre si. Estes dados armazenados em um ou mais sistemas operacionais de uma empresa são recursos, mas de modo geral, raramente servem como recursos estratégicos (para tomar decisões) no seu estado original ou operacional. Os sistemas convencionais de informática não são projetados para gerar e armazenar as informações estratégicas, o que torna os dados vagos e sem valor para o apoio ao processo de tomada de decisões das organizações. Estas decisões normalmente são tomadas com base na experiência dos administradores, quando poderiam também ser baseadas em fatos históricos, que foram armazenados pelos diversos sistemas de informações utilizados pelas organizações.

De acordo com [OLI92] toda empresa tem informações que proporcionam a sustentação para as suas decisões. Entretanto, apenas algumas têm um sistema estruturado de informações gerenciais, que possibilita otimizar o seu processo decisório. E as que estão neste estágio do processo evolutivo seguramente possuem vantagens empresariais interessantes. Para o processo decisório as empresas precisam de informações históricas e este conceito é chamado de *Data Warehouse* que pode ser traduzido como armazém de dados.

Um *Data Warehouse* oferece os fundamentos e os recursos necessários para um Sistema de Apoio a Decisão eficiente, fornecendo dados integrados e históricos que servem desde a alta direção, que necessita de informações mais resumidas, até as gerências de baixo nível, onde os dados detalhados ajudam a observar aspectos táticos da empresa.

De acordo com [OLI98], a criação de *Data Warehouse* vem de encontro as necessidades atuais das grandes empresas. Massacradas por uma quantidade enorme de dados derivados de transações diárias, as corporações encontram grandes dificuldades na hora de utilizar estes dados para a tomada de decisões. Supostamente, os dados armazenados deveriam ajudar gerentes e analistas a decidirem de forma mais embasada. No entanto, isto não acontece. Os bancos de dados que armazenam as transações diárias das empresas foram feitos apenas para responder as questões simples, como totalizações, somatórios e revelam uma enorme dificuldade para responder às pesquisas, que necessitam relacionar dados em diversas tabelas.

Conforme [INM97], nos últimos anos, surgiu um conceito de banco de dados mais sofisticado um que atende as necessidades operacionais e outro que atende as necessidades de informacionais (informações) ou analíticas (análise). Até certo ponto, este conceito mais evoluído de banco de dados deve-se ao advento dos PCs, à tecnologia das linguagens de quarta geração, e a melhor capacitação do usuário final.

Segundo [KIM95] um conjunto de ferramentas e técnicas de projeto (aplicadas às necessidades específicas do usuário e aos bancos de dados específicos dos sistemas de processamento de transações) permitem que se planeje e construa um *Data Warehouse* de nível empresarial. Este novo conceito de banco de dados auxilia as empresas mostra suas informações históricas para conseguir certificações.

Junior em [JUN98], coloca que a maioria das empresas que obtiveram a certificação de qualidade, obtiveram um grande ganho inicial substancial, advindo da padronização das atividades. No entanto, algumas empresas se acomodaram e outras encontraram um novo desafio: a implantação de um sistema de gestão ambiental.

Para tanto, será apresentada a tecnologia *Data Warehouse*, suas divisões e os conceitos necessários para a implantação de um sistema de gestão ambiental.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Objetiva-se com este trabalho construir um protótipo de um Banco de Dados que permita a armazenagem de informações em um *Data Warehouse*, a partir de um banco de Dados construído em Access e DataFlex.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são:

- a) estudar a tecnologia *Data Warehouse*;
- b) apresentar os principais conceitos da tecnologia e características;
- c) especificar um roteiro básico para implantação de um *Data Warehouse*;
- d) implementar protótipo de coleta de dados das bases de dados convencionais ou operacionais;
- e) apresentar a visualização destas informações através de uma ferramenta visual.

1.2 ORGANIZAÇÃO

No primeiro capítulo é apresentado o objetivo, como também a organização do trabalho.

No segundo capítulo é apresentado um resumo dos sistemas de informação, enfocando sua história e o progresso ao longo tempo. Posteriormente, no mesmo capítulo, será feito um comparativo homem e informação dentro da empresa, ressaltando a importância destes para a tomada de decisão.

O terceiro capítulo apresenta a tecnologia *Data Warehouse* com seus conceitos, componentes, características, organização e divisões. Este capítulo tem por objetivo apresentar ao leitor, de forma resumida, toda a estrutura do *Data Warehouse*. Nele também será apresentado um roteiro para implantação de um *Data Warehouse*. Como conclusão deste capítulo, será apresentado um modelo resumido de roteiro para implantação de um *Data Warehouse*, tomando-se por base todo conhecimento adquirido nos capítulos anteriores.

No quarto capítulo é apresentado um resumo sobre o sistema de gestão ambiental, com algumas definições sobre ISO 14000, sobre a política Ambiental e sobre os aspectos ambientais.

No quinto capítulo, também de forma resumida, são apresentadas as ferramentas utilizadas no desenvolvimento do protótipo.

Finalmente, no sexto capítulo, é apresentado a especificação do protótipo proposto no trabalho com as suas principais telas de acesso aos dados.

2. SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

2.1 INTRODUÇÃO

Pode-se citar como principais atribuições do executivo moderno o acompanhamento da evolução da empresa como um todo, o diagnóstico das dificuldades, as áreas de oportunidade e soluções [SAL94].

Os sistemas de informação são o meio pelo qual os executivos visualizam a empresa, permitindo assim atingir seus objetivos. As informações geradas por estes sistemas apoiam a organização em seu contínuo processo de desenvolvimento e mudança.

2.2 DEFININDO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

De acordo com [DAL98], a não utilização das informações como recursos estratégicos, leva o executivo, muitas vezes, a administrar por impulsos, ou baseado em modismos. Há alguns anos surgiu o fenômeno do “downsizing”. Muitas empresas mergulharam de cabeça num processo de reestrutura, sem uma análise real de suas capacidades e necessidades no sentido de confirmar a adequação do processo como solução para seus problemas. Hoje, o fenômeno da moda chama-se Sistema de Informações. Acredita-se que eles resolvam uma deficiência crônica nos processos decisórios da maioria das empresas, isto é, a falta de integração das informações. É verdade também que se não for adequadamente orientado o seu desenvolvimento, estes sistemas tornam-se caros e difíceis de serem implementados nas empresas. Adicionalmente, nem todas as organizações usufruirão adequadamente de seu potencial.

Se bem gerenciados e executados, porém, os projetos terão sucesso, com resultado bastante positivo para a dinâmica e capacidade competitiva das organizações. Eles podem ser realmente a solução para muitas empresas, mas com certeza outras estarão investindo muito dinheiro para pouco retorno em outras soluções. Uma arquitetura de dados adequadas baseia-se em dois ambientes de banco de dados: o primeiro, são os bancos de dados operacionais –

para dar suporte às aplicações do negócio. E o segundo, os bancos de dados para suporte à decisão – para dar suporte às aplicações sobre o negócio.

O sistemas de informação possuem funcionalidades e desempenhos diferentes dos sistemas de produção (também chamados operacionais) da empresa. Sistemas de produção ou operacional (como, por exemplo, sistema de pagamento ou controle de estoque) geralmente recupera e atualiza um registro por vez, ou seja, um cliente, um item de inventário, etc. Ao mesmo tempo atendendo a muitos usuários de forma concorrente, exigindo por isso um tempo de resposta imediato. Isso enquanto que os sistemas de informação normalmente lidam com um usuário por vez e os requisitos em termos de tempo de resposta não críticos. No entanto, fazem consultas complexas, não antecipadas ou previstas, envolvendo grande quantidade de registros básicos referentes aos processos operacionais da empresa.

Conforme [INM97] define que “o mundo dos sistemas de informações é um mundo imaturo”. Deve-se ter um certo cuidado com o conceito pois pode trazer uma conotação negativa, mas se olharmos pelos dados históricos este conceito é verdadeiro. O conceito “processamento de informação” existe desde 1960. O *Data Warehouse* começou com desenhos arquitetônicos acompanhados de informações detalhadas.

[BIN94] Descreve que com o pouco tempo de existência do Sistema de Apoio a Decisão pode haver divergências entre estudiosos, usuários e desenvolvedores de software. Outros afirmam que: “qualquer sistema é capaz de dar algum tipo de contribuição para o processo decisório” isso sem levar em conta as tecnologia atuais.

Num ambiente propício, a informática poderá tornar-se útil para a tomada de decisão, pois informações precisas com qualidade e maior velocidade podem até sugerir novos rumos à empresa. Na prática os executivos conseguem outras informações que estão disponíveis, mas que acessaram ou até, informações que não pensaram em consultar.

Podemos identificar as várias fases de sua informatização:

- a) Sistemas de Informações (SI) - Onde o processo decisório apoia no banco de dados ou banco de informações recentes da empresa;

- b) Sistemas de informação Executiva (SIE) - Serve para oferecer informações ao nível executivo, de forma resumida. Com estas informações ele poderá analisar e resolver as situações-problemáticas;
- c) Sistemas de apoio à decisão (SAD) - São sistemas amigáveis, os quais consultam toda base de dados operacionais;
- d) Sistemas inteligentes de apoio à decisão (SIAD) - Estes sistemas são uma evolução do sistema de Apoio a Decisão usando integração automação de escritório, SIE, SAD e sistemas especialistas, juntamente como o sistema de inteligência artificial.

2.3 A EVOLUÇÃO

Conforme [INM97] no início da década de 1960 foram criados os arquivos mestres, com os quais eram gerados relatórios, mas com um problema, os dados eram acessados sequencialmente.

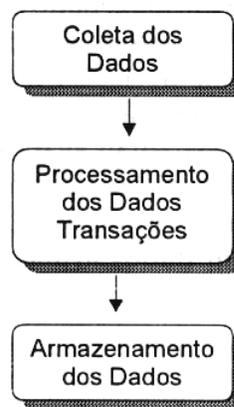
Em meados da década de 1960, com o crescimento dos arquivos mestres e das fitas magnéticas, haviam arquivos mestres em toda a parte das empresas, com isso surgiram enormes quantidades de dados redundantes, causando alguns problemas muitos insidiosos:

- a) a necessidade de sincronizar dados a serem atualizados;
- b) a complexidade da manutenção de programas;
- c) a complexidade do desenvolvimento de novos programas.

É grande a quantidade de hardware necessária para manter todos os arquivos mestres.

3. DATA WAREHOUSE

[OLI98] Coloca que só as mais simples organizações não possuem uma tecnologia de gerenciamento da informação e sua principal ferramenta para organizar as informações é o Banco de Dados. Primeiramente eles foram criados para armazenar as atividades operacionais (Compras, Vendas, Controle Contábil, etc). E atualmente são utilizados para armazenar atividade como suporte gerencial. Veja o fluxograma das atividades operacionais:



Fonte: [OLI98]

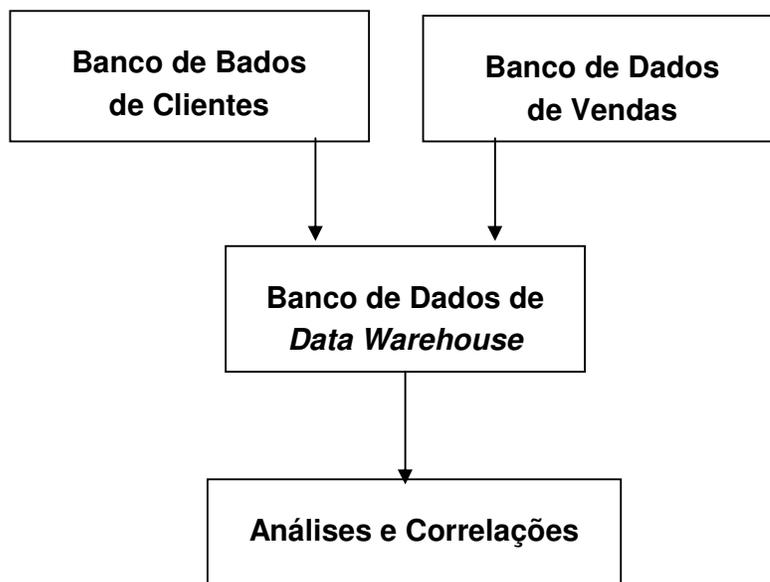
Figura 1 Fluxograma das atividades operacionais

3.1 DATA WAREHOUSE COMO SOLUÇÃO

[INM97] define “o *Data Warehouse* é o alicerce do processamento dos SADs”, por ele ser uma fonte única de dados integrados no *Data Warehouse*. Para [OLI98] cada vez mais são criadas ferramentas que evoluem com as novas tecnologias, possibilitando assim, atacar problemas de informações necessárias para sobrevivência da empresa. Essa nova tecnologia é *Data Warehousing*.

A nova tecnologia é uma forma eficaz e eficiente de conseguir as informações para serem analisadas se transformam em bens valiosos para a empresa. Um *Data Warehousing* é um banco de dados com informações operacionais da empresa (Vendas, Compras, etc),

extraíndo informações de uma fonte única ou múltipla além do enfoque histórico, transformando tudo em informações úteis para uma tomada de decisões. Está é a idéia do *Data Warehousing*:



FONTE: [OLI98]

Figura 2 A idéia do *Data Warehousing*

3.2 OLTP x OLAP

Conforme [OLI98] OLTP (On Line Transation Processing), nestes sistemas os dados são dinâmicos, mudando com grande freqüência. Estes sistemas são configurados e otimizados para retornar rapidamente com respostas precisas.

OLAP (On Line Analising Processing), é onde a velocidade da transação não influi no *Data Warehouse*, os dados são armazenados estaticamente e suas configurações e otimizações suportam complexas decisões.

3.3 A TECNOLOGIA POR TRÁS DO *DATA WAREHOUSE*

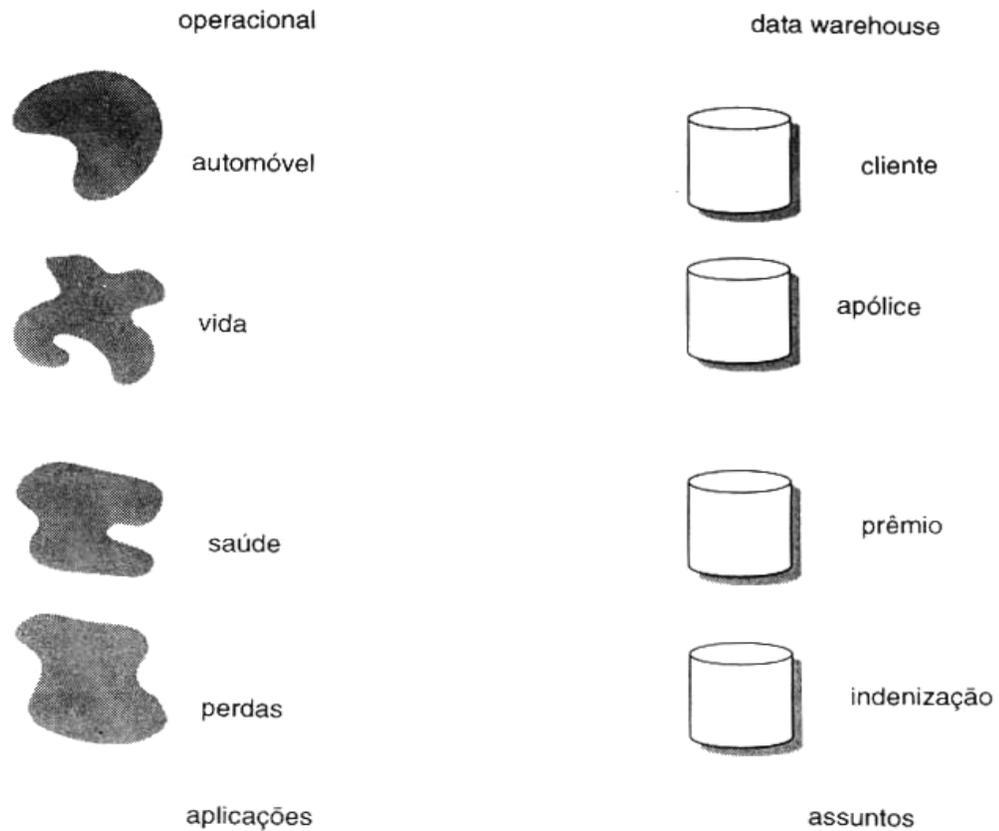
[OLI98] define que um projeto de *Data Warehouse* envolve muitos produtos e serviços, o hardware precisa ter grande capacidade para poder armazenar dados que podem

chegar a um terabyte e ao mesmo tempo ter um processamento rápido na busca de informações. Além das máquinas vários softwares são necessários para manter um *Data Warehouse* em funcionamento.

3.4 CARACTERÍSTICAS DO DATA WAREHOUSE

Os dados usados pelo *Data Warehouse* devem ser:

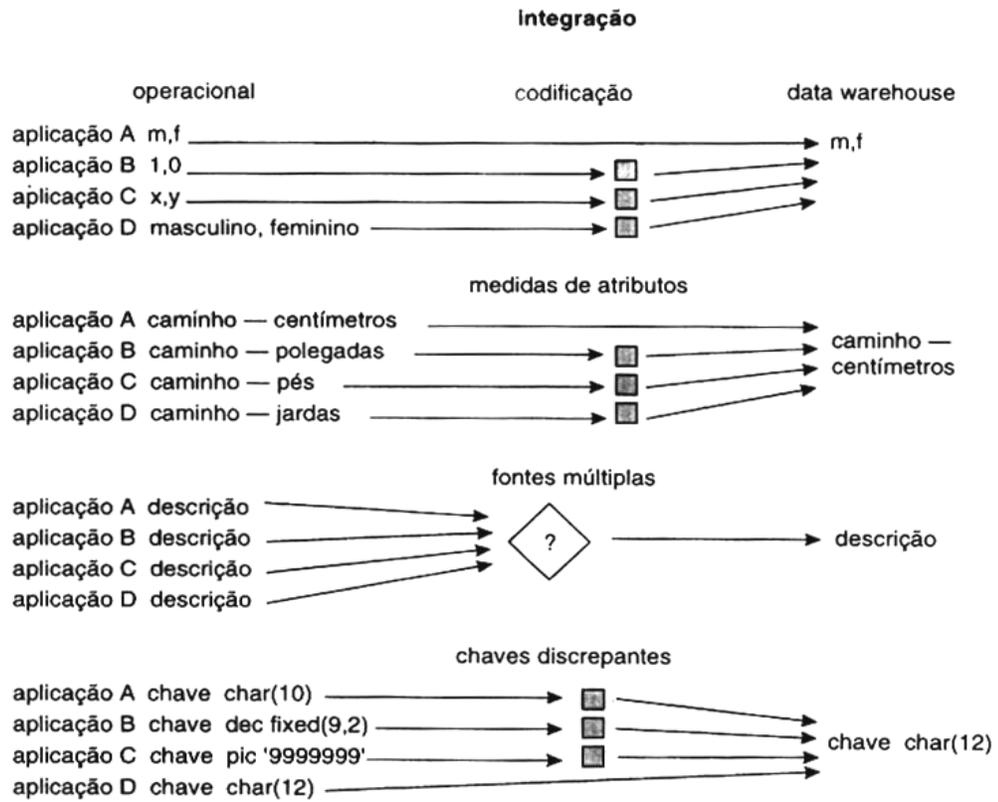
- a) Orientados por Assunto: Segundo [OLI98] devem se orientar de acordo com os assuntos que trazem maior número de informações da organização como, por exemplo: clientes, produtos, atividades, contas. Os assunto são implementados com uma série de tabelas relacionadas em um *Data Warehouse*. Para [INM97] os sistemas operacionais são organizados em torno das aplicações da empresa. No caso de uma companhia de seguro as aplicações podem ser: automóvel, saúde, vida e perdas e os assuntos ou negócios podem ser clientes, apólice e indenização, veja figura 3.
- b) Integrados: Segundo [OLI98] os *Data Warehouse* recebem os dados de um grande número de fontes. Cada fonte contém aplicações, que tem informações, que normalmente são diferentes de outras aplicações em outras fontes. O filtro e a tradução necessária para transformar as muitas fontes em um banco de dados consistente é chamado integração. Para [INM97] a figura 4 demonstra o que ocorre quando os dados passam do ambiente operacional baseado para aplicações para o *Data Warehouse*.
- c) Não voláteis: Segundo [OLI98] os dados no sistema operacional são acessados um de cada vez, são cadastrados e atualizados. Já no *Data Warehouse* é diferente, a atualização é em massa e só acontece de tempos em tempos. Para [INM97] a figura 5 demonstra que os registros do sistema operacional são regularmente acessados um registro por vez. No ambiente operacional os dados sofrem atualizações, no *Data Warehouse* os dados são carregados normalmente em grandes quantidades e acessados. As atualização geralmente não ocorrem no ambiente do *Data Warehouse*.



Fonte: [INM97]

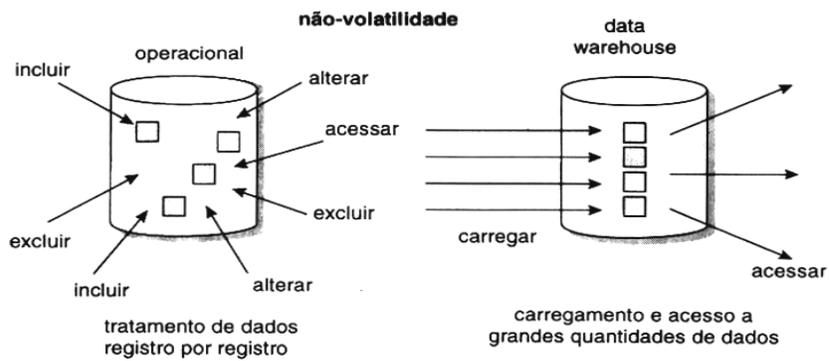
Figura 3 Um exemplo de dados baseados em assuntos/negócios

- d) Histórico: Segundo [OLI98] os dados do sistema operacional podem ou não conter algum elemento de tempo, já para o *Data Warehouse* o elemento tempo é fundamental. Para [INM97] esta característica é variável em relação ao tempo. A figura 6 demonstra os diversos modos pelos quais a variação em relação ao tempo se manifesta.



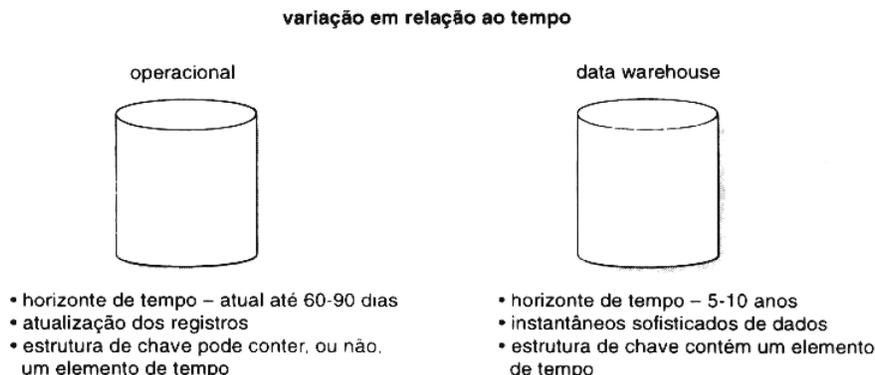
Fonte: [INM97]

Figura 4 A questão da integração



Fonte: [INM97]

Figura 5 A questão da não-volatilidade



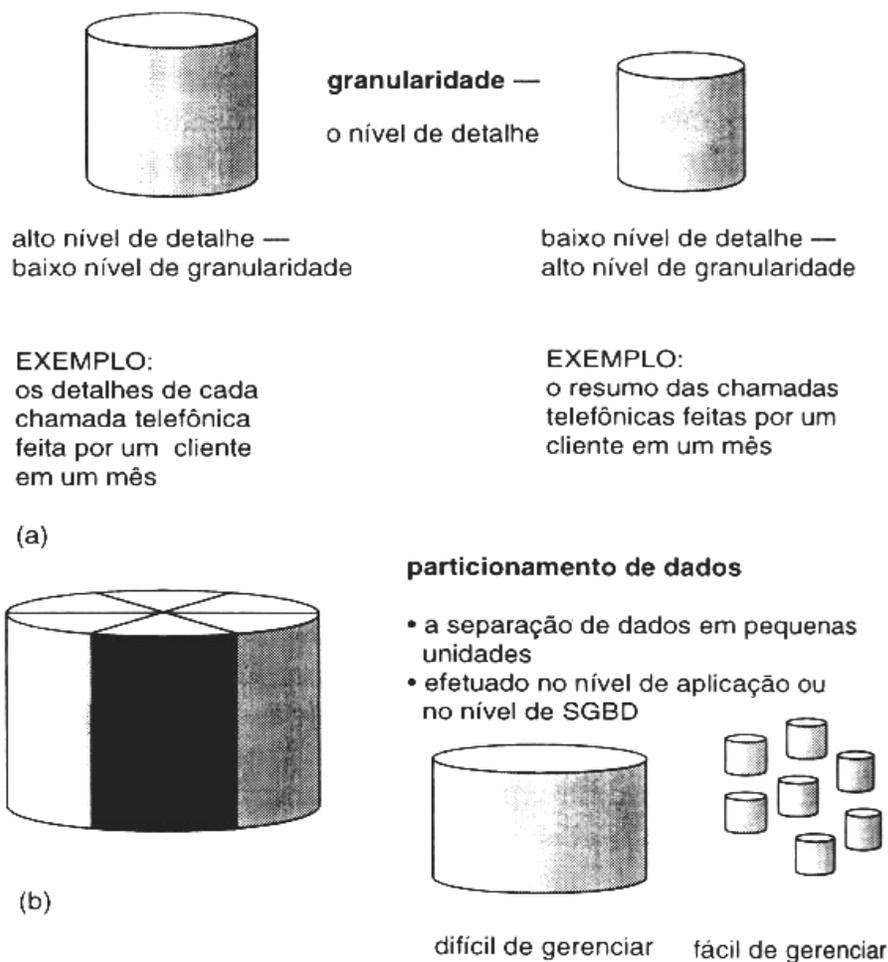
Fonte: [INM97]

Figura 6 A questão da variação em relação ao tempo

3.5 GRANULARIDADE E PARTICIONAMENTO

Granularidade conforme [OLI98] envolve o nível de detalhamento para a sumarização de cada unidade de dados. Mais detalhes são caracterizados por um baixo nível de granularidade; menos detalhes descreve um alto nível de granularidade. A decisão sobre o nível de granularidade das informações do *Data Warehouse* afeta tanto o volume contido, quanto o tipo de pesquisa que pode ser respondida. [INM97] complementa afirmando que: a razão pela qual a granularidade é a principal questão do projeto, consiste no fato de que ela afeta profundamente o volume de dados, tipo de consulta, que pode ser atendida. O volume de dados contidos no *Data Warehouse* é balanceado de acordo com o nível de detalhamento de uma consulta.

Particionamento conforme [OLI98] se refere a divisão de dados em unidades físicas separadas que podem ser manipuladas independentemente. O acesso é mais rápido se as unidades físicas forem menores. Uma unidade de dado é única para cada partição. Particionamento é acompanhado da aplicação dos seguintes critérios: data, linha de negócios, geografia, unidade organizacional e todos os anteriores. [INM97] acrescenta que, no *Data Warehouse*, as questões referentes ao particionamento de dados não enfocam a necessidade de o particionamento ser feito ou não, mas como ele deve ser feito.



Fonte: [INM97]

Figura 7 As principais questões da projeto do *Data Warehouse* são: granularidade, particionamento e projeto apropriado.

3.6 O CICLO DE VIDA DO *DATA WAREHOUSE*

Conforme [OLI98] “O *Data Warehouse* não é projetado, construído e operacionalizado no dia que se completa. Ele continua a ser desenvolvido, com a mudança no mercado é difícil saber que questões perguntar ao *Data Warehouse* e que respostas são necessárias”.

O *Data Warehouse* é criado com dados iniciais e bem refinados. Os dados são pesquisados e os resultados são avaliados e as decisões são tomadas. O processo de pesquisa e avaliação leva a uma melhor qualidade nos dados. Este processo é contínuo enquanto ocorre sem mudanças organizacionais, tecnológicas e mercadológicas.

3.7 PLANEJAMENTO DO DATA WAREHOUSE

[OLI98] coloca que, não é difícil desenvolver um projeto de tecnologia de informação, mas é necessário planejar, definir requerimentos, fazer projetos, montar o protótipo e implementação. Durante o planejamento serão determinadas estratégias para a criação do *Data Warehouse*. Qual será o escopo do *Data Warehouse*? Quem o utilizará? De que forma o armazenaremos?

Na primeira estratégia é criar um *Data Warehouse* virtual, depois treinar os usuários finais. Monitorar as facilidades oferecidas. Na segunda estratégia é construir uma cópia dos dados operacionais e usar uma série de ferramentas de acesso. Finalmente, a estratégia ótima para construir um *Data Warehouse* é selecionar uma população de usuários baseados em seus valores para empresa e fazer uma análise de suas necessidades e questões. Baseado nas necessidades os usuários farão experiências e modifiquem seus requerimentos e quando houver concordância geral os dados são carregados do sistema operacional para o *Data Warehouse*.

3.8 VANTAGENS E DESVANTAGENS

Segundo [RAN97] Problemas do *Data Warehouse*:

- a) Tamanho do Escopo – O *Data Warehouse* tem como objetivo oferecer os dados numa visão consistente, integrada e resumida de todas as áreas do negócio, bem como os dados de fornecedores externos. Por isso, não é fácil fazer a manutenção em um *Data Warehouse*. Existem grandes iniciativas de *Data Warehouse* que atolaram ou falharam, por causa do tamanho do escopo;

- b) Integração do Sistemas – Na construção do *Data Warehouse* que é um enorme projeto que integra vários sistemas, que requer muito tempo e muito dinheiro e também requer a cooperação entre grupos organizacionais distintos. Um *Data Warehouse* pode chegar a mais de 1 tera byte com uma dúzia de assuntos da área, centenas de usuários espalhados geograficamente. O projeto tem um custo de milhões de dólares, a longo prazo, mas não é isso que está na moda hoje, as empresas querem o retorno do investimento antes de comprometerem fundos para o projeto;
- c) Políticos – Há problemas para se integrar dúzias de componentes de vendedores ou terminais, com as batalhas entre usuários que devem concordar com um conjunto de informações, que tem a mesma semântica, definições e regras de negócios que são necessários para definir um *Data Warehouse*. Dificuldade em negar requisições de usuários comerciais e responsáveis executivos para mudar ou expandir o *design*, tornando impossível concluir sistemas a tempo e no orçamento;
- d) Gerenciamento – Finalmente, o *Data Warehouse* requer novos procedimentos de extração, transformação e transporte de dados operacionais. Muitas companhias tem implementado com sucesso o *Data Warehouse*, apenas para gerenciar eficientemente o sistema com bases diárias.

Data Marts:

Observa-se que algumas empresas estão utilizando a idéia dos *Data Marts*, ao invés de tentar construir um *Data Warehouse*, para atender todas as necessidades da empresa em um modelo top down, construir um sistema de suporte a decisão em tempo e custo razoável.

“*Data marts* são uma alternativa racional para *Data Warehouse* quando a companhia necessita dispor rapidamente de um sistema de suporte a decisão, com um gasto mínimo de capital... *Data marts* são também uma forma conveniente de protótipo ou piloto de um grande *Data Warehouse*”

Um *Data Mart* é simples e rápido de implementar porque existem menos assuntos, menos usuários, menos transformações e armazenagens. O volume de um *Data Mart* chega em média 25 GB de dados, com 15 a 25 usuários e busca informações no máximo de 2 sistemas operacionais. O *Data Mart* torna-se um protótipo para *Data Warehouse* Global, com

isso uma área pode trabalhar e ganhar autorização para expandir o escopo do protótipo para outras áreas. Assim vai aumentar os assuntos, o volume de dados e ganhar experiência em gerenciamento de um sistema de apoio a decisão. Esta é a melhor maneira de desenvolver um *Data Warehouse*:

- a) simples, barato e rápido – Os produtos dos *Data Marts* devem ser fáceis de usar e administrar. O *Data Mart* deve ser uma ferramenta de acesso simples, que com pouco treinamento você consiga usar. As ferramentas devem permitir aos clientes construir um *Data Mart* de um assunto em cerca de 90 dias;
- b) completo, integrado e flexível – As ferramentas de *Data Mart* devem oferecer uma solução completa para modelar, construir, gerenciar e manter um *Data Mart*, como também ser flexível o suficiente para suportar uma variedade de banco de dados fontes e alvo;
- c) escaláveis – *Data Marts* são mecanismos capazes de suportar pequenas quantidades de dados e dúzias de usuários, eles também podem se expandir rapidamente para um *Data Warehouse* e suportar centenas de gigabytes de dados.

3.9 ROTEIROS PARA CONSTRUIR UM *DATA WAREHOUSE* DIMENSIONAL

[KIM95] descreve que para construir um *Data Warehouse* há um processo de combinação das necessidades de informações de uma comunidade de usuários com os dados que realmente estão disponíveis. O Projeto fundamenta-se em nove pontos de decisão que são direcionados pelas necessidades do usuário e pelos dados disponíveis. [KIM95] nos orienta, dizendo que a metodologia não consiste em abordagens pré-formuladas que podem ser aplicadas a qualquer organização. Sempre devem ser vistas às necessidades mais importantes da organização e de forma eficiente, e se o *Data Warehouse* que esta sendo construído é simples o suficiente para ser utilizado pelos usuários e pelo software.

3.9.1 AS NOVE ETAPAS

As nove etapas de decisão de um projeto de um banco de dados completo para um *Data Warehouse*, (estas nove etapas serão utilizados neste projeto) consistem em:

1. os processos e, portanto, a identidade das tabelas de fatos;
2. a granularidade (nível de detalhamento) de cada tabela de fatos;
3. as dimensões de cada tabela de fatos;
4. os fatos, incluindo fatos pré-calculados;
5. os atributos de dimensão com descrições completas e terminologia apropriada;
6. como rastrear dimensões de modificação lenta;
7. os agregados, dimensões heterogêneas, minidimensões, modos de consulta e outras decisões de armazenamento físico;
8. a amplitude de tempo do histórico do banco de dados; e
9. os intervalos em que os dados são extraídos e carregados no *Data Warehouse*.

[KIM95] recomenda que as nove etapas da decisão sejam tomados na ordem apresentada. As tabelas de fatos é construída a partir da identificação dos processos. A granularidade da tabela de fato será feita a partir do nível de detalhamento das informações da tabela. As tabelas de dimensões serão identificadas após termos a tabela de fatos, a granularidade e a das informações. Os fatos pré-calculados irão descarregar todos os fatos mensuráveis na tabela de fatos, como também o preenchimento dos registros das tabelas de dimensões. Com a criação do modelo físico, que incluem o rastreamento de dimensões de modificações lentas, como adicionar agregados, dimensões heterogêneas, minidimensões e modos de consultas e outras decisões de armazenamento físico. A amplitude do tempo deve ser indicada para sabermos quanto tempo de informações vão ficar armazenadas, mas esta parte fica pode ficar em aberto. O tempo de extração será para indicar de quanto em quanto tempo as informações serão carregadas para as tabelas.

3.9.2 ENTREVISTANDO O USUÁRIO FINAL

A entrevista com o usuário final é um passo muito importante na construção de um *Data Warehouse*. A entrevista tem duas finalidades. Primeiro, oferece ao projetista uma visão concreta das necessidades e expectativas da comunidade de usuários.

Todos as nove etapas de decisão descritos anteriormente serão orientados pelos dados coletados nas entrevistas. A segunda finalidade da entrevista é permitir ao projetista aumentar o nível de conscientização do usuário final e quanto a implantação do *Data Warehouse*, assim como adequar suas expectativas.

3.9.3 O CONTEÚDO DA ENTREVISTA COM O USUÁRIO FINAL

Perguntas para criar a tabela de fato:

- a) descreva o seu trabalho;
- b) qual é a missão de seu grupo/departamento/divisão?;
- c) como você mede o sucesso do seu grupo?.

Perguntas sobre o nível de detalhamento/granularidade:

- a) você consulta os dados diariamente?;
- b) você consulta os produtos por grupo, ou por cliente, ou ainda, por item de estrutura do produto?.

Perguntas sobre algumas dimensões-chaves que poderiam ser adicionadas:

- a) você precisa de uma descrição das lojas, ou clientes, ou produtos?;
- b) você precisa de descrição das regiões?.

Perguntas a fatos pré-calculados:

- a) você avalia o negócio com base em uma perspectiva mensal?
- b) o Cálculo da receita mensal computa apenas as transações realizadas no respectivo mês, ou representa um cálculo complexo, que dependa de uma série de transações abrangendo meses anteriores?

É importantes fazer perguntas relativas as dimensões de modificação lenta:

- a) o que acontece quando você muda a organização geográfica de seus campos?;
- b) O que acontece quando há uma pequena mudança na formulação do produto?.

Como definir a amplitude de tempo do histórico do Banco de Dados:

- a) quanto tempo após a reorganização os nomes das regiões e distritos antigos deixam de ser importantes?

As opções são:

1. Substituir valores antigos e, portanto, perder a capacidade de rastreá-los?;
2. Criar novos registros e dessa forma dividir perfeitamente o histórico por tempo?;
3. Adicionar um campo atual na dimensão, para que as modificações passadas e atuais possam ser rastreadas permanentemente ao longo do tempo?.

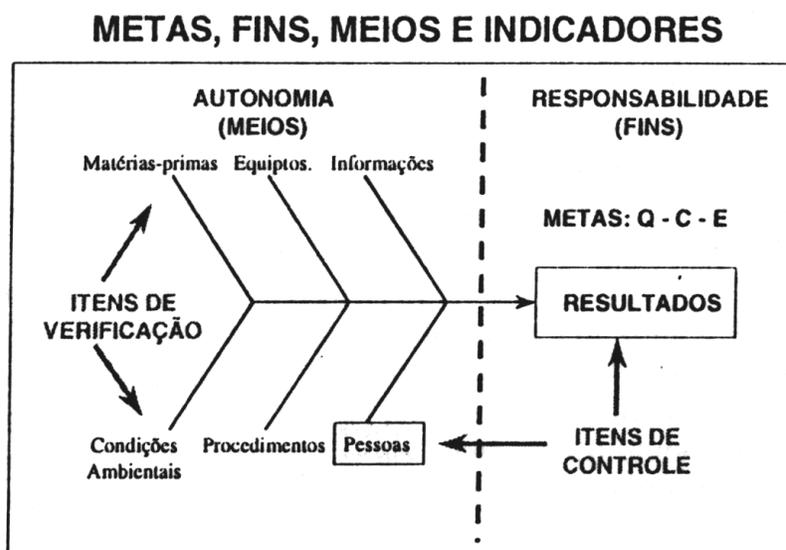
Perguntas para definir o intervalo dos dados:

- a) É necessário que os dados de ontem estejam disponíveis hoje?;
- b) Quanto tempo após o fechamento do mês deve ser gerado o instantâneo mensal?.

4. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

4.1 DEFINIÇÃO

[JUN98] afirma que antes de mais nada, é bom lembrar que só é possível assumir responsabilidades por resultados, quando se tem autoridade sobre os meios. Não se pode assumir responsabilidades, se não se tem as informações necessárias e aqueles que têm as informações necessárias (e autoridade sobre os meios) não podem deixar de assumir a responsabilidade. Ou seja, não se delega responsabilidade, mas somente autoridade. Na figura 8 estão representadas as características básicas do processo gerencial.



Fonte: [JUN98]

Figura 8 Indicadores para controle dos resultados

Gerenciar é, em essência, atingir metas (resultados). Resultados são os efeitos esperados de um processo. Deve-se controlar os efeitos adversos sobre o meio ambiente, da mesma forma que se controla a qualidade dos produtos produzidos, controlando-se os processos, ao invés de se controlar os resultados finais. Essa é a essência da abordagem preventiva.

[REI96] descreve que um acidente ambiental pode afetar profundamente a organização e sua posição dentro do mercado. Atualmente quase todos acionistas, principalmente os europeus e norte-americanos exigem relatórios ambientais das empresas que recebem seus recursos, pois eles não querem ver seus nomes ligados a empresas que agridem o meio ambiente. Hoje já existe o processo de rotulagem ambiental (selos verdes), informando que o produto é “sadio” e “limpo”, ou seja, a empresa faz o seu “marketing verde”. A norma internacional ISO 14001 é a norma que estabelece as especificações do sistema de Gestão Ambiental para quaisquer tipos de organizações. Esta norma está relacionada com a ISO 14004, que oferece diretrizes gerais para a implantação do Sistema de Gerenciamento Ambiental.

Conforme [ABR95], o Sistema Gestão Ambiental, especificado pela norma 14001, baseia-se no Ciclo Planejamento, Desenvolvimento, Controle e Ações (PDCA) de aprimoramento contínuo, o que leva à organização, que deseja implementá-lo, a um processo consistente de aperfeiçoamento das suas relações com o meio ambiente e as partes interessadas.

Segundo [JAT95], para que o Sistema de Gestão Ambiental seja eficaz, a organização deve conhecer seu macrofluxo e seus fluxos, identificando previamente suas atividades, processos e tarefas. Quanto mais aprofundado for em esses conhecimentos, mais facilmente serão identificados e vinculados os aspectos e impactos, conforme a ISO 14000.

4.2 ISO 14000

De acordo com [REI95] desde o final de 1993, quando já ocorriam as primeiras reuniões do Comitê Técnico 207 da ISO, vem-se procurando alertar aos meios empresariais e governamentais brasileiros da importância da participação do processo de discussão das normas. E também a importância da atuação nos diversos subcomitês e seus grupos técnicos de trabalho.

O Brasil é um país que vem ocupando um espaço cada vez mais importante no cenário do comércio internacional. Ele está disputando, muitas vezes com países do Primeiro Mundo, com mercados extremamente concorridos e exigentes, inclusive no que se refere à qualidade ambiental, que é uma consequência das exigências dos consumidores. A possibilidade dos concorrentes tentarem a criação de barreiras não-tarifárias aos nossos produtos e serviços é uma prática já há muito conhecida, o que exigiu de alguns setores mais representativos da nossa atividade econômica concentração e esforço para defenderem as posições arduamente conquistadas.

Há um conjunto de normas internacionais que estabelece critérios para o gerenciamento das relações entre os sistemas de gestão ambiental, os processos produtivos e o meio ambiente que os abriga. Isto pode vir a ser uma ferramenta excepcional, para o aprimoramento destas relações, permitindo que todos os tipos de organizações alcancem seus objetivos com o devido respeito aos requisitos de Qualidade Ambiental. Por outro lado, tais normas, se formuladas de forma tendenciosa, poderão ser utilizadas para propósitos não tão nobres, qualificando processos, produtos e serviços de forma a impedir-lhes ou restringir-lhes o acesso a determinados mercados.

Conforme [JUN98] é meta servir para qualquer tipo de organização, o que dificulta na implementação do sistema de gestão. A norma começa com uma introdução sobre a importância do assunto e apresenta os objetivos da série de normas sobre a gestão ambiental, ressaltando, que não foram concebidas para criar ou ampliar barreiras comerciais não-tarifárias.

4.3 POLÍTICA AMBIENTAL

Alta administração deve definir a política ambiental da organização e assegurar que ela:

- a) seja apropriada à natureza, escala e impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços;
- b) inclua o comprometimento com a melhoria contínua e com a prevenção de poluição;
- c) inclua o comprometimento com o atendimento à legislação e normas ambientais aplicáveis, e demais requisitos subscritos pela organização;
- d) forneça a estrutura para o estabelecimento e revisão dos objetivos e metas ambientais;
- e) seja documentada, implementada, mantida e comunicada a todos os empregados; e
- f) esteja disponível ao público.

4.4 ASPECTOS AMBIENTAIS

A organização deve estabelecer e manter procedimentos para identificar os aspectos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços que possam ser controlados por ela e sobre os quais ela tenha influência. Isso a fim de determinar quais possam vir a ter impacto significativo sobre o meio ambiente. A organização deve assegurar que os aspectos relacionados a estes impactos significativos sejam considerados na definição de seus objetivos ambientais. A organização deve manter essas informações atualizadas.

5. TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Para o desenvolvimento do protótipo foram utilizadas algumas ferramentas como Oracle 7.0, CASE Designer 2000, Access, DataFlex 2.3b e Business Object 4.0.

5.1 ANÁLISE ESTRUTURADA

Conforme [GAN83] a Análise Estruturada de sistemas compõe-se de um conjunto de técnicas e ferramentas, em constante evolução, nascido do sucesso da programação e do projeto estruturados. Seu conceito fundamental é a construção de um modelo lógico (não físico) de um sistema, utilizando técnicas gráficas capazes de levar usuários, analistas e projetistas a formarem um quadro claro e geral do sistema e de como suas partes se encaixam para atender às necessidades daqueles que dele precisam. Até o momento em que essas ferramentas de Análise Estruturada de Sistemas se desenvolvessem, não havia como mostrar as funções lógicas básicas e os requisitos do sistema.

Análise de sistemas é, sob vários aspectos, a parte mais difícil do desenvolvimento de um sistema de processamento de dados. Não é simplesmente a dificuldade técnica do trabalho, embora muitos projetos exijam que o analista seja um profundo conhecedor da tecnologia atual de PD (processamento de dados).

5.2 Oracle 7.0 – Conceitos Básicos

Segundo [ABB97] hoje, a Oracle System Corporation, sediada em Redwood Shores, Califórnia, produz software e distribui serviços para o gerenciamento eletrônico de informações. A Oracle é uma fornecedora mundial de software de computador, com rendimentos de mais de 2 bilhões de dólares em 1994. A Oracle tem negócios em mais de 100 países, e seu software roda em mais de 100 computadores diferentes. Eles são parte importante da super-rodovia de informações.

Com a inovação de vários convênios corporativos com gigantes da comunicação mundial, a Oracle está participando ativamente da corrida para trazer vídeo por demanda para sua sala de estar. A Oracle faz parte da corrida sem fim para trazer o maior e o melhor para uma tela de computador ou televisão. A Oracle fabrica um conjunto de produtos que gira em torno de seu Oracle Server.

5.2.1 ORACLE SERVER

O Oracle Server é um ambiente de gerenciamento de informação. Ele é um depósito para quantidades muito grandes de dados e dá aos usuários acesso rápido a eles. O Oracle Server proporciona o compartilhamento de dados entre aplicativos; a informação é armazenada em um lugar e usada por muitos sistemas. Ele roda em dezenas de computadores diferentes, suportando as seguintes configurações:

- a) **baseado em hospedeiro** - Os usuários estão conectados diretamente ao computador em que reside o banco de dados;
- b) **cliente/servidor** - Os usuários acessam o banco de dados a partir de seu computador pessoal (cliente) por meio de uma rede, e o banco de dados fica em um computador separado (servidor);
- c) **processamento distribuído** - Os usuários acessam um banco de dados que reside em mais de um computador. O banco de dados é distribuído em mais de uma máquina, e os usuários não conhecem a posição física dos dados com os quais trabalham;

5.3 CASE Designer 2000

Segundo [ABB97] o Oracle Case é um conjunto de produtos projetado para ajudar a definir requisitos comerciais, projetar sistemas e gerar entradas de dados e módulos de relatório. Existem quatro componentes principais: CASE Dictionary, Oracle Forms Generator, Oracle Reports Generator e CASE Designer.

O CASE Dictionary permite reunir informações comerciais ao se projetar os novos sistemas de computador. Usando-os você poderá definir o seguinte:

- a) regras do negócio;
- b) entradas do aplicativo;
- c) módulos usados pelo aplicativo;
- d) características dos dados do aplicativo;
- e) funções que o aplicativo executará;
- f) processos que o aplicativo executa;
- g) fluxos de processo;
- h) saídas do aplicativo.

O CASE Designer é uma ferramenta gráfica, com o qual você cria uma rede de diagramas de relacionamentos que representa a constituição de seus aplicativos. A definição de fluxos de trabalho e objetos no Designer altera os dados do Dictionary como se a entrada de dados tivesse sido feita lá. O CASE Designer é um analista de sistemas e uma ferramenta de engenharia de sistemas usada durante todo o ciclo de desenvolvimento do sistema.

5.4 DataFlex

[DAT90] DataFlex é um conjunto de programas que auxilia o gerenciamento de dados armazenados no computador. Ele é mais orientado para acesso randômico de dados (tal como uma lista telefônica), do que para acesso seqüencial de dados (tal como um texto de novela). Uma parte importante do DataFlex é o seu gerenciador de banco de dados, por essa razão o DataFlex é algumas vezes chamado de SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados).

Entretanto, o DataFlex é tão extenso que também contém um linguagem completa de desenvolvimento de aplicativo, conhecida como: “Linguagem de 4ª geração”, em vista de seu estilo e capacidade. Originalmente ele foi projetado para prover meios de desenvolvimento a tal ponto de possibilitar o uso da linguagem para puro processamento, sem usar nenhum dado em disco.

5.5 ACCESS

Segundo [OLI96], o Access é um banco de dados que se encontra internamente na linguagem de programação Visual Basic 5.0. Todas as funções que você usa para abrir tabelas e consultas no Access requerem um objeto de banco de dados.

A Função **Opendatabase** requer o nome do arquivo do banco de dados que você deseja abrir. Se esse banco de dados não estiver no diretório atual, o argumento nome de arquivo precisará incluir o caminho completo, conforme mostra exemplo acima.

Você pode declarar uma variável **table** e, a seguir, usá-la para ter acesso a dados em uma tabela real ou num banco de dados. Para isto, é preciso primeiro ter uma variável **database** que represente o banco de dados contendo a tabela que você quer abrir. Use então o método **Opentable** na variável **database** e consigne os resultados a sua variável **table** com a instrução **set**.

O Access 7.0 fornece variáveis para a manipulação do banco de dados. Essas variáveis de objeto permitem manipular um formulário, tabelas e consultas com a mesma facilidade com que você manipularia um simples número ou seqüência.

5.6 BUSINESS OBJECTS

Business Objects conforme [BUS96] é uma ferramenta de acesso a base de dados e de apoio a decisão que utiliza interfaces gráficas para demonstração de seus resultados, desenvolvido pela própria Business Objects. É uma ferramenta, especial, para o usuário final que necessita do acesso a base de dados corporativa no ambiente de dados relacionais. Os usuários podem analisar os dados utilizando gráficos ou relatórios e, exportar os dados para outras aplicações.

O Business Objects é uma ferramenta que executa em diferentes bancos de dados e plataformas.

Quando o Business Objects é implantado diretamente ao usuário final, apresenta dois fundamentais problemas:

- a) aprendizado da sintaxe técnica do *Structured Query Language* (SQL);
- b) conhecimento da complexa estrutura relacional da base de dados (nome de colunas, tabelas, relacionamentos, funções de agrupamento, entre outros).

5.6.1 MÓDULOS DA FERRAMENTA

O Business Objects é composto por dois módulos designados para dois diferentes tipos de usuários e as duas opções estão disponíveis, como suplemento, no pacote da ferramenta.

5.6.1.1 MANAGER MODULE

Compreende a função de Administrador da Base de Dados disponibilizada no sistema:

- a) criação de universos (cada área ou sistema pode ser definida como um novo universo);
- b) definição de usuários e seus direitos de acessos para os universos;

- c) pré-definição de relatórios e comandos de seleção, gráficos e funções para os usuários finais;
- d) consistência entre os universos e repositório da base de dados;
- e) controle dos comandos de seleção dos usuários.

5.6.1.2 USER MODULE

O módulo do usuário permite ao usuário:

- a) escolher um universo e trabalhar nele;
- b) definir e executar comandos de acesso a base de dados utilizando *Query on Business Objects*;
- c) analisar os resultados localizados utilizando de ferramentas do tipo *slice and dice* a *drill-down*;
- d) definir processos;

5.6.2 REPRESENTAÇÃO DOS DADOS

O Business Objects foi desenvolvido em torno do conceito denominado Universo. Dentro do Universo estão todos os elementos que serão disponibilizados ao usuário final, como também a organização dos objetos, no caso tabelas, agrupados em classes (que são consideradas categorias de objetos) e com seus relacionamentos. Cada Universo corresponde a necessidade de determinado usuário para uma aplicação particular ou de um grupo de usuários.

Diferentes Universos podem ser definidos para um mesmo departamento ou sistema, depende da necessidade do usuário final de como e quais dados ele irá necessitar da base de dados relacionais.

6. ESPECIFICAÇÃO DO PROTÓTIPO

O protótipo é desenvolvido a partir de dois bancos de dados iguais, um em Access e outro em DataFlex, que vão formar o banco de dados operacional, e um banco de dados em Oracle que será gerado o *Data Warehouse*.

6.1 MODELAGEM

Nesta parte do trabalho será especificado a modelagem do diagrama de contexto que representa como funciona os processos no sistema operacional e no *Data Warehouse*. Terá um modelos de entidade e relacionamento do sistema operacional e um do *Data Warehouse* e em anexo (anexo I) terá o dicionário de dados das três estruturas de Banco de dados.

6.1.1 DIAGRAMA CONTEXTO

a) Banco de Dados Operacional

Nível 0

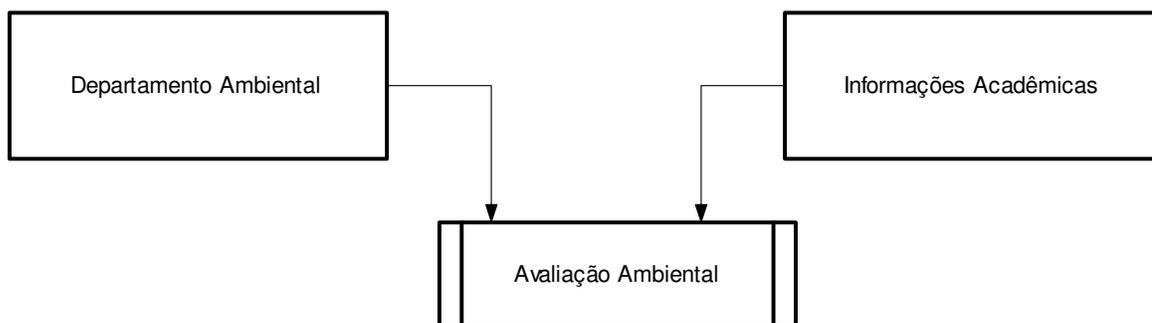


Figura 9 Processo de Avaliação Ambiental

No nível 0 do Diagrama de Contexto temos o Processo de Avaliação Ambiental. Neste processo temos a entradas das informações do Departamento Ambiental e Informações Acadêmicas para o processo de Avaliação Ambiental, conforme a figura 9.

Nível 1

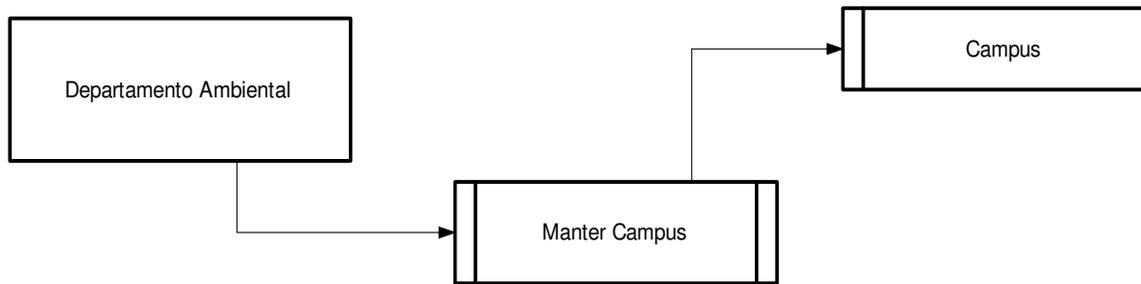


Figura 10 Manter Campus

No nível 1 do Diagrama de Contexto temos Manter Campus. Neste processo temos a entradas das informações do Departamento Ambiental para o processo Manter Campus e também o armazenamento das informações do processo no banco Campus, conforme a figura 10.

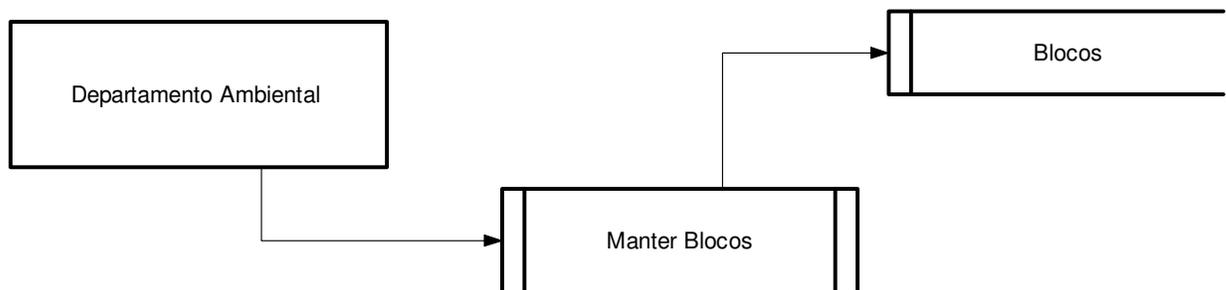


Figura 11 Manter Blocos

No nível 1 do Diagrama de Contexto temos Manter Blocos. Neste processo temos a entradas das informações do Departamento Ambiental para o processo Manter Blocos e também o armazenamento das informações do processo no banco Blocos, conforme a figura 11.

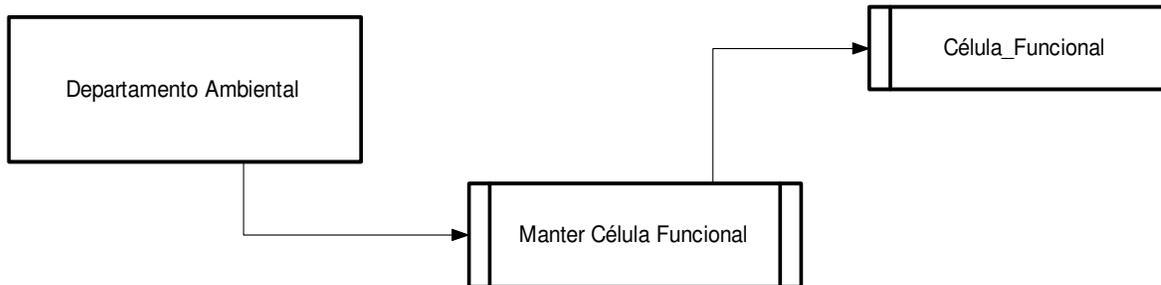


Figura 12 Manter Célula Funcional

No nível 1 do Diagrama de Contexto temos Manter Célula Funcional. Neste processo temos a entradas das informações do Departamento Ambiental para o processo Manter Célula Funcional e também o armazenamento das informações do processo no banco Célula_Funcional, conforme a figura 12.

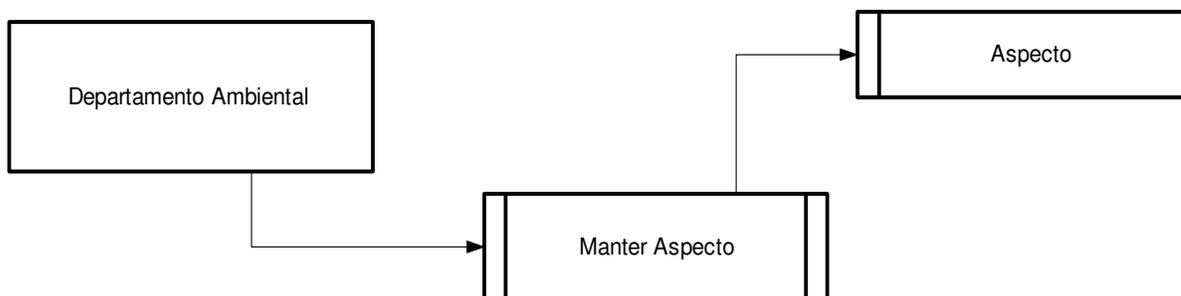


Figura 13 Manter Aspectos

No nível 1 do Diagrama de Contexto temos Manter Aspectos. Neste processo temos a entradas das informações do Departamento Ambiental para o processo Manter Aspecto e também o armazenamento das informações do processo no banco Aspecto, conforme a figura 13.

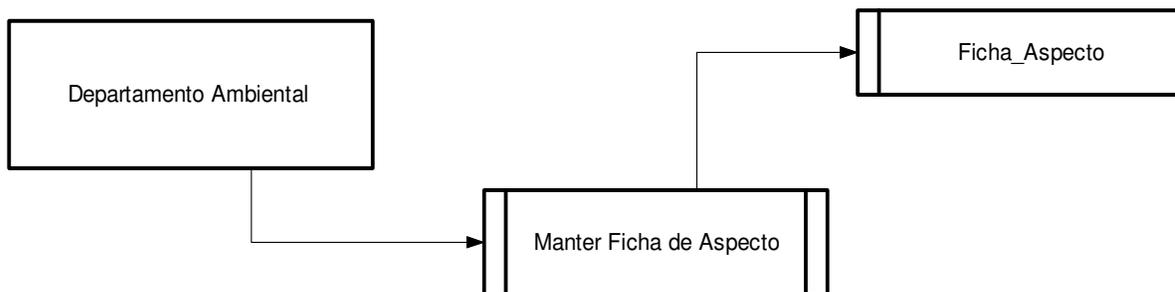


Figura 14 Manter Ficha de Aspecto

No nível 1 do Diagrama de Contexto temos Manter Ficha de Aspecto. Neste processo temos a entradas das informações do Departamento Ambiental para o processo Manter Ficha de Aspectos e também o armazenamento das informações do processo no banco Ficha_Aspecto, conforme a figura 14.

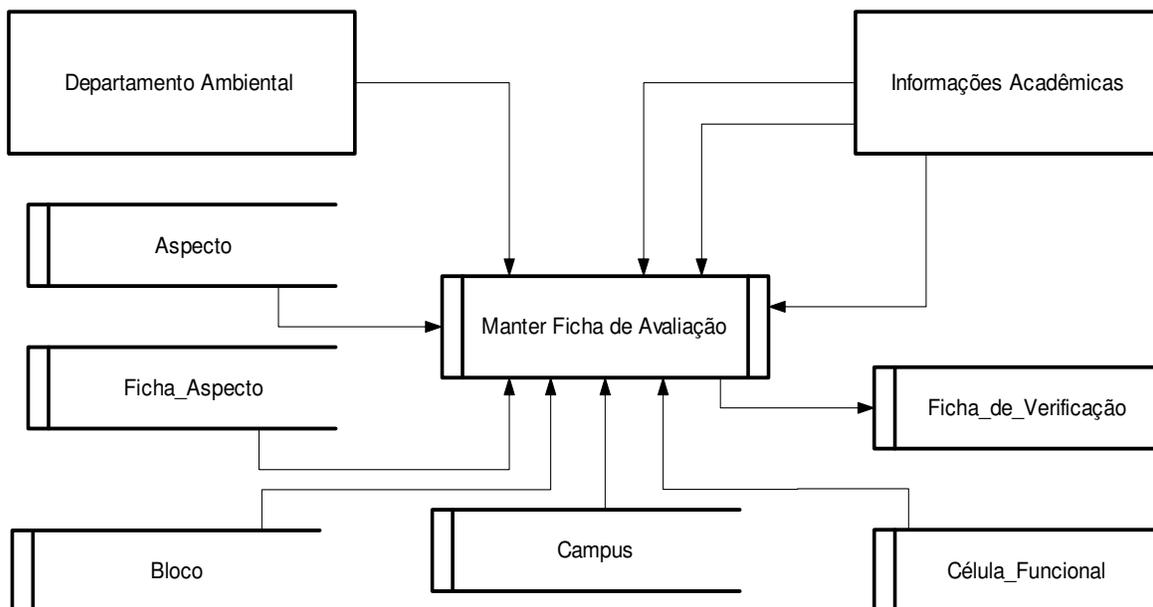


Figura 15 Manter Ficha de Avaliação

No nível 1 do Diagrama de Contexto temos Manter Ficha de Avaliação. Neste processo temos a entradas das informações do Departamento Ambiental e Informações Acadêmicas como também dos bancos de dados de Aspectos, Ficha_Aspecto, Bloco, Campus, Célula_Funcional para o processo Manter Ficha de Avaliação e também o armazenamento das informações do processo no banco Ficha_de_Verificação, conforme a figura 15.

b) Banco de Dados *Data Warehouse*

Nível 0

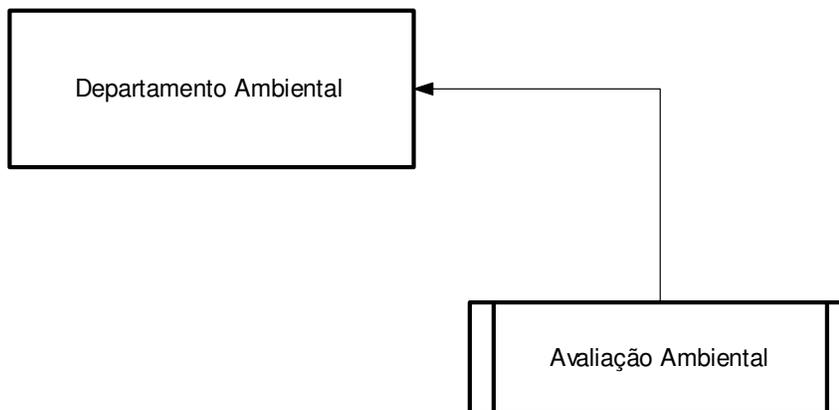


Figura 16 Processo de Avaliação Ambiental

No nível 0 do Diagrama de Contexto temos Processo de Avaliação Ambiental. Neste processo temos a saída das informações do Processo de Avaliação Ambiental para o Departamento Ambiental, conforme a figura 16.

Nível 1

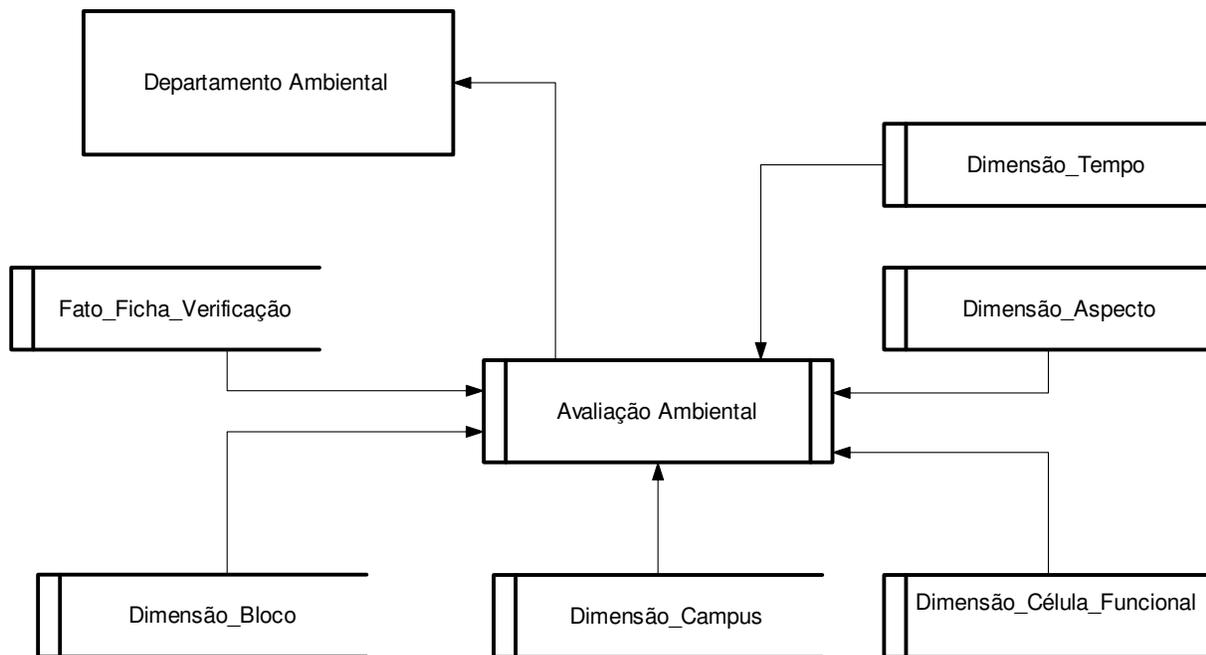


Figura 17 Processo de Extração dos Dados

No nível 1 do Diagrama de Contexto temos Processo de Extração do Dados. Neste processo temos a saída das informações dos bancos de dados de Fato_Ficha_Verificação, Dimensão_Bloco, Dimensão_Campus, Dimensão_Tempo, Dimensão_Aspecto, Dimensão_Celula_Funcional para o Processo de Avaliação Ambiental que envia o Departamento Ambiental, conforme a figura 17.

6.1.2 MODELO ENTIDADE RELACIONAMENTO

Temos dois modelo de Entidade e Relacionamento, o primeiro para o banco de dados operacional e o segundo para *Data Warehouse* com as seguintes notações:

(#) chave primária do banco de dados;

(*) a informação desse campo não pode ser repetida e não podem ficar sem informação;

(o) a informação desse campo pode ser repetida como também podem ficar sem informação.

AVALIACAO AMBIENTAL – BANCO OPERACIONAL

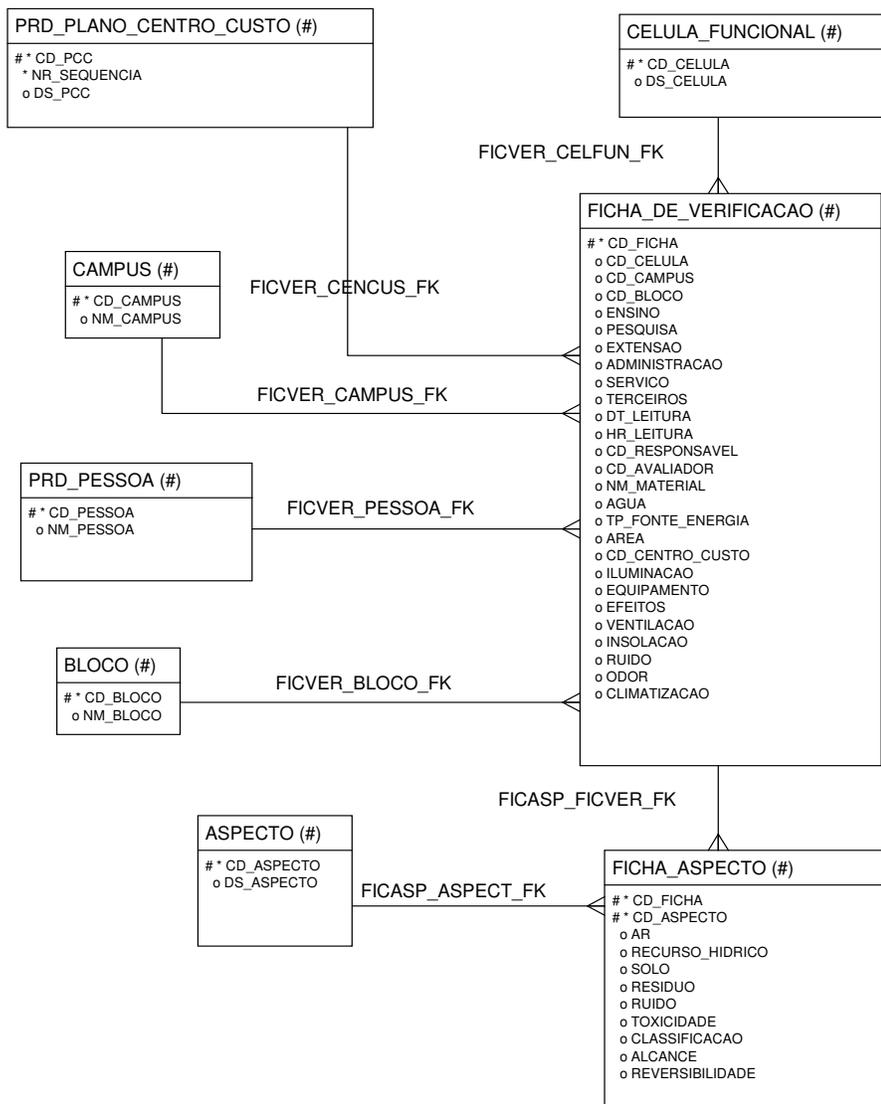


Figura 18 Entidade Relacionamento do Banco Operacional

AVALIACAO AMBIENTAL – DATA WAREHOUSE

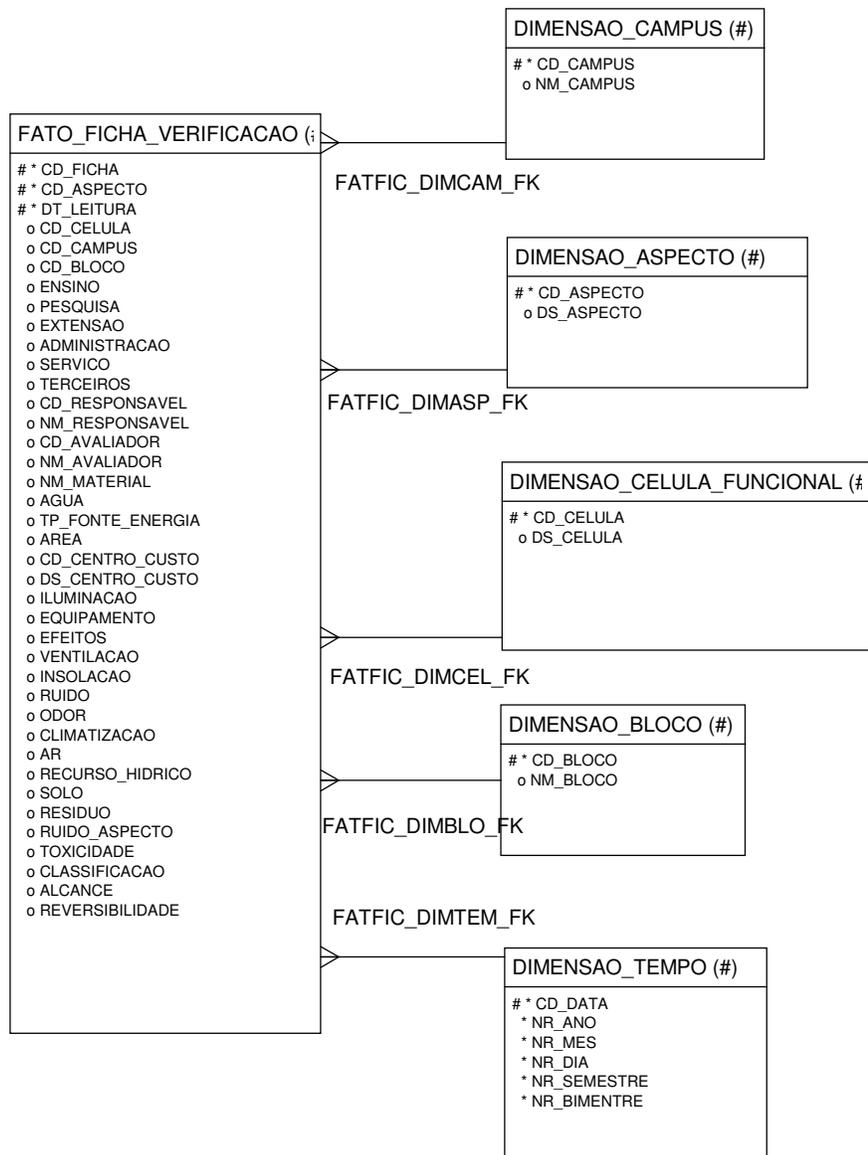


Figura 19 Entidade Relacionamento do *Data Warehouse*

6.2 ROTEIRO DE IMPLANTAÇÃO DO *DATA WAREHOUSE*

A construção do *Data Warehouse* foi baseada num roteiro. Neste roteiro foi feita a entrevista com o comitê de implantação do sistema de gestão Ambiental (FURB) para estabelecer várias características.

6.2.1 O CONTEÚDO DAS ENTREVISTAS COM O USUÁRIO FINAL

Perguntas p/ criar a tabela de fato:

- a) descreva o seu trabalho?;

R: Descobrir modificações das características da avaliação ambiental ao longo do tempo.

- b) qual é a missão de seu grupo/departamento/divisão?;

R: Mostrar se houve ou não alterações ao longo do tempo das características da avaliação ambientais.

- c) como você mede o sucesso do seu grupo?.

R: Poder mostrar um histórico das características e com isso poder ver se houve alterações ou não nas características da avaliação ambientais ao longo deste tempo.

Perguntas sobre o nível de detalhamento/granularidade:

- a) você consulta os dados diariamente?;

R: Sim, as consultas devem ser diárias, não preciso saber em que hora foram feitas.

- b) você consulta todas as características?.

R: Sim, consulto todas as características que de encontrarem na minha ficha de avaliação ambiental.

Perguntas sobre algumas dimensões-chaves que poderiam ser adicionadas.

- a) você precisa de uma descrição das características?;

R: Sim, serão necessárias todas as descrições das características como: campus, blocos, célula funcional, aspectos, etc...

Perguntas a fatos pré-calculados.

- a) você avalia o negócio com base em uma perspectiva mensal?

R: Sim, muitas estatísticas serão feitas mensalmente para poder comparar entre os meses e avaliar o desempenho do ano.

- b) o cálculo da receita mensal computa apenas as transações realizadas no respectivo mês ou representa um cálculo complexo que dependa de uma série de transações abrangendo meses anteriores?

R: Sim, só representam a receita mensal.

É importante fazer perguntas relativas as dimensões de modificação lenta:

- a) o que acontece quando você muda a organização geográfica de seus campus ou blocos?;

R: Não dá para mudar pois se forem criados novos blocos ou campus ele entrarão como novos nas estatísticas.

- b) que acontece quando há uma pequena mudança na formulação dos itens de avaliação.

R: Quando acontecer a mudança de novos itens, os itens de avaliação serão incluídos.

Como definir a amplitude de tempo do histórico do Banco de Dados:

- a) quanto tempo após a reorganização das novas características as antigas características deixarão de ser importante?

As opções são:

- substituir valores antigos e portanto perder a capacidade de rastreá-los;
- criar novos registros e dessa forma dividir perfeitamente o histórico por tempo;
- adicionar um campo atual na dimensão, para que as modificações passadas e atuais possam ser rastreadas permanentemente ao longo do tempo.

R: Criar novos registros e dessa forma dividir perfeitamente o histórico características por tempo.

Perguntas para definir o intervalo dos dados:

- a) é necessário que os dados de ontem estejam disponíveis hoje;?

R: Não.

- b) quanto tempo após o fechamento do mês deve ser gerado o instantâneo mensal?.

R: Três dias após o fechamento deve-se carregar os dados para o Banco de Dados Histórico.

6.3 IMPLEMENTAÇÃO DO PROTÓTIPO

Neste parte será descrito a implementação do protótipo de *Data Warehouse* para Avaliação Ambiental.

6.3.1 CADASTRAMENTO DE DADOS NO BANCO DE DADOS OPERACIONAL

As informações serão cadastradas no sistema operacional sendo assim teremos telas de Cadastro no banco de Dados Access como também no DataFlex.

a) Banco de Dados Access



Figura 20 Tela de Cadastro de Célula Funcional

A Tela de Cadastro de célula funcionais está na opção célula funcional do menu de cadastros. Nesta tela pode-se cadastrar as célula funcionais de avaliação Ambiental, conforme descrito na figura 20.

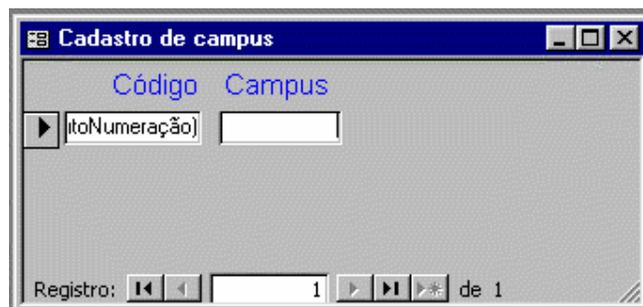


Figura 21 Tela de Cadastro de Campus

A Tela de Cadastro de Campus está na opção Campus do menu de cadastros. Nesta tela será cadastrado o Campus universitários exemplo: Campus 1, Campus 2, Campus 3, etc..., conforme descrito na figura 21.



Figura 22 Tela de Cadastro de Blocos

A Tela de Cadastro de Bloco está na opção blocos do menu de cadastros. Nesta tela será cadastrado o Blocos que cada campus possui exemplo: Bloco A, Bloco B, Bloco C, etc..., conforme descrito na figura 22.



Figura 23 Tela de Cadastro de Aspecto

A Tela de Cadastro de Aspecto está na opção Aspecto do menu de cadastros. Nesta tela será cadastrado o Aspectos exemplo: comercial, estudantil, vendas, etc..., conforme descrito na figura 23.

Microsoft Access - [Ficha de Avaliação Ambiental]

Cadastros Relatórios Sair

FICHA DE VERIFICAÇÃO - AVALIAÇÃO AMBIENTAL DA FURB

1. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL				2. RELEVANTE PARA			3. IDENTIFICAÇÃO				
Ficha	Célula Funcional	Campus	BI	<input type="checkbox"/> Ensino	<input type="checkbox"/> Administr.	Data	Responsável	Avaliador			
Numere				<input type="checkbox"/> Pesquisa	<input type="checkbox"/> Serviços	25/05/99					
				<input type="checkbox"/> Extensão	<input type="checkbox"/> Terceiros						
4. ENTRADA				5. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA			6. INTERAÇÕES C/ A VIZINHANÇA				
<input type="checkbox"/> Material	Fonte Energia	Centro de Custo	Área (m2)	Ilumin.	Equip.	Efeitos imediatos	Ventilação	Insolação	Ruído	Odor	Climatiz.
<input type="checkbox"/> Água			0	0	0	0	0	0	0	0	0
SAÍDA											
Aspecto	Ar	Rec. Hídrico	Solo	Resíduo	Ruído	Toxicidade	Classificação	Alcance	Reversibilidade	Sub-total	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	
Registo: 1 de 1											

Modo formulário

Microsoft Access - [Ficha de Avaliação Ambiental]

Explorando - C:\Program... Microsoft Access - [Ficha de Avaliação Ambiental] Sem título - Imaging Microsoft Word - Docume... 18:50

Figura 24 Tela de Cadastro das Fichas de Avaliação

A Tela de Cadastro da Ficha de Avaliação está na opção Avaliação Ambiental do menu de cadastros. Nesta tela serão cadastrados os dados da ficha de Avaliação com seus aspectos, conforme descrito na figura 24.

b) Banco de Dados DataFlex

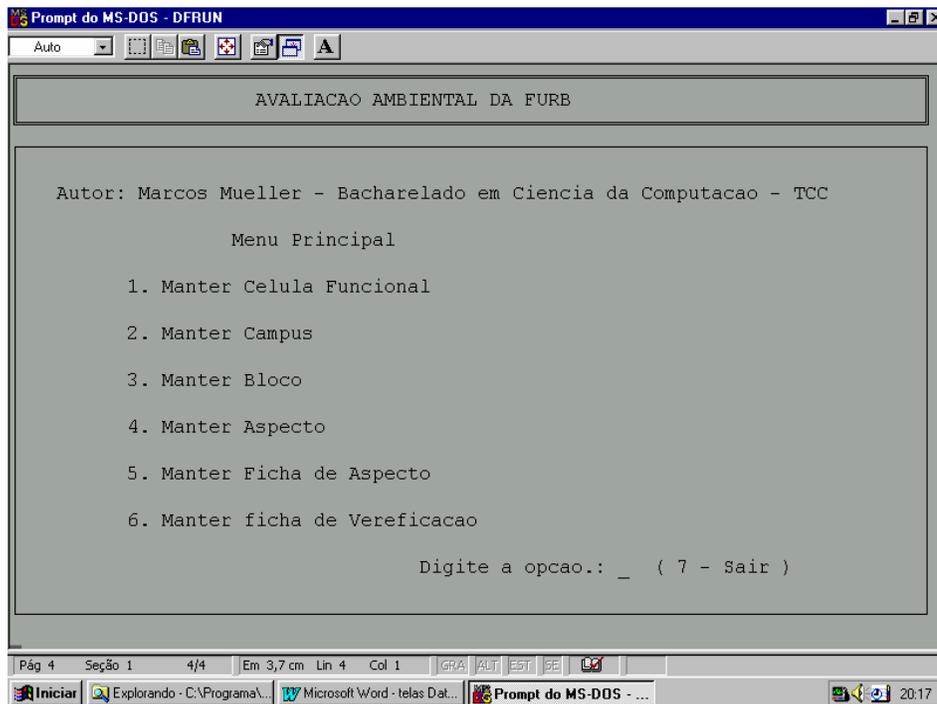


Figura 25 Tela do Menu Principal

Na Tela do Menu Principal esta colocado todas as opções do menu principal de acesso. Conforme descrito na figura 25.

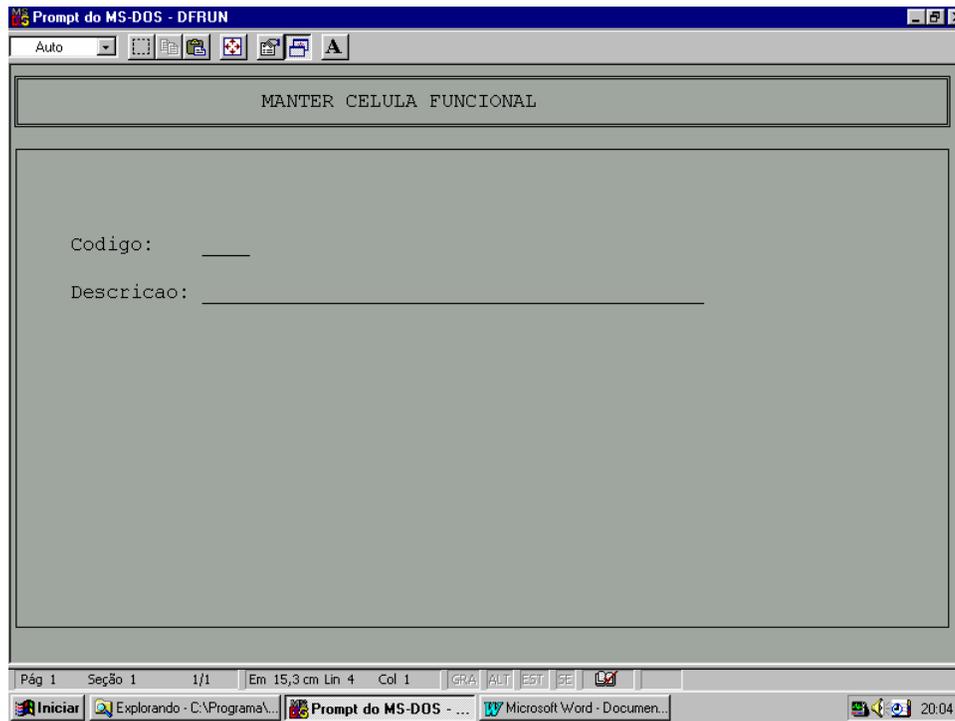


Figura 26 Tela Manter Célula Funcional

A Tela Manter Células Funcionais está na opção 1. Manter Células Funcionais do Menu Principal. Nesta tela será cadastrado as Células Funcionais da Avaliação Ambiental, conforme descrito na figura 26.

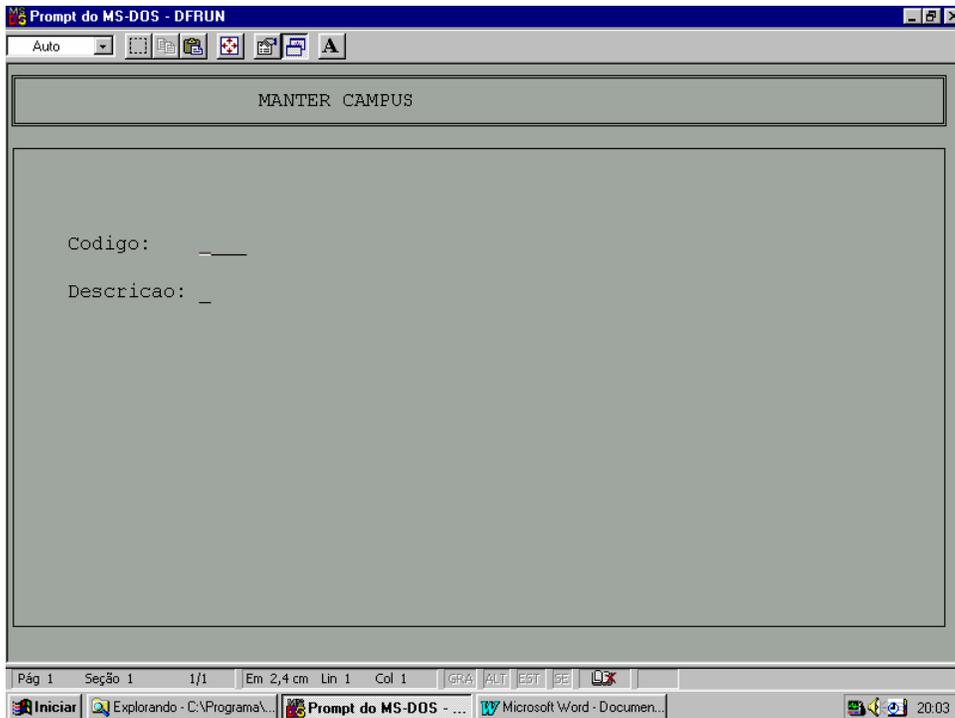


Figura 27 Tela Manter Campus

A Tela Manter Campus está na opção 2. Manter Campus do Menu Principal. Nesta tela será cadastrado os Campus Universitários, exemplo: Campus 1, Campus 2, etc..., conforme descrito na figura 27.

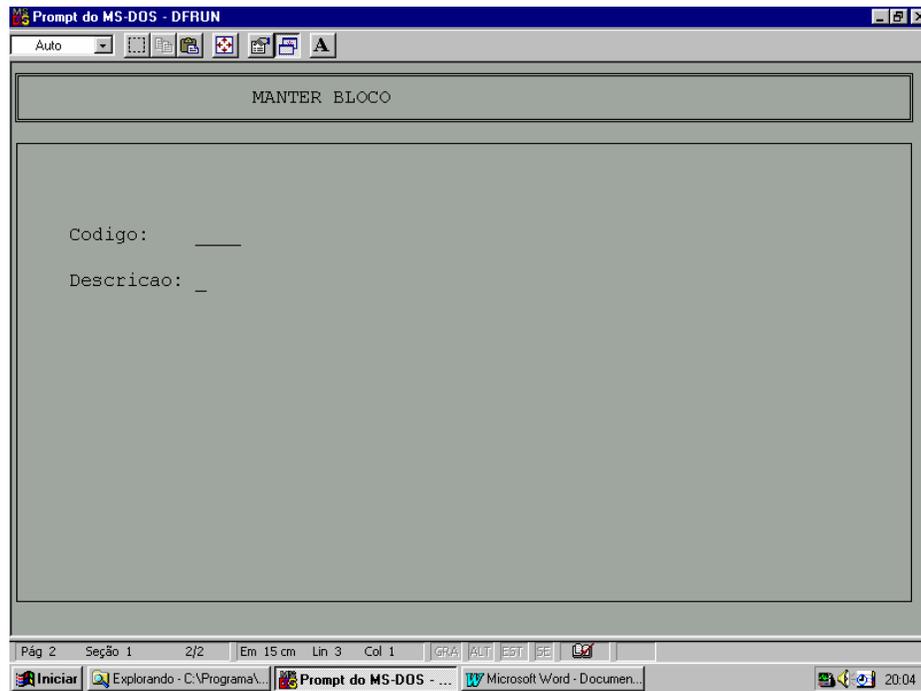


Figura 28 Tela Manter Bloco.

A Tela Manter Bloco está na opção 3. Manter Bloco do Menu Principal. Nesta tela será cadastrado os Bloco Universitários, exemplo: Bloco A, Bloco B, etc..., conforme descrito na figura 28.

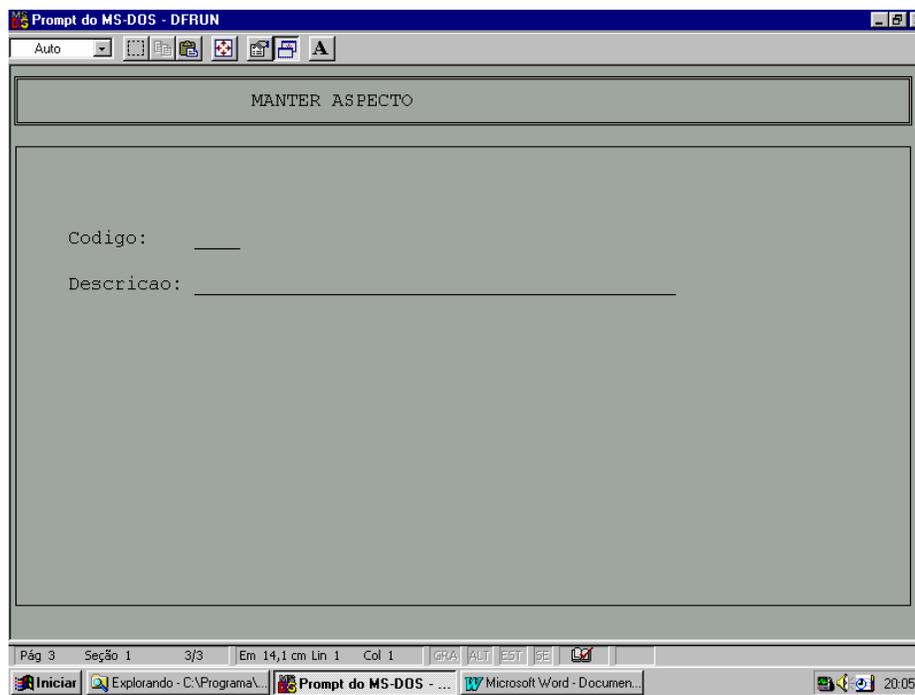


Figura 29 Tela Manter Aspecto.

A Tela Manter Aspecto está na opção 4. Manter Aspecto do Menu Principal. Nesta tela será cadastrado os Aspectos, da ficha de Aspectos, conforme descrito na figura 29.

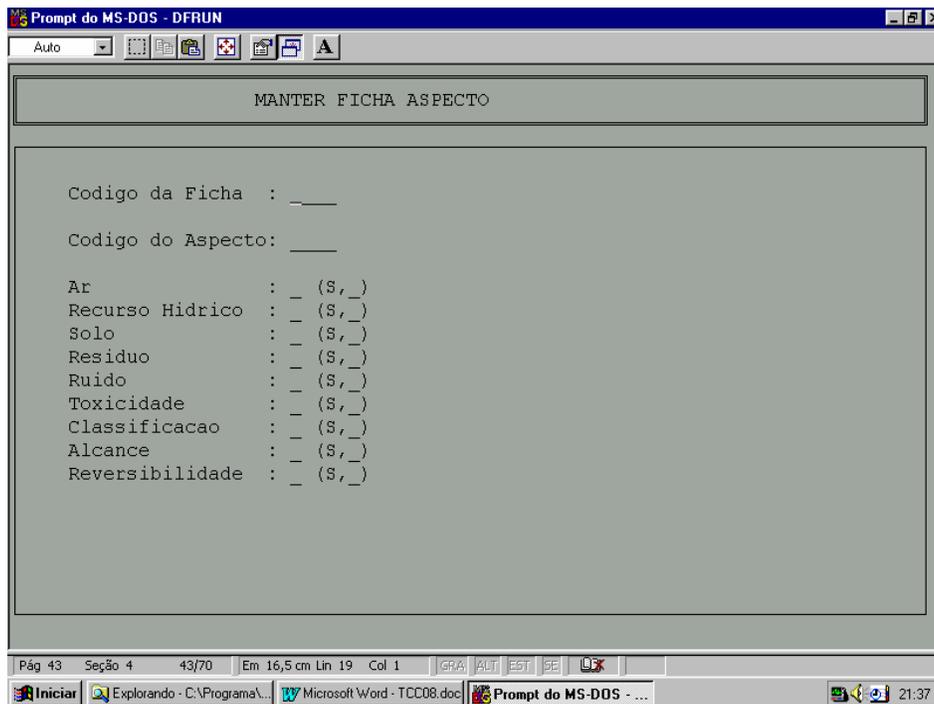


Figura 30 Tela Manter Ficha Aspecto.

A Tela Manter Ficha Aspecto está na opção 5. Manter Ficha de Aspecto do Menu Principal. Nesta tela será cadastrado as Ficha de Aspectos, da Avaliação Ambiental, conforme descrito na figura 30.

Prompt do MS-DOS - DFRUN

Auto

MANTER FICHA DE VERIFICACAO

Codigo da Ficha: ____ Celula: ____ Campus: ____ Bloco: ____

Ensino: _ (S,) Pesquisa: _ (S,) Extensao: _ (S,)

Administracao: _ (S,) Servico: _ (S,) Terceiros: _ (S,)

Data da Leitura: _____ Hora da Leitura: _____

Responsavel: _____

Avaliacao : _____

Material: _ (S,) Agua: _ (S,) Fonte de Energia: _____

Area: _____ Centro de Custo : _____

Iluminacao: _____ Equipamento: _____

Efeito: _ (S,) Ventilacao: _ (S,) Isolacao: _ (S,)

Ruido: _ (S,) Odor: _ (S,) Climatizacao: _ (S,)

Pág 64 Seção 3 64/71 Em 5,4 cm Lin 6 Col 14 GRA ALT EST SE

Iniciar Explorando - C:\Programa\... Microsoft Word - TCC07.doc Prompt do MS-DOS - ... 16:34

Figura 31 Tela Manter Ficha de Verificação.

A Tela Manter Ficha de Verificação está na opção 6. Manter Ficha de Verificação do Menu Principal. Nesta tela será cadastrado as Ficha de Verificações da Avaliação Ambiental, conforme descrito na figura 31.

6.3.2 IMPORTAÇÃO DOS DADOS

A importação dos dados do banco de dados operacional para o banco *Data Warehouse* será feito conforme a tabela.

Tabelas de Base para Extração, Transformação e Transporte do Banco de Dados Operacional para *Data Warehouse*.

Dimensao_Campus - Dimensão

Campo	Tabela Origem	Campo Origem
# CD_CAMPUS	CAMPUS	CD_CAMPUS
NM_CAMPUS	CAMPUS	NM_CAMPUS

Dimensao_Bloco - Dimensão

Campo	Tabela Origem	Campo Origem
# CD_BLOCO	BLOCO	CD_BLOCO
NM_BLOCO	BLOCO	NM_BLOCO

Dimensao_Celula_Funcional - Dimensão

Campo	Tabela Origem	Campo Origem
# CD_CELULA	CELULA_FUNCIONAL	CD_CELULA
NM_CELULA	CELULA_FUNCIONAL	NM_CELULA

Dimensao_Aspecto - Dimensão

Campo	Tabela Origem	Campo Origem
# CD_ASPECTO	ASPECTO	CD_ASPECTO
NM_ASPECTO	ASPECTO	NM_ASPECTO

Dimensao_Tempo - Dimensão

Campo	Tabela Origem	Campo Origem
# CD_TEMPO	Precisa de uma tela de Cadastramento ou um programa para incluir informações na tabela.	
NR_ANO		
NR_MÊS		
NR_DIA		
NR_SEMESTRE		
NR_BIMESTRE		

Fato_Ficha_Verificacao - Tabela de Fato

Campo	Tabela Origem	Campo Origem
# CD_FICHA	FICHA_DE_VERIFICACAO	CD_FICHA
# CD_ASPECTO	FICHA_ASPECTO	CD_ASPECTO
# DT_LEITURA	FICHA_DE_VERIFICACAO	DT_LEITURA
CD_CELULA	FICHA_DE_VERIFICACAO	CD_CELULA
CD_CAMPUS	FICHA_DE_VERIFICACAO	CD_CAMPUS
CD_BLOCO	FICHA_DE_VERIFICACAO	CD_BLOCO
ENSINO	FICHA_DE_VERIFICACAO	ENSINO
PESQUISA	FICHA_DE_VERIFICACAO	PESQUISA
EXTENSAO	FICHA_DE_VERIFICACAO	EXTENSAO
ADMINISTRACAO	FICHA_DE_VERIFICACAO	ADMINISTRACAO
SERVICO	FICHA_DE_VERIFICACAO	SERVICO
TERCEIROS	FICHA_DE_VERIFICACAO	TERCEIROS
CD_RESPONSAVEL	FICHA_DE_VERIFICACAO	CD_RESPONSAVEL
NM_RESPONSAVEL	PRD_PESSOA	NM_PESSOA
CD_AVALIADOR	FICHA_DE_VERIFICACAO	CD_AVALIADOR
NM_AVALIADOR	PRD_PESSOA	NM_PESSOA
NM_MATERIAL	FICHA_DE_VERIFICACAO	NM_MATERIAL
AGUA	FICHA_DE_VERIFICACAO	AGUA
TP_FONTE_ENERGIA	FICHA_DE_VERIFICACAO	TP_FONTE_ENERGIA
AREA	FICHA_DE_VERIFICACAO	AREA
CD_CENTRO_CUSTO	FICHA_DE_VERIFICACAO	CD_CENTRO_CUSTO

DS_CENTRO_CUSTO	PRD_PLANO_CENTRO_CUSTO	DS_PCC
ILUMINACAO	FICHA_DE_VERIFICACAO	ILUMINACAO
EQUIPAMENTO	FICHA_DE_VERIFICACAO	EQUIPAMENTO
EFEITOS	FICHA_DE_VERIFICACAO	EFEITOS
VENTILACAO	FICHA_DE_VERIFICACAO	VENTILACAO
ISOLACAO	FICHA_DE_VERIFICACAO	ISOLACAO
RUIDO	FICHA_DE_VERIFICACAO	RUIDO
ODOR	FICHA_DE_VERIFICACAO	ODOR
CLIMATIZACAO	FICHA_DE_VERIFICACAO	CLIMATIZACAO
AR	FICHA_ASPECTO	AR
RECURSO_HIDRICO	FICHA_ASPECTO	RECURSO_HIDRICO
SOLO	FICHA_ASPECTO	SOLO
RESIDUO	FICHA_ASPECTO	RESIDUO
RUIDO_ASPECTO	FICHA_ASPECTO	RUIDO
TOXICIDADE	FICHA_ASPECTO	TOXICIDADE
CLASSIFICACAO	FICHA_ASPECTO	CLASSIFICACAO
ALCANCE	FICHA_ASPECTO	ALCANCE
REVERSIBILIDADE	FICHA_ASPECTO	REVERSIBILIDADE

Legenda

Campo que formam a chave primária da tabela.

6.3.3 CONSULTA DO DADOS NO *DATA WAREHOUSE*

A consulta dos dados do *Data Warehouse* será feito com software Business Objects.

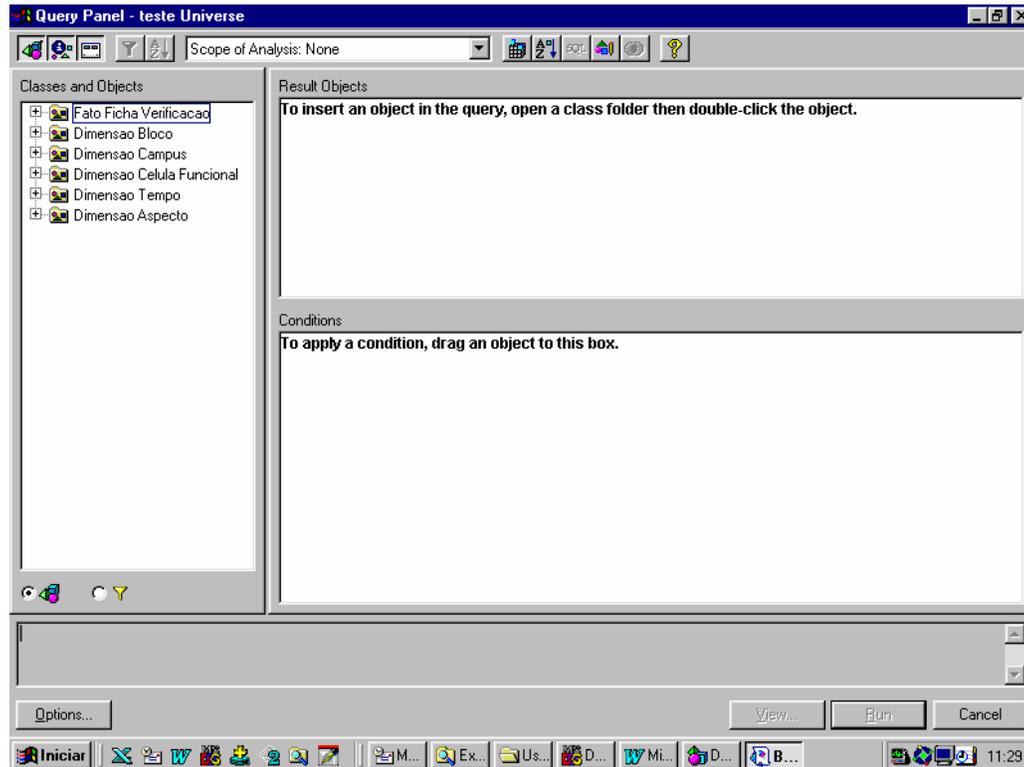


Figura 32 Tela de Consulta do *Data Warehouse*

Tela de consulta do Business Objects com os bancos de dados, conforme figura 32.

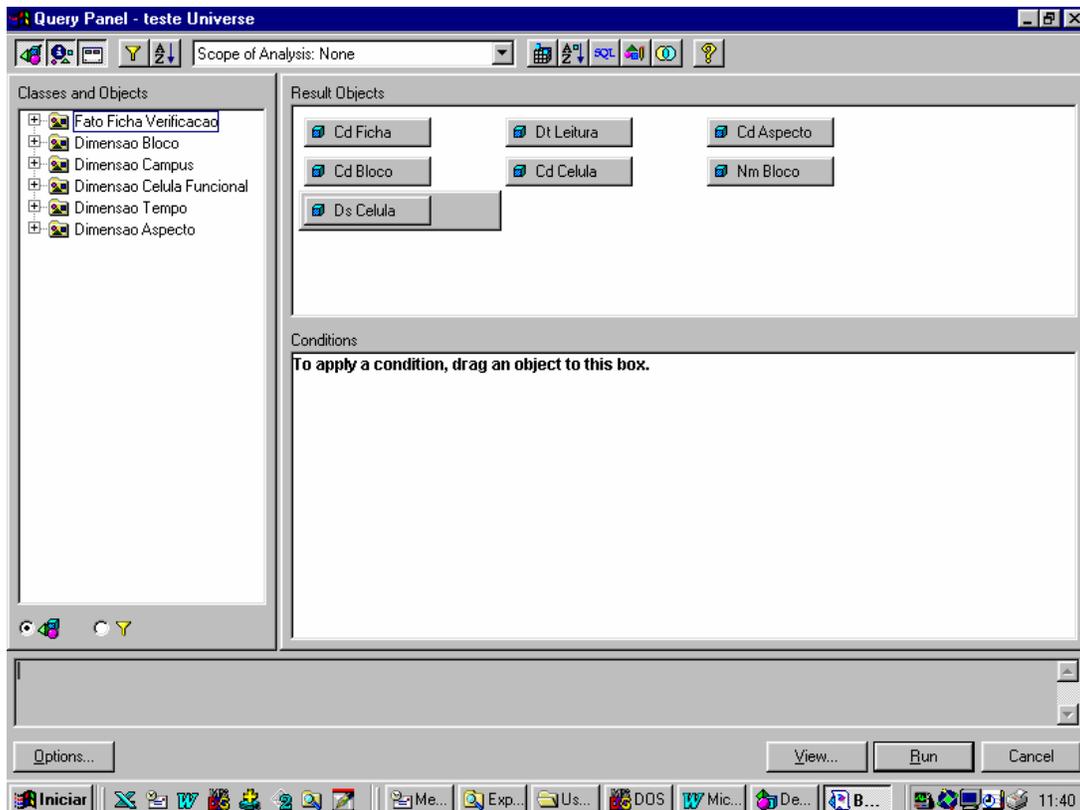


Figura 33 Tela de Consulta com os campos do *Data Warehouse*.

Na tela de consulta temos os banco de dados *Data Warehouse* que se subdividem em campos. Os campos selecionados para a consulta ficam no quadro *Result Objects* e as condições de seleção ficam no quadro *Conditions*, conforme figura 33.

The screenshot shows the BusinessObjects interface with a report titled "Avaliação Ambiental". The report contains a table with the following data:

Cd Ficha	Dt Leitura	Cd Aspecto	Cd Bloco	Nm Bloco	Cd Celula	Ds Celula
1	1/1/90	1	3	C	1	comercial
1	1/1/90	2	3	C	1	comercial
3	1/5/91	1	2	B	2	biologica
3	1/5/91	2	2	B	2	biologica
3	1/5/91	3	2	B	2	biologica

The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Insert, Format, Tools, Data, Analysis, Window, Help), a toolbar with various icons, and a status bar at the bottom showing "Report1", "Last Exec: 19/7/99 11:31", and "NUM". The Windows taskbar at the bottom shows the "Iniciar" button and several open applications.

Figura 34 Tela do Resultado do *Data Warehouse*

Na tela de resultados temos a demonstração dos campos selecionados, conforme figura 34.

7. CONCLUSÃO

A cada dia que passa, possui-se mais informações e cada vez mais necessita-se de recursos para avaliá-las e interpretá-las. É nesse enfoque que o *Data Warehouse* trabalha. Como a tecnologia de *Data Warehouse* as empresas conseguem guardar grandes volumes de dados gerados e acumulados durante sua existência, os quais são retomados de forma que eles possam auxiliar os administradores destas empresas a tomarem decisões estratégicas com rapidez e segurança.

Apesar de possuir uma arquitetura relativamente simples, os processos de extração, filtragem, carga e recuperação dos dados são bastante complexos, exigindo que pessoas capacitadas façam parte do projeto para que os objetivos sejam atingidos no menor espaço de tempo possível e sem o gasto de recursos desnecessários.

O ambiente de *Data Warehouse* mostrou ser um desafio aos processos que normalmente são utilizados para desenvolver um software. Um dos desafios é conseguir modelar os dados de maneira que todas as informações estejam disponíveis de forma clara e rápida para os usuários que estão requisitando, outro desafio é disponibilizar as informações sobre os dados, para que os usuários possam saber quais informações estão disponíveis, etc.

O *Data Warehouse* ajudou em muito para que fossem armazenar informações históricas e com isso gerar estatísticas mensais como também anuais, para poder assim fazer comparativos ao longo de um grande período.

7.1 SUGESTÕES E MELHORAMENTO FUTUROS

Como os objetivos gerais do trabalho foram alcançados, sugere-se como extensão do trabalho os seguintes pontos:

- a) A comparação das diversas ferramentas existentes para o acesso aos dados do *Data Warehouse* comparando suas funcionalidades e necessidades de armazenamento, além de diferenciar seus atributos e suas características;
- b) o desenvolvimento em forma de um protótipo um *Data Warehouse* para uma empresa, onde poderia se avaliar na prática quais são as dificuldades encontradas durante o projeto e os benefícios que o *Data Warehouse* proporciona aos Sistemas de Apoio a Decisão.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ABB97] ABBEY, Michael; COREY, Michael J. **Oracle 7.0, como definir, consultar e gerenciar seu banco de dados** São Paulo : Makron Books, 1997.
- [ABR95] ABRAMOWICZ, Betty S. . **O Meio Ambiente e o Exército Democrático.** Parceria em Qualidade, nº 11/12 Ano 4. Rio de Janeiro : Qualitymark, 1995.
- [BIN94] BINDER, Fábio Vinício. **Sistemas de Apoio à Decisão.** São Paulo : Érica, 1994.
- [BUS96] **Business Objects Installation guide for windows.** Printed in France : Business Objetc, 1996.
- [DAL98] DALFOVO, Oscar. **Desenho de um modelo de Sistemas de Informação.** Blumenau, 1998. Dissertação (mestrado em Administração de Negócios) Centro de Ciências Sociais e Aplicadas, FURB.
- [DAT90] **DataFlex: Primeiros Passos DataFlex.** São Paulo: Intercomp, 1990.
- [DAV94] DAVINO, Mauricio Wanderley de C. **Microsoft Access: for Windows.** São Paulo : Makson Books, 1994.
- [GAN83] GANE, Cris; SARSON, Trick. **Análise Estruturada de Sistemas.** Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1983.
- [INM97] INMON, William H. **Como Construir o Data Warehouse.** Rio de Janeiro : Campus, 1997.

- [JAT95] JATOBÁ, Paulo César. **Globalização, Competividade, Lucratividade: ISO 9000 ... e/ou ... ISO 14000**. Parceria em Qualidade, nº 11/12 Ano 3. Rio de Janeiro : Qualitymark, 1995.
- [JUN98] JUNIOR, Ênio Viterbo. **Sistema Integrado de Gestão Ambiental**. São Paulo : Aquariana, 1998.
- [KIM95] KIMBALL, Ralph. **Data Warehouse Toolkit**. São Paulo : Makron Books, 1995.
- [OLI92] OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas de informações gerenciais**. São Paulo: Atlas, 1992.
- [OLI96] OLIVEIRA, Adelize Generini de. **Análise, Projeto e Programação Orientados à Objetivos, exemplos em Delphi e Visual Basic**. Visual Books. Florianópolis : Bookstore, 1996.
- [OLI98] OLIVEIRA, Adelize Generini de. **Data Warehouse Conceitos e Soluções** : Florianópolis : Advanced, 1998.
- [REI95] REIS, Maurício José Lima. **ISO Série 14000, Gerenciamento Ambiental**. Parceria em Qualidade, nº 11/12 Ano 3. Rio de Janeiro : Qualitymark, 1995.
- [REI96] REIS, Maurício José Lima. **Gerenciamento Ambiental: um fator de sobrevivência para as empresas**. Parceria em Qualidade, nº 19/20 Ano 4. Rio de Janeiro : Qualitymark, 1996.
- [RAN97] RANGEL, Irineu Thiago de Oliveira; MONTEIRO, Marcio de Almeida. **Data Warehouse e Data Mart** 1997. Endereço Eletrônico : <http://www.lci.ufrj.br/~labbd/semins/grupo8/seminari.htm> : 1997.

- [SAL94] SALVADOR, Jean Hélvio. **Um protótipo de sistema de informações executivas para a área de administração de vendas.** Blumenau: FURB, 1994. Trabalho de Conclusão de Curso.

9. Anexo I

DICIONÁRIO DE DADOS

a) Banco de Dados DataFlex

LISTAGEM DA DEFINICAO DO ARQUIVO #1

NOME BASE DO ARQ = CELULA
 NOME PARA USUARIO = CELULA FUNCIONAL
 NOME PARA DATAFLEX = CELULA

TAMANHO DO REGISTRO = 42 (USADO = 42)
 NUMERO MAXIMO DE REGISTROS = 99999 (USADO = 0)
 ESPACO EXCLUÍDO E REUTILIZADO
 MULTI-USER RE-READ ATIVO

NUMERO CAMPO	OFFSET CAMPO	TAMANHO CAMPO	TIPO CAMPO	PTS DEC	INDICE PRINC.	RELACIONAMENTO ARQ	CAMPO	
1	1	2	NUMERIC	0	1	0	0	CD_CELULA
2	3	40	ASCII		0	0	0	DS_CELULA

Indice 1: CAMPOS CHAVE: <1>

LISTAGEM DA DEFINICAO DO ARQUIVO #2

NOME BASE DO ARQ = CAMPUS
 NOME PARA USUARIO = CAMPUS
 NOME PARA DATAFLEX = CAMPUS

TAMANHO DO REGISTRO = 8 (USADO = 3)
 NUMERO MAXIMO DE REGISTROS = 99999 (USADO = 0)
 ESPACO EXCLUÍDO E REUTILIZADO
 MULTI-USER RE-READ ATIVO

NUMERO CAMPO	OFFSET CAMPO	TAMANHO CAMPO	TIPO CAMPO	PTS DEC	INDICE PRINC.	RELACIONAMENTO ARQ	CAMPO	
1	1	2	NUMERIC	0	1	0	0	CD_CAMPUS
2	3	1	ASCII		0	0	0	NM_CAMPUS

Indice 1: CAMPOS CHAVE: <1>

LISTAGEM DA DEFINICAO DO ARQUIVO #3

NOME BASE DO ARQ = FICHASPE
 NOME PARA USUARIO = FICHA ASPECTO
 NOME PARA DATAFLEX = FICHASPE

TAMANHO DO REGISTRO = 13 (USADO = 13)
 NUMERO MAXIMO DE REGISTROS = 99999 (USADO = 0)
 ESPACO EXCLUÍDO E REUTILIZADO
 MULTI-USER RE-READ ATIVO

NUMERO CAMPO	OFFSET CAMPO	TAMANHO CAMPO	TIPO CAMPO	PTS DEC	INDICE PRINC.	RELACIONAMENTO ARQ	CAMPO	
-----------------	-----------------	------------------	---------------	------------	------------------	-----------------------	-------	--

1	1	2	NUMERIC	0	1	0	0	CD_FICHA
2	3	2	NUMERIC	0	0	0	0	CD_ASPECTO
3	5	1	ASCII		0	0	0	AR
4	6	1	ASCII		0	0	0	RECURSO_HIDRICO
5	7	1	ASCII		0	0	0	SOLO
6	8	1	ASCII		0	0	0	RESIDUO
7	9	1	ASCII		0	0	0	RUIDO
8	10	1	ASCII		0	0	0	TOXICIDADE
9	11	1	ASCII		0	0	0	CLASSIFICACAO
10	12	1	ASCII		0	0	0	ALCANCE
11	13	1	ASCII		0	0	0	REVERSIBILIDADE

Indice 1: CAMPOS CHAVE: <1>

LISTAGEM DA DEFINICAO DO ARQUIVO #4

NOME BASE DO ARQ = ASPECTO

NOME PARA USUARIO = ASPECTO

NOME PARA DATAFLEX = ASPECTO

TAMANHO DO REGISTRO = 42 (USADO = 42)

NUMERO MAXIMO DE REGISTROS = 99999 (USADO = 0)

ESPACO EXCLUÍDO E REUTILIZADO

MULTI-USER RE-READ ATIVO

NUMERO CAMPO	OFFSET CAMPO	TAMANHO CAMPO	TIPO CAMPO	PTS DEC	INDICE PRINC.	RELACIONAMENTO ARQ	CAMPO	
1	1	2	NUMERIC	0	1	0	0	CD_ASPECTO
2	3	40	ASCII		0	0	0	NM_ASPECTO

Indice 1: CAMPOS CHAVE: <1>

LISTAGEM DA DEFINICAO DO ARQUIVO #5

NOME BASE DO ARQ = CEN_CUS

NOME PARA USUARIO = PRD PLANO CENTRO CUSTO

NOME PARA DATAFLEX = CEN_CUS

TAMANHO DO REGISTRO = 56 (USADO = 52)

NUMERO MAXIMO DE REGISTROS = 99999 (USADO = 0)

ESPACO EXCLUÍDO E REUTILIZADO

MULTI-USER RE-READ ATIVO

NUMERO CAMPO	OFFSET CAMPO	TAMANHO CAMPO	TIPO CAMPO	PTS DEC	INDICE PRINC.	RELACIONAMENTO ARQ	CAMPO	
1	1	1	NUMERIC	0	1	0	0	CD_PCC
2	2	1	NUMERIC	0	0	0	0	NR_SEQUENCIA
3	3	50	ASCII		0	0	0	DS_PCC

Indice 1: CAMPOS CHAVE: <1>

LISTAGEM DA DEFINICAO DO ARQUIVO #6

NOME BASE DO ARQ = FICHA

NOME PARA USUARIO = FICHA DE VERIFICACAO

NOME PARA DATAFLEX = FICHA

TAMANHO DO REGISTRO = 56 (USADO = 53)

NUMERO MAXIMO DE REGISTROS = 999999 (USADO = 0)

ESPACO EXCLUÍDO E REUTILIZADO

MULTI-USER RE-READ ATIVO

```
*****
NUMERO  OFFSET  TAMANHO TIPO    PTS  INDICE  RELACIONAMENTO
CAMPO   CAMPO   CAMPO   CAMPO  DEC  PRINC.  ARQ    CAMPO
-----  -
  1      1       2  NUMERIC  0    1      0      0    CD_FICHA
  2      3       2  NUMERIC  0    0      0      0    CD_CELULA
  3      5       2  NUMERIC  0    0      0      0    CD_CAMPUS
  4      7       2  NUMERIC  0    0      0      0    CD_BLOCO
  5      9       1  ASCII    0    0      0      0    ENSINO
  6     10       1  ASCII    0    0      0      0    PESQUISA
  7     11       1  ASCII    0    0      0      0    EXTENSAO
  8     12       1  ASCII    0    0      0      0    ADMINISTRACAO
  9     13       1  ASCII    0    0      0      0    SERVICIO
 10     14       1  ASCII    0    0      0      0    TERCEIROS
 11     15       3  DATE     0    0      0      0    DT_LEITURA
 12     18       3  NUMERIC  0    0      0      0    HR_LEITURA
 13     21       2  NUMERIC  0    0      0      0    CD_RESPONSAVEL
 14     23       2  NUMERIC  0    0      0      0    CD_AVALIADOR
 15     25       1  ASCII    0    0      0      0    NM_MATERIA
 16     26       1  ASCII    0    0      0      0    AGUA
 17     27      14  ASCII    0    0      0      0    TP_FONTE_ENERGI
 18     41       2  NUMERIC  0    0      0      0    AREA
 19     43       1  NUMERIC  0    0      0      0    CD_CENTRO_CUSTO
 20     44       2  NUMERIC  0    0      0      0    ILUMINACAO
 21     46       2  NUMERIC  0    0      0      0    EQUIPAMENTO
 22     48       1  ASCII    0    0      0      0    EFEITOS
 23     49       1  ASCII    0    0      0      0    VENTILACAO
 24     50       1  ASCII    0    0      0      0    INSOLACAO
 25     51       1  ASCII    0    0      0      0    RUIDO
 26     52       1  ASCII    0    0      0      0    ODOR
 27     53       1  ASCII    0    0      0      0    CLIMATIZACAO
*****
```

Indice 1: CAMPOS CHAVE: <1>

LISTAGEM DA DEFINICAO DO ARQUIVO #7

```
*****
NOME BASE DO ARQ   = BLOCO
NOME PARA USUARIO = BLOCO
NOME PARA DATAFLEX = BLOCO
*****
TAMANHO DO REGISTRO = 8 (USADO = 3)
NUMERO MAXIMO DE REGISTROS = 99999 (USADO = 0)
ESPACO EXCLUÍDO E REUTILIZADO
MULTI-USER RE-READ ATIVO
*****
```

```
NUMERO  OFFSET  TAMANHO TIPO    PTS  INDICE  RELACIONAMENTO
CAMPO   CAMPO   CAMPO   CAMPO  DEC  PRINC.  ARQ    CAMPO
-----  -
  1      1       2  NUMERIC  0    1      0      0    CD_BLOCO
  2      3       1  ASCII    0    0      0      0    NM_BLOCO
*****
```

Indice 1: CAMPOS CHAVE: <1>

LISTAGEM DA DEFINICAO DO ARQUIVO #8

```
*****
NOME BASE DO ARQ   = PESSOA
NOME PARA USUARIO = PRD PESSOA
NOME PARA DATAFLEX = PESSOA
*****
TAMANHO DO REGISTRO = 42 (USADO = 42)
NUMERO MAXIMO DE REGISTROS = 9999 (USADO = 0)
ESPACO EXCLUÍDO E REUTILIZADO
*****
```

```

MULTI-USER RE-READ ATIVO
*****
NUMERO   OFFSET  TAMANHO TIPO   PTS  INDICE  RELACIONAMENTO
CAMPO    CAMPO   CAMPO   CAMPO DEC  PRINC.  ARQ   CAMPO
-----  -
      1      1      2  NUMERIC   0     1     0     0     CD_PESSOA
      2      3     40  ASCII     0     0     0     0     NM_PESSOA

```

INDICE 1: CAMPOS CHAVE: <1>

b) Banco de Dados Access

Tabela: Aspecto

Nome	tipo	Tamanho
CD_ASPECTO	Long	4
NM_ASPECTO	Text	40

Chave Primária: cd_aspecto, Crescente

Tabela: Bloco

Nome	tipo	Tamanho
Cd_bloco	Long	4
Nm_bloco	Text	1

Chave Primária: cd_bloco, Crescente

Tabela: Campus

Nome	tipo	Tamanho
Cd_campus	Long	4
Nm_campus	Text	1

Chave Primária: cd_campus, Crescente

Tabela: Celula funcional

Nome	tipo	Tamanho
CD_CELULA	Long	4
NM_CELULA	Text	40

Chave Primária: cd_celula, Crescente

Tabela: Ficha/Aspecto

Nome	tipo	Tamanho
Cd_ficha	Long	4
Cd_aspecto	Long	4
Ar	Boolean	1
Recurso_hidrico	Boolean	1
Solo	Boolean	1

Residuo	Boolean	1
Ruido	Boolean	1
Toxicidade	Byte	1
Classificação	Byte	1
Alcance	Byte	1
Reversibilidade	Byte	1

Chave Primária: cd_ficha, Crescente e cd_aspecto, Crescente

Tabela: Ficha_de_verificação

Nome	tipo	Tamanho
Cd_ficha	Long	4
Cd_celula	Long	4
Cd_campus	Long	4
Cd_bloco	Long	4
Ensino	Boolean	1
Pesquisa	Boolean	1
Extensão	Boolean	1
Administracao	Boolean	1
Servico	Boolean	1
Terceiros	Boolean	1
Dt_leitura	Date/time	8
Cd_responsavel	Long	4
Cd_avaliador	Long	4
Nm_material	Boolean	1
Agua	Boolean	1
Tp_fonte_energia	Text	14
Area	long	4
Cd_centro_custo	integer	2
Iluminacao	Long	4
Equipamento	Long	4
Efeitos	Byte	1
Ventilacao	Byte	1
Insolacao	Byte	1
Ruido	Byte	1
Odor	Byte	1
Climatizacao	Byte	1

Chave Primária: cd_ficha, Crescente

Tabela: PRD_PESSOA

Nome	tipo	Tamanho
Cd_pessoa	Long	4
Nm_pessoa	Text	40

Chave Primária: cd_pessoa, Crescente

Tabela: PRD_PLANO_CENTRO_CUSTO

Nome	tipo	Tamanho
Cd_pcc	Integer	2
Nr_sequencia_pcc	integer	2
Ds_pcc	Text	50

Chave Primária: cd_pcc, Crescente

c) Banco de Dados Oracle**Tabela: DIMENSAO_ASPECTO**

Col. Seq	Column	Nulls ?	Type
2	CD_ASPECTO	NOT NULL	LONG ()
4	DS_ASPECTO	NULL	VARCHAR2 (40)

Primary Key

Name	Column
DIMASP_PK	CD_ASPECTO

Tabela: DIMENSAO_BLOCO

Col. Seq	Column	Nulls ?	Type
2	CD_BLOCO	NOT NULL	LONG ()
4	DS_BLOCO	NULL	VARCHAR2 (1)

Primary Key

Name	Column
DIMBLO_PK	CD_BLOCO

Tabela: DIMENSAO_CAMPUS

Col. Seq	Column	Nulls ?	Type
2	CD_CAMPUS	NOT NULL	LONG ()
4	DS_CAMPUS	NULL	VARCHAR2 (1)

Primary Key

Name	Column
DIMCAM_PK	CD_CAMPUS

Tabela: DIMENSAO_CELULA_FUNCIONAL

Col. Seq	Column	Nulls ?	Type
2	CD_CELULA	NOT NULL	LONG ()
4	DS_CELULA	NULL	VARCHAR2 (40)

Primary Key
Name

Column

DIMCEL_PK CD_CELULA

Tabela: DIMENSAO_TEMPO

Col. Seq	Column	Nulls ?	Type
2	CD_DATA	NOT NULL	DATE
4	NR_ANO	NOT NULL	INTEGER (4)
6	NR_MES	NOT NULL	INTEGER (2)
8	NR_DIA	NOT NULL	INTEGER (2)
10	NR_SEMESTRE	NOT NULL	INTEGER (2)
12	NR_BIMENSTRE	NOT NULL	INTEGER (2)

Primary Key
Name

Column

DIMTEM_PK CD_DATA

Tabela: FATO_FICHA_VERIFICAÇÃO

Col. Seq	Column	Nulls ?	Type
2	CD_FICHA	NOT NULL	LONG ()
6	CD_ASPECTO	NOT NULL	LONG ()
7	DT_LEITURA	NOT NULL	DATE
12	CD_CELULA	NULL	LONG ()
14	CD_CAMPUS	NULL	LONG ()
16	CD_BLOCO	NULL	LONG ()
18	ENSINO	NULL	CHAR (1)
20	PESQUISA	NULL	CHAR (1)
22	EXTENSAO	NULL	CHAR (1)
24	ADMINISTRACAO	NULL	CHAR (1)
26	SERVICO	NULL	CHAR (1)
28	TERCEIROS	NULL	CHAR (1)
31	CD_RESPONSAVEL	NULL	LONG ()
32	NM_RESPONSAVEL	NULL	VARCHAR2 (40)
33	CD_AVALIADOR	NULL	LONG ()
34	NM_AVALIADOR	NULL	VARCHAR2 (40)
38	NM_MATERIAL	NULL	CHAR (1)
40	AGUA	NULL	CHAR (1)

42	TP_FONTE_ENERGIA	NULL	VARCHAR2 (14)
44	AREA	NULL	LONG ()
48	CD_CENTRO_CUSTO	NULL	INTEGER (2)
49	DS_CENTRO_CUSTO	NULL	VARCHAR2 (50)
50	ILUMINACAO	NULL	LONG ()
52	EQUIPAMENTO	NULL	LONG ()
54	EFEITOS	NULL	CHAR (1)
56	VENTILACAO	NULL	CHAR (1)
58	INSOLACAO	NULL	CHAR (1)
60	RUIDO	NULL	CHAR (1)
62	ODOR	NULL	CHAR (1)
64	CLIMATIZACAO	NULL	CHAR (1)
66	AR	NULL	CHAR (1)
68	RECURSO_HIDRICO	NULL	CHAR (1)
70	SOLO	NULL	CHAR (1)
72	RESIDUO	NULL	CHAR (1)
74	RUIDO_ASPECTO	NULL	CHAR (1)
76	TOXICIDADE	NULL	CHAR (1)
78	CLASSIFICACAO	NULL	CHAR (1)
80	ALCANCE	NULL	CHAR (1)
82	REVERSIBILIDADE	NULL	CHAR (1)

Primary Key

Name	Column
FATFIC_PK	CD_FICHA
FATFIC_PK	CD_ASPECTO
FATFIC_PK	CD_LEITURA