

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo MÜLLER (2003), a importância que a tecnologia da informação tem para as organizações atualmente e o grande diferencial que as pessoas representam como fator de desequilíbrio entre elas, está na evolução de nossa sociedade que passa pela transição da sociedade industrial para a sociedade pós-industrial, ou anteriormente chamada de sociedade da informação e, agora, de sociedade do conhecimento.

E nesta sociedade do conhecimento, fruto do desenvolvimento das tecnologias da informação, todo dia novas tecnologias ou novas aplicações para as tecnologias já existentes trazem algum avanço, facilidade ou agilidade aos processos do cotidiano das pessoas e das organizações. E a internet tornou-se o principal meio para a disseminação da informação nesta nova sociedade.

Direta ou indiretamente, todas as atividades humanas podem se beneficiar dessa rede de comunicações que cobre nosso planeta. Com isso, todas as áreas do conhecimento humano têm tido um ganho significativo de resultados em pesquisas e conseqüentemente, novas descobertas, novas tecnologias e mais agilidade na manipulação do conhecimento, criando assim um ciclo de evolução exponencial.

MÜLLER (2003) também afirma que a evolução para um modelo de aprendizagem mediada pela tecnologia traz, em si, um novo leque de possibilidades, permitindo a formação de comunidades virtuais construídas sobre afinidades diversas e a Internet e as Intranets, ou suas variantes, certamente terão um papel fundamental nesse processo. O aspecto principal disso é que a Internet caminha rapidamente para se tornar o grande repositório que armazenará todo tipo de informação que for tornada pública no mundo daqui para frente.

Vê-se com isso que a sociedade humana como um todo foi definitivamente afetada e as pessoas e empresas não podem mais agir como se fosse possível manter velhos paradigmas<sup>1</sup> de um mundo desconectado.

Uma informação publicada hoje corre o mundo em segundos e mesmo tendo consciência deste fato, às vezes as pessoas se sentem seguras em acreditar que um fato negativo publicado a seu respeito não vai ter grande repercussão. Isso

---

<sup>1</sup> Segundo Fergusson (1980, p. 26), um paradigma é uma estrutura de pensamento, [...] um esquema para a compreensão e a explicação de certos aspectos da realidade.

torna-se um risco proporcionalmente maior quanto mais popular for a pessoa ou empresa, como no caso da Intel, em 1994.

Tapscott (1997, p. 102) conta que no final de outubro de 1994, as coisas iam bem na Intel. O *chip* Pentium — produto estratégico daquela organização — recebia altos elogios da crítica e era um enorme sucesso de venda. Até que em 30 de outubro, o professor Thomas Nicely, do Lynchburg College, postou uma mensagem na Internet reportando uma falha no *chip*. Em poucos dias a mensagem já havia circulado no ciberespaço entre milhares de pessoas e estava formada uma multidão furiosa que rivalizava com os maiores protestos da década de 1960. A Intel tinha uma crise em mãos — mais perigosa do que qualquer outra em sua história — e demorou a compreender a dinâmica dos mercados eletrônicos, menosprezando o problema com declarações clássicas e unidirecionais do seu departamento de relações públicas. A situação chegou ao ponto em que a IBM, participante secundária na venda do Pentium e concorrente da Intel com seu chip PowerPC, anunciou na Net e à mídia que ela estava interrompendo as remessas de IBM PCs com *chips* Pentium. Houve piadas sobre o Pentium na Internet. A comoção espalhou-se para toda a mídia e, em 20 de dezembro, a Intel admitiu seu erro e concordou em fazer um recall generalizado do *chip* Pentium.

Neste vasto cenário, onde a informação corre o mundo inteiro a baixíssimos custos e em alta velocidade, os profissionais de informática têm um verdadeiro paraíso de possibilidades a serem estudadas, implementadas, experimentadas e oferecidas ao mercado. E ninguém sabe exatamente o que virá após esse ciclo vertiginoso da evolução humana que aparentemente está apenas começando.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Na vida acadêmica, estudantes e professores não estão diretamente envolvidos com a administração de uma entidade de ensino, entretanto, a vivência nesse meio revela uma peculiaridade desse ramo de atividade. Uma característica inerente a uma empresa moderna, em qualquer área de atuação, é a necessidade de *feedback* do negócio e informações gerenciais que possibilitem a rápida tomada de decisões e o melhor impacto possível ao menor custo para estas decisões; e diferentemente de empresas de outras áreas, numa instituição de ensino o relacionamento com seus alunos e pais de alunos é muito próximo. O convívio é

diário. Os alunos passam muito tempo nas instalações da instituição, estudando e usufruindo de sua infra-estrutura. Já os pais, ou responsáveis, têm grande interesse na satisfação dos filhos com a instituição e também no conteúdo do ensino aplicado.

Mas, para se obter um *feedback* desses pais e alunos, um processo manual de pesquisa de satisfação é trabalhoso e inadequado. Uma quantidade elevada de avaliadores com preenchimento de formulários em papel torna uma avaliação demorada e o resultado da avaliação que poderia apontar anseios dos clientes e soluções para o negócio, não sai em tempo adequado, pois depende de transcrição para um sistema informatizado.

Quando o resultado chega a ser apresentado, pode ser tarde para pequenas correções estratégicas. As mudanças necessárias exigem então maiores investimentos, ou aquele anseio do cliente já evoluiu e a solução quando apresentada atende apenas parcialmente, refletindo uma realidade de meses atrás. Certamente este problema também acomete empresas de muitas outras áreas de atividade.

A criação de uma ferramenta genérica com base dinâmica de perguntas e respostas, alimentada por enquetes e pesquisas, realizadas por usuários através da *Web*, pode ser uma solução viável para todo esse mercado. E ao mesmo tempo, com a difusão do uso da ferramenta, a formação de uma base de dados ao longo do tempo, pode gerar um novo produto, um repositório de questões com possibilidades de gerar opiniões e estatísticas diversas. Essa base será construída em dois pilares principais: perguntas e respostas. A relação simples entre perguntas e respostas permitirá ao sistema adaptar-se a praticamente qualquer assunto, ampliando a sua utilização para todas as áreas em que se tome conhecimento de sua existência e queira-se fazer pesquisas *on-line*.

A idéia de montar, com o passar do tempo, uma base grande o suficiente de perguntas e respostas inter-relacionadas, nas mais variadas configurações e tratando dos mais diversos assuntos e ainda de um público multicultural e representativo de boa parte da sociedade, que possibilite extrair conhecimento e que permita tecer opiniões culturais e estatísticas de mercado é forte estímulo motivacional para este projeto.

A difusão de uso e alimentação da base, apoiada na idéia de uma boa ferramenta de consultas, pesquisas e enquetes, de uso inteiramente grátis,

disponível pela internet, altamente customizável, com resultados *on-line* e *downloads* em XML, fortalece a viabilidade do projeto.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma ferramenta genérica para criação de pesquisas e armazenamento de respostas de forma a se obter uma base dinâmica de perguntas e respostas. Esta base será alimentada por usuários, com três tipos de usuários padrão, sendo: administrador, usuário identificado (avaliador ou pesquisador) e usuário anônimo (meramente avaliador), em ambiente *Web*.

## 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para que se possa alcançar o objetivo geral supracitado será necessário o cumprimento dos seguintes objetivos específicos:

- Criar uma base de dados que suporte a taxa de crescimento ao longo do tempo e que seja estruturada de tal forma a permitir a extração de conhecimento;
- Criar um sistema *Web* de enquetes e pesquisas customizável, onde o usuário pesquisador poderá fazer as perguntas que lhe convier, fazer quantas perguntas quiser, escolher o tipo de resposta que deseja e terá opção de ter avaliadores anônimos ou convidados através de página pessoal;
- Criar um módulo de relatórios e conversão de dados para envio ao pesquisador, o resultado da pesquisa poderá ser enviado ao pesquisador em formato XML;
- Criar manual de ajuda *on-line*;
- Criar política de privacidade e Termo de uso.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

A falta de uma ferramenta com estas características faz com que as empresas improvisem pesquisas, na maioria das vezes ineficientes e incompletas,

mostrando a existência de um mercado interessante e fácil de ser cativado com uma boa ferramenta.

O desenvolvimento de um projeto de banco de dados com alimentação via *Web* e com a preocupação em estruturar a base de forma a facilitar futuras aplicações, além do fato de imaginar uma base que suporte pesquisas em qualquer assunto com interface em formato atrativo aos usuários; e mais, a concepção de relatórios genéricos que sejam realmente úteis e levem conteúdo ao pesquisador, mais que interessante, isso tudo forma um estimulante desafio para aplicação do preparo recebido no curso de Bacharelado em Sistemas de Informação.

## 1.5 DELIMITAÇÃO

O sistema e-survey não permitirá gravação de imagens, tratando apenas de dados nos formatos texto e número.

A customização da apresentação dos resultados *on-line* das pesquisas não será possível. Os relatórios terão formatação estática e apenas os dados serão alterados conforme a pesquisa de origem. O pesquisador terá opção de baixar arquivo de relatório por pesquisa.

O sistema e-survey servirá apenas para a realização de enquetes, pesquisas e visualização de relatórios de respostas por pesquisa, tendo como principal finalidade alimentar a base de dados.

O sistema não vai tratar essas informações ou aplicar qualquer técnica de IA (como *Data Mining*).

## 1.6 SUMÁRIO DOS CAPÍTULOS

No próximo capítulo, intitulado revisão da literatura, faz-se um breve estudo do surgimento dos sistemas gerenciadores de bancos de dados, também da estrutura de um banco de dados e suas instâncias e esquemas, além da questão de armazenamento e consulta. Em seguida, explica-se o desenvolvimento de *software* para *Web* e faz-se um comparativo entre desenvolvimento *Web* e desenvolvimento *Desktop*. A gestão da informação é o próximo assunto. Apresenta-se a importância da informação, apresenta-se a hierarquia da informação e esclarece-se de forma sintética a diferença entre gestão da informação e gestão do conhecimento. Um

tópico importante deste capítulo é a informação coletada por formulários, explicando algumas dificuldades desta tarefa. Por fim comenta-se algumas modalidades de sistemas com bases dinâmicas.

O capítulo 3 apresenta alguns trabalhos relacionados com o tema deste projeto, tanto trabalhos acadêmicos como trabalhos comerciais.

O capítulo 4 trata da metodologia, explicando como foi feita a coleta de dados e a análise. Mostra também algumas restrições de acesso, apresenta o ambiente de desenvolvimento e execução escolhidos. Dá-se uma visão do que é desenvolvimento *Web* em plataforma Microsoft .NET, das características do banco de dados Microsoft SQL Server 2005 e comenta-se as configurações mínimas para execução do sistema. Também passa-se uma descrição das funcionalidades do sistema, relatórios e o cronograma de desenvolvimento. Termina-se este capítulo com uma análise de riscos e uma descrição dos testes que serão realizados com o sistema.

O quinto capítulo apresenta os diagramas utilizados para a modelagem do sistema.

O sexto capítulo trata da implementação da ferramenta com foco nos casos de uso e dicionário de dados.

Finalmente, o sétimo capítulo apresenta os testes realizados e não realizados.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 SURGIMENTO DOS SISTEMAS GERENCIADORES DE BANCO DE DADOS

Um banco de dados é um repositório de informações. Segundo Date (2000), em essência, um sistema de bancos de dados é apenas um sistema computadorizado de armazenamento de registros.

Elmasri (2005) afirma que, para uma coleção de dados ser considerada como um banco de dados, deve possuir as seguintes propriedades implícitas:

- Um banco de dados representa alguns aspectos do mundo real, sendo chamado, às vezes, de minimundo ou de universo de discurso. As mudanças no minimundo são refletidas em um banco de dados.
- Um banco de dados é uma coleção lógica e coerente de dados com algum significado inerente. Uma organização de dados ao acaso (randômica) não pode ser corretamente interpretada como um banco de dados.
- Um banco de dados é projetado, construído e povoado por dados, atendendo a uma proposta específica. Possui um grupo de usuários definido e algumas aplicações preconcebidas, de acordo com o interesse desse grupo de usuários.

O banco de dados, com o passar do tempo, deixou de ser mais um componente de sistemas computacionais, com a finalidade de guardar as informações para simples consultas. A descoberta de que “a coleção de dados, normalmente chamada de banco de dados, contém informações relevantes a uma empresa” (Silberschatz, 2006, p. 1) trouxe nova importância ao banco de dados.

A revolução da Internet no final da década de 90 aumentou muito o acesso de usuários a bancos de dados (Silberschatz, 2006, p. 2). Com isso, o crescimento dos bancos de dados ganhou um impulso que não perdeu mais força, muito pelo contrário, há cada vez mais e maiores bancos de dados dando suporte aos mais variados assuntos e negócios.

Os sistemas mais antigos de gerenciamento computadorizado de dados, com a finalidade de permitir o acesso e a manipulação dos dados, contava com uma coleção de programas de aplicação que trabalhavam com os arquivos. Era um “sistema de processamento de arquivos”. Os sistemas de bancos de dados surgiram

em resposta a esses métodos mais antigos de gerenciamento computadorizado de dados comerciais (Silberschatz, 2006, p. 2).

Com o tempo, esses sistemas de processamento de arquivos mostraram-se deficitários em controlar os dados. Inúmeras desvantagens surgiram. Conforme Silberschatz (2006, p. 2) as mais importantes foram:

- Redundância e inconsistência de dados: informações duplicadas em vários arquivos elevando desnecessariamente o custo de armazenamento e causando problemas de inconsistência de dados por alterações parciais nas várias cópias do mesmo registro;
- Dificuldade de acesso aos dados: a dinâmica das necessidades de diferentes visões de um determinado universo de registros exige aplicações específicas para cada foco que se deseja, ou a manipulação das informações a partir de algum relatório ou planilha padrão que se tenha disponível causando, por vezes, excessivo trabalho de filtragem e seleção manual dos dados;
- Isolamento de dados: a dispersão dos dados em vários arquivos, muitas vezes de diferentes formatos dificulta a elaboração de novas aplicações para acessar esses dados;
- Problemas de integridade: são causados pela necessidade de se aplicar restrições de consistência, como este tipo de restrição é comum, aplicá-las a um grupo grande de itens de dados espalhados em diversos arquivos, gera um grande trabalho;
- Problemas de atomicidade: muitas vezes, na ocorrência de falha numa transação ou operação, é de crucial importância que os dados retornem ao estado inicial da transação para evitar inconsistências. Garantir atomicidade em uma transação num sistema de processamento de arquivos é uma tarefa muito difícil;
- Anomalias de acesso concorrente: para se garantir a correta manipulação dos dados por usuários ou aplicações em acessos simultâneos é necessário que haja uma coordenação rigorosa entre os acessos, o que também é difícil de se conseguir em sistemas de processamento de arquivos;
- Problemas de segurança: impor restrições de segurança em um ambiente em que a toda hora novas aplicações estão sendo integradas e estão tendo acesso aos arquivos é praticamente impossível.

Os sistemas gerenciadores de bancos de dados (SGBD) surgiram para sanar estes problemas e dar mais confiança às informações das instituições.

Um sistema de gerenciamento de banco de dados é uma coleção de dados inter-relacionados e um conjunto de programas para acessar esses dados. A coleção de dados normalmente chamado de banco de dados, contém informações relevantes a uma empresa ou domínio. O principal objetivo de um SGBD é fornecer uma maneira de recuperar informações de um banco de dados que seja tanto conveniente quanto eficiente (Silberschatz, 2006, p. 1).

Elmasri (2005, p. 4) diz que o SGBD é um sistema de *software* de propósito geral que facilita os processos de definição, construção, manipulação e compartilhamento de bancos de dados entre vários usuários e aplicações.

Sendo inegável a importância que os bancos de dados possuem em nossos dias, a adoção de um banco de dados não gerenciado na atualidade só pode ser pensada para pequenas aplicações domésticas, como por exemplo, pequenos arquivos pessoais de fotos ou agenda de contatos de clientes.

### 2.1.1 Estrutura de um banco de dados

Um banco de dados pode ser desenvolvido em diversos modelos. Hoje predomina no mercado o modelo relacional e começa a ser utilizado um modelo orientado a objetos, o qual ainda é muito pouco utilizado. Antes de haver o modelo relacional, os mais comuns eram o modelo hierárquico e o modelo de rede. Entretanto, conforme Date (2001, p. 21), os produtos de SGBDs baseados no modelo relacional de dados (“sistemas relacionais”) vieram para dominar o mercado de bancos de dados. Mais que isso, a vasta maioria das pesquisas sobre bancos de dados ao longo dos últimos trinta anos também se baseou — embora um tanto indiretamente, em alguns casos — nesse modelo. De fato, a introdução do modelo relacional em 1969—1970 foi sem dúvida o evento mais importante em toda história da área de bancos de dados. Assim sendo, apenas o modelo relacional será objeto de estudo neste trabalho.

Neste modelo, a fim de atingir altos níveis de eficiência e desempenho em bancos de dados, os projetistas utilizam complexas estruturas de dados. Entretanto, para facilitar a interação com os usuários, os projetistas ocultam esta complexidade através do uso de camadas de abstração.

Segundo Machado (2006, p. 21), toda realidade é sempre, em princípio, bastante nebulosa e informal. Através da observação podemos extrair dela (realidade) fatos que nos levam a conhecê-la de uma forma mais organizada.

Para que se possa elaborar um projeto de banco de dados, faz-se necessário também o uso de abstração. Temos então, duas situações de abstração em um projeto de banco de dados: uma na análise inicial e outra na apresentação para o usuário.

Também conforme Machado (2006, p. 22), para registrarmos as necessidades de informação de uma realidade, precisamos fazer uso de um modelo, ou seja, algo que nos mostre como as informações estão relacionadas (fatos). E com base no modelo criado, os analistas podem interagir com os usuários validando seus objetivos e metas, permitindo a construção de um sistema de informações cada vez mais próximo da realidade do usuário. O modelo relacional atende a esta necessidade.

Na visão de Silberschatz (2006, p. 133), o processo de construção do projeto desenvolve-se da seguinte forma:

A fase inicial do projeto de banco de dados é caracterizar completamente as necessidades de dados dos prováveis usuários do banco de dados. Dessa fase sai uma especificação das necessidades do usuário.

Em seguida, o projetista escolhe um modelo de dados e, aplicando os conceitos do modelo de dados escolhido, traduz essas necessidades para um esquema conceitual do banco de dados. Nessa fase do projeto conceitual, o projetista pode revisar o esquema para garantir que ele atenda as necessidades funcionais.

O processo de transição de um modelo de dados abstrato para a implementação do banco de dados ocorre nas duas fases finais do projeto. Sendo que na fase de projeto lógico, o projetista mapeia o esquema conceitual de alto nível para o modelo de dados de implementação do sistema de banco de dados que será usado. O modelo de dados de implementação normalmente é o modelo de dados relacional, e finalmente, o projetista usa o esquema de banco de dados específico do sistema resultante na fase do projeto físico, em que os recursos físicos do banco de dados são especificados. Esses recursos incluem a forma de organização de arquivo e as estruturas de armazenamento internas.

Para simplificar as interações do usuário com o sistema, Silberschatz (2006) apresenta os níveis de abstração da seguinte forma:

- Nível físico: é o nível mais baixo e descreve em detalhes como os dados são realmente armazenados.
- Nível lógico: um nível acima do físico. Descreve que dados estão armazenados no banco de dados e que relações existem entre eles. De forma simples, descreve o banco de dados inteiro em poucas estruturas.
- Nível de visão: o nível de abstração mais alto descreve apenas parte do banco de dados. Existe para simplificar a interação com o sistema. Muitos usuários precisam acessar apenas uma parte do banco de dados e o sistema pode fornecer muitas visões para o mesmo banco de dados.

### 2.1.2 Instâncias e Esquemas

É usual referir-se aos dados em um banco de dados como “persistentes” (mesmo que eles na verdade não persistam por muito tempo!). Por persistente queremos sugerir intuitivamente que os dados desse banco de dados diferem em espécie de outros dados mais efêmeros, como dados de entrada, dados de saída, instruções de controle e, em geral, quaisquer dados que tenham natureza transiente. (Date, 2000, p. 9).

Os bancos de dados mudam com o tempo, à medida que as informações são inseridas e excluídas. A coleção das informações armazenadas no banco de dados em um determinado momento é uma instância do banco de dados. O projeto geral do banco de dados é o esquema do banco de dados (Silberschatz, 2006, p. 5).

O esquema é estático, uma vez definido não pode sofrer alterações, as instâncias, ao contrário, são constantemente sobrepostas e cada instância é diferente das anteriores.

No desenvolvimento de um sistema com base dinâmica, onde se espera coletar dados estatísticos por intervalos de tempo, por exemplo, deve-se ter especial atenção à característica de instância da base de dados. Ou seja, quais informações, eram válidas em determinada instância.

Uma solução para recuperar dados em diversas instâncias ao longo do tempo é a modelagem de dados temporais.

De acordo com Silberschatz (2006, p. 201), em geral, dados temporais são dados que possuem um intervalo de tempo associado, durante o qual eles são válidos. Existe ainda o modelo onde o atributo temporal indica quando um fato foi registrado no banco de dados.

Quando se pretende utilizar uma base de dados em consultas temporais é importante pensar nas possibilidades que se pretende alcançar com relação às pesquisas que poderão ser feitas na base futuramente.

A inclusão de um atributo temporal em uma chave pode levar à necessidade de alguma mudança de projeto. Por exemplo, vamos supor de modo bastante artificial, que numa determinada empresa, a quantidade de cada remessa de um produto específico é determinada pelo mês em que a remessa ocorre. Veja na tabela 1 a demonstração desse exemplo, onde IDM é o identificador do mês e QTD é quantidade do produto. Então, a cada repetição de um mês qualquer, a quantidade também se repete causando redundância desnecessária e desnormalização<sup>2</sup>, pois existe dependência transitiva entre os atributos IDM → QTD; assim, ela deve ser ainda mais normalizada, como indica a tabela 2. Infelizmente, os projetistas de sistemas de apoio à decisão raramente se preocupam em considerar tais dependências induzidas (Date, 2000, p. 603).

---

2 O processo de normalização pode ser visto como o processo no qual são eliminados esquemas de relações (tabelas) não satisfatórios, decompondo-os, através da separação de seus atributos em esquemas de relações menos complexas mas que satisfaçam as propriedades desejadas.

O processo de normalização como foi proposto inicialmente por Codd conduz um esquema de relação através de um bateria de testes para certificar se o mesmo está na 1ª, 2ª e 3ª Formas Normais. Estas três Formas Normais são baseadas em dependências funcionais dos atributos do esquema de relação (Marília, p. 27).

Tabela 1: Amostra de valores para a tabela FP. (Fonte: adaptado de Date, 2006, p. 603).

F#	P#	IDM	QDE
F1	P1	3	300
F1	P1	5	100
F1	P2	1	200
F1	P3	7	400
F1	P4	1	200
F1	P5	5	100
F1	P6	4	100
F2	P1	3	300
F2	P2	9	400
F3	P2	6	200
F3	P2	8	200
F4	P2	1	200
F4	P4	8	200
F4	P5	7	400
F4	P5	11	400

Tabela 2: Equivalente normalizada da tabela 1. (Fonte: Adaptado de Date, 2006, p. 604).

F#	P#	IDM	IDM	QDE
F1	P1	3	1	300
F1	P1	5	2	100
F1	P2	1	3	200
F1	P3	7	4	400
F1	P4	1	5	200
F1	P5	5	6	100
F1	P6	4	7	100
F2	P1	3	8	300
F2	P2	9	9	400
F3	P2	6	10	200
F3	P2	8	11	200
F4	P2	1	12	200
F4	P4	8		
F4	P5	7		
F4	P5	11		

A falta de um atributo importante ou até mesmo uma tabela que, a princípio, não esteja no escopo do projeto e não faça parte dos requisitos dos usuários iniciais do sistema, pode derrubar qualquer possibilidade de aproveitamento da base para um futuro trabalho de mineração para estatísticas temporais, por exemplo, caso o sistema seja colocado em produção sem a percepção desta falha.

Obviamente, nem tudo pode ser previsto e mudanças num projeto de *software* são inevitáveis ao longo da sua elaboração. No entanto, quanto menos mudanças precisarem ser feitas ou quanto menor seu impacto, melhor, porque todas as dificuldades e riscos do projeto devem ter sido medidos e avaliados na fase de análise. Alterações ao longo da elaboração do projeto podem gerar novas dificuldades na execução e no cumprimento do cronograma.

### 2.1.3 Armazenamento e consulta

As principais funcionalidades de um sistema de banco de dados podem ser divididas em dois componentes básicos: gerenciador de armazenamento e processador de consulta.

O gerenciador de armazenamento é o componente que faz a interface entre as aplicações que acessam o banco de dados e os dados armazenados fisicamente em disco; ele faz isso através de conversões das instruções DML<sup>3</sup> em comandos do sistema de arquivos do sistema operacional.

O gerenciador de armazenamento é importante porque os bancos de dados normalmente exigem uma grande quantidade de espaço de armazenamento e é fundamental que o sistema de banco de dados estruture os dados de modo a minimizar a necessidade de mover dados entre disco e memória principal (Silberschatz, 2006, p. 13).

Silberschatz (2006, p. 13) também escreveu que o processador de consulta é importante porque ajuda o sistema de banco de dados a simplificar o acesso aos dados. As visões de alto nível ajudam a alcançar esse objetivo; com elas, os usuários do sistema não são desnecessariamente afligidos com detalhes físicos da implementação do sistema.

---

<sup>3</sup> DML (Data Manipulation Language) é uma linguagem de manipulação de dados e está incluída na SQL (Structured Query Language) que é a linguagem mais utilizada em bancos de dados.

O processador de consulta tem a finalidade de interpretar e registrar as instruções DDL<sup>4</sup>, além de otimizar as consultas através de um compilador DML que traduz as instruções DML em instruções de baixo nível avaliando e selecionando a abordagem de menor custo para a consulta dentre as opções possíveis.

## 2.2 DESENVOLVIMENTO *WEB*

Nos dias de hoje, muitas empresas têm um vasto parque de equipamentos interconectados, entre computadores, impressoras, PDA's<sup>5</sup>, *smartphones*, equipamentos diversos de automação, etc. Isto é possível porque houve um grande desenvolvimento em tecnologias de rede para realizar esta interconexão.

Porém, conforme Tanenbaum (2003), talvez mais importante que compartilhar recursos físicos, como *scanners*, impressoras e gravadores de CDs, seja compartilhar informações. Toda empresa de grande e médio porte e muitas empresas pequenas têm uma dependência vital de informações computadorizadas.

A própria informação, como veremos mais adiante, evoluiu com o tempo, e passou de um patrimônio a ser guardado ao nível de um recurso a ser distribuído e trabalhado para promover o crescimento da organização que a detém.

Tanenbaum também nos alerta para o fato de que nem a Internet e nem a *World Wide Web* é uma rede de computadores. Pois, a Internet é uma rede de redes e a *Web* é um sistema distribuído<sup>6</sup> que funciona na Internet (2003).

A Internet foi vislumbrada pelo cientista J. C. R. Licklider, do MIT, em agosto de 1962. O conselheiro de ciência do presidente Roosevelt durante a Segunda Guerra Mundial. [...] Licklider falou de uma "rede galáctica", uma rede globalmente interconectada em que qualquer computador podia acessar diretamente quaisquer outros e trocar dados (Meyer, 2000, p. 280).

Mas, a Internet vai além de meras trocas de dados entre computadores. Ela permite que um computador conectado opere outro computador remotamente, enviando comandos pela rede. Uma chave para o sucesso da Internet é que esses comandos funcionam mesmo se o computador remoto for de marca e modelo

---

<sup>4</sup> DDL (Data Definition Language) é uma linguagem de definição de dados e também está incluída na SQL.

<sup>5</sup> PDA (Personal digital assistant) é um computador de mão, com dimensões reduzidas para uso portátil.

<sup>6</sup> Na prática, um sistema distribuído é um sistema de software instalado em uma rede. O software dá ao sistema um alto grau de coesão e transparência (Tanenbaum).

diferentes (Meyer, 2000, p. 281). Esta característica, chamada interoperabilidade, garante a comunicação entre computadores de qualquer plataforma.

A interoperabilidade possibilitou a implementação de diversos serviços na Internet, o que impulsionou sua popularidade.

O serviço de correio eletrônico (*E-Mail*) é sem dúvida o mais popular e consiste de um servidor de caixas postais que permanece 24 horas *on-line* e recebe suas mensagens para você, guardando-as para que você possa acessá-las quando se conectar; além disso, o serviço também se encarrega de conectar-se com outros servidores de *E-Mail* e encaminhar corretamente as mensagens que você envia.

Outro serviço bastante utilizado é o *World Wide Web* (*www*) que, segundo Meyer (2000, p. 285), é um sistema global de hipertexto implementado na Internet e funciona através de servidores de DNS (*domain name service*) que localizam endereços de computadores na rede por associação de URL's e números de endereço IP<sup>7</sup>. Os servidores WWW (ou *Web*) disponibilizam o serviço de *Home Page's*.

O FTP (*file transfer protocol*) é um serviço de transferência de arquivos pela Internet e pode transferir arquivos de um servidor para a sua máquina ou vice e versa.

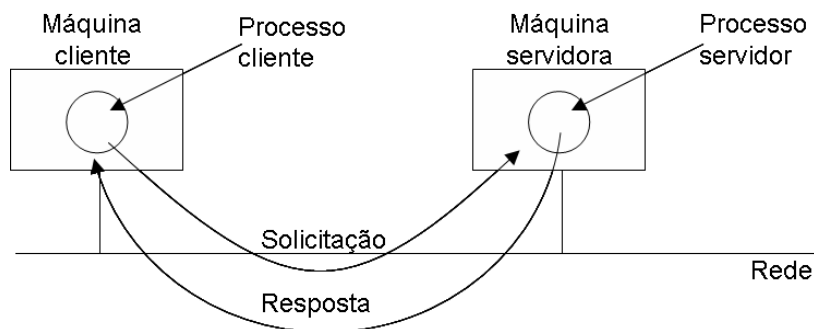
Existem ainda, muitos outros serviços disponíveis na Internet, como por exemplo: Usenet, IRC, Voip, Pager, MUDs, Telnet, Ping e tantos outros. Mas, não é o foco deste trabalho explicar todos esses serviços.

É fácil perceber que todo esse arsenal de serviços funciona porque existem máquinas conectadas à Internet oferecendo-os. São os servidores. Parte de uma arquitetura conhecida como cliente/servidor e que consiste de um computador servidor que disponibiliza os serviços na Internet e vários computadores clientes que acessam o servidor à distância e fazem uso desses serviços. Essa arquitetura tornou-se um padrão para sistemas *Web*. Mas como pode um servidor atender a um grande número de clientes ao mesmo tempo, como ocorre com frequência nas redes? Tanenbaum nos explica que, se examinarmos o modelo cliente/servidor em detalhes, veremos que há dois processos envolvidos, um na máquina cliente e um na máquina servidora. A comunicação toma a forma do processo cliente enviando uma mensagem pela rede ao processo servidor. Então, o processo cliente espera

---

<sup>7</sup> Endereço IP (Internet Protocol) é um número em um formato padrão que identifica um ponto de acesso na rede, que pode ser um computador, uma impressora ou outro dispositivo.

por uma mensagem em resposta. Quando o processo servidor recebe a solicitação, ele executa o trabalho solicitado ou procura pelos dados solicitados e envia de volta uma resposta (2003) (Figura 1).



**Figura 1 – Modelo cliente/servidor**

Desenvolver aplicações para este tipo de ambiente difere das aplicações desktop em muitos aspectos, principalmente na questão da segurança das informações. Para atender uma solicitação de um cliente o servidor precisa identificá-lo ou poderá enviar a resposta ao cliente errado. Outros problemas são a interceptação de informações, a disseminação de vírus, programas espões e as invasões de sistemas.

Entretanto, a razão de todos estes problemas é a mesma do sucesso e da popularidade da plataforma *Web*: o livre acesso à rede.

Com tanta facilidade de comunicação a baixo custo e passados oito anos da explosão de popularidade da Internet<sup>8</sup>, já não há mais dúvidas de que a plataforma *Web* é o grande canal de comunicação do século XXI. Conforme Ramalho (2005), o grande atrativo da Internet e da *Web* é a possibilidade de trazer o mundo para a sua área de trabalho com um clique do mouse.

### 2.2.1 Desenvolvimento *Web* X desenvolvimento *Desktop*

Mesmo com os problemas de segurança e todas as dificuldades de conectividade e perda de dados que fazem com que um sistema *Web* necessite de muitos controles e componentes para garantir seu correto funcionamento, as aplicações nesta plataforma crescem em número e funcionalidades. A necessidade

<sup>8</sup> Ano 2000

de levar as informações a quem precise de forma rápida, e também tê-las sempre atualizadas, tem levado as empresas a migrarem suas aplicações e processos para esse ambiente.

Aplicações desktop podem se comunicar por redes, mas precisam ser instaladas em cada máquina onde serão utilizadas e muitas vezes têm problemas de portabilidade, ou seja, não são compatíveis com todos os sistemas operacionais em uso nas diversas máquinas.

Além dos problemas de portabilidade, nas aplicações *Desktop* destinadas a trabalhar em rede, cada máquina irá precisar do *driver* para conexão com o banco de dados. Também é necessário atualizar o *software* em cada máquina cada vez que entra em produção uma nova versão.

Já nas aplicações *Web* não existe instalação nas máquinas do usuário; é necessário apenas um servidor para armazenar o sistema, e todos os usuários o acessam através de um browser, como o Internet Explorer ou Mozilla Firefox, e podem acessar o sistema em qualquer computador, de qualquer lugar, em qualquer browser e em qualquer sistema operacional.

Para alguns aplicativos é interessante ou até mesmo necessário que se execute localmente, como antivírus, *firewall*, *player's* de vídeo e áudio e outros de uso específico.

As aplicações *Web* visam, principalmente, o compartilhamento de bases de dados, o trabalho em grupo, a disseminação da informação, comércio eletrônico, trocas de informação *on-line* e outras.

## 2.3 GESTÃO DA INFORMAÇÃO

As eras econômicas anteriores foram marcadas por longos períodos de estabilidade, seguidos por curtos períodos de mudança. Os evolucionistas chamariam esse fenômeno de “equilíbrio pontuado”. Hoje, as forças da informação digital estão criando um ambiente empresarial em constante mudança. Os evolucionistas chamariam isso de caos pontuado: agitação constante marcada por breves repousos. O ritmo da mudança é por vezes perturbador (Gates, 1999, p. 389).

A gestão da informação em nossa sociedade, hoje, é inegavelmente, fator decisivo para o sucesso, tanto das pessoas quanto das organizações. Não se pode

conceber uma organização funcionando de forma estática ao longo dos anos, alheia às mudanças, ou uma pessoa de sucesso que não esteja conectada ao mundo ao seu redor.

Rezende (2003, p. 97) afirma que a informação nos dias de hoje tem um valor altamente significativo e pode representar grande poder para quem a possui, seja pessoa, seja instituição. Atualmente a informação deixou de ser algo secundário ao patrimônio físico e tornou-se parte importante do patrimônio total de uma pessoa ou instituição, um patrimônio intelectual.

A informação e seus respectivos sistemas desempenham funções fundamentais e estratégicas nas organizações em sua totalidade. A informação apresenta-se como recurso estratégico sob a ótica da vantagem competitiva. O enorme salto tecnológico ocorrido na última década transformou, de maneira decisiva, a execução do trabalho. Cada vez mais, as empresas passam a ver na informação o principal recurso estratégico (Rezende, 2003, p. 107).

A informação que antes era vista como um recurso secundário, guardada para quando fosse necessária, e tendo seu conhecimento e disseminação controlados, passou agora a ser considerada como um recurso a ser utilizado e compartilhado diariamente. Uma ferramenta para a evolução da organização.

### **2.3.1 A importância da informação**

A importância da informação para as organizações é universalmente aceita, constituindo, senão o mais importante, pelo menos um dos recursos cuja gestão e aproveitamento estão diretamente relacionados ao sucesso desejado. A informação também é considerada e utilizada em muitas organizações como um fator estruturante e um instrumento de gestão. Portanto, a gestão efetiva de uma organização requer a percepção objetiva e precisa dos valores da informação e do sistema de informação (Tarapanoff, 2001, p. 111).

Quanto à relevância da informação, Rezende (2003, p. 108) afirma que a informação não se limita a dados coletados. Para que estes dados se transformem em informações, é necessário que sejam organizados e ordenados de forma que se tornem úteis.

A informação também está diretamente ligada à competitividade nas empresas. Com relação a este fato, Rezende (2003, p. 109) explica que ao atuar na

definição da estratégia sobre o ambiente competitivo e sobre a organização, a informação auxilia os executivos a identificar tanto as ameaças quanto as oportunidades para a empresa e cria o cenário para uma resposta competitiva mais eficaz.

Os processos de interface com o cliente talvez sejam os mais importantes para o sucesso de uma empresa. A satisfação do cliente e a eficiência dos processos são essenciais para o fluxo de caixa de uma organização. Contudo, são múltiplas as possibilidades de inovação nos processos de contato com o cliente, no gerenciamento de marketing e vendas, e no gerenciamento de processos. (Rezende, 2003, p. 109).

A informação, segundo sua finalidade para uma organização, pode ser classificada em quatro categorias, conforme Tarapanoff (2001, p. 112):

- Informação crítica: crucial para a sobrevivência da empresa;
- Informação mínima: importante para a gestão da organização;
- Informação potencial: adiciona vantagem competitiva;
- Informação sem interesse: lixo.

Devido aos custos operacionais para obtenção da informação, os esforços principais de uma organização devem priorizar a busca e a manutenção da informação crítica, mínima e potencial, respectivamente. Quanto à informação sem interesse, deve-se evitar o desperdício de recursos em sua busca e armazenamento.

Entretanto, classificar a informação não é tarefa trivial. É preciso definir parâmetros para que se possa levar a efeito uma classificação. A informação crítica para uma organização pode ser lixo para outra. Uma empresa que atua no mercado de *commodities*<sup>9</sup> terá grande interesse em informações relativas ao agronegócio, por exemplo. Alterações climáticas fortes, que prejudiquem as lavouras em determinadas regiões afetarão diretamente o modo de a empresa conduzir suas operações com produtos dessas regiões. As informações advindas dos locais atingidos fundamentarão decisões negociais importantes e terão uma classificação crítica para esta empresa. Informações que para muitas empresas não têm a menor importância, são críticas para o negócio de *commodities* e o custo para a obtenção da informação mais atual possível tem seu retorno numa decisão negocial mais à

---

<sup>9</sup> Commodities são produtos de consumo, homogêneos, que são produzidos e negociados por uma grande variedade de empresas. Podem ser produtos agropecuários, como gado, milho, café; minerais, principalmente ouro, prata e petróleo; industriais, como tecido de algodão, poliéster, etc.; e financeiros, dólar, euro, ações, títulos, etc.

frente, onde quem tiver a informação mais atual, terá a vantagem de uma visão mais ampla.

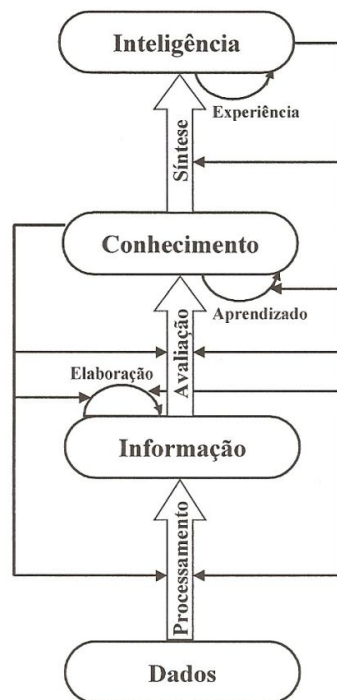
A informação deve ser classificada dependendo do contexto da organização, o que implica a própria empresa fazer uma análise minuciosa de suas informações, fontes, custos, etc.. A Figura 2 apresenta como a informação crítica para a organização 1 pode ser informação sem interesse para a organização 2, e vice e versa dependendo do contexto da área de atuação de cada uma.



**Figura 2 – A informação no contexto das organizações**  
(Fonte: Adaptado de Tarapanoff, 2001, p. 115)

### 2.3.2 A hierarquia da informação

Conforme Tarapanoff (2001, p. 117), genericamente, o termo informação é usado para referir-se a todas as maneiras de descrição ou representação de sinais ou dados. Mas é importante reconhecer que existem, de fato, quatro classes diferentes de informação, que são as seguintes: dados, informação, conhecimento e inteligência (Figura 3). Assim sendo, é importante saber as diferenças entre essas classes porque elas têm diferentes valores no contexto de uma organização.



**Figura 3 – Os níveis hierárquicos da informação  
(Fonte: Tarapanoff, 2001, p. 118)**

Os dados são itens que representam fatos, textos, números, gráficos, imagens estáticas, sons, segmentos de vídeo, etc. e compreendem a classe mais baixa da hierarquia da informação. Representam a matéria-prima da informação.

A informação é a próxima classe dessa hierarquia. Obtêm-se informação aplicando algum tipo de processamento sobre os dados, como a exibição de arquivos numa tela em formato de texto ou gráfico, por exemplo, ou a elaboração de um relatório consolidado. Segundo Tarapanoff (2001, p. 117), o processo de transformação envolve a aplicação de procedimentos que incluem formatação, tradução, fusão, impressão e assim por diante.

A análise das informações obtidas através do processamento dos dados resulta em uma nova classe de informação. Essa nova informação pode ser uma hipótese para a solução de um problema, uma justificativa para um acontecimento, a descoberta de um novo padrão de relacionamento entre os dados, etc.

O processamento dos dados, então, gerou informações que definiram um quadro de uma determinada situação, que por sua vez levou ao conhecimento de uma realidade num determinado universo de coisas. Assim sendo, o conhecimento é a nova classe da informação.

Tarapanoff (2001, p. 119) diz que o conhecimento não é estático: modifica-se por meio da interação com o ambiente e é denominado processo de aprendizado [...], além disso, conhecimentos novos podem resultar de um processo de inferência na própria estrutura do conhecimento.

A classe suprema dessa hierarquia é a inteligência, que Tarapanoff (2001) diz poder ser entendida como a informação como oportunidade, ou seja, o conhecimento contextualmente relevante que permite atuar com vantagem no ambiente considerado. Numa outra visão, pode-se dizer que inteligência é um conhecimento aplicado numa determinada situação para aprofundar-se no entendimento da mesma. Tarapanoff (2001, p. 119) define a inteligência como o resultado da síntese de corpos de conhecimentos, com o uso do julgamento e da intuição daquele que toma decisões.

Com a crescente concorrência global, as empresas terão cada vez mais necessidade de informação, tanto do mercado, quanto a respeito dos planos e intenções de consumidores e dos competidores. A informação correta e bem trabalhada norteia as diretrizes da empresa, embasa suas estratégias e garante seu sucesso operacional.

### **2.3.3 Gestão da informação X gestão do conhecimento**

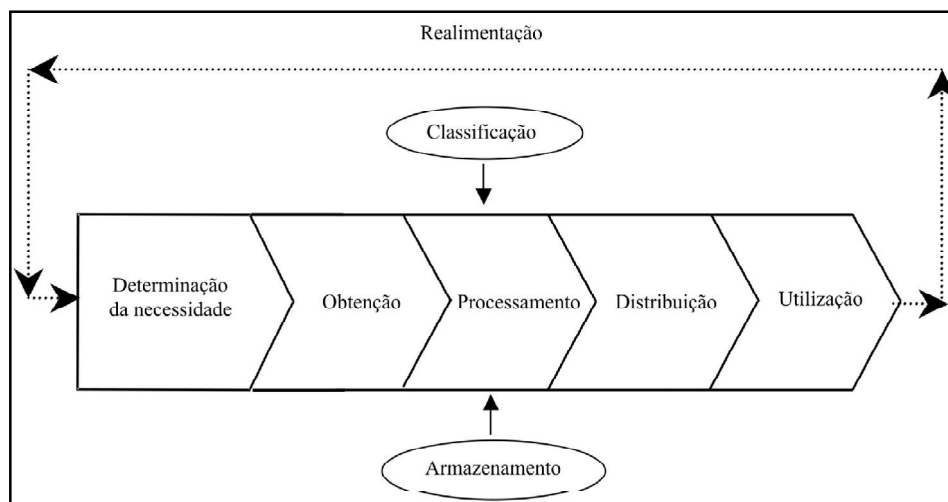
Segundo Moraes (2006, p. 125), alguns autores classificam o processo de gestão da informação em um ciclo de 5 etapas relacionadas da seguinte maneira:

- Etapa 1 – Determinação da necessidade de informação: envolve compreender as fontes e os tipos de informações necessárias para um bom desempenho do negócio, bem como suas características, fluxos e necessidades;
- Etapa 2 – Obtenção: inclui as atividades relacionadas à coleta dos dados;
- Etapa 3 – Processamento compreende atividades de classificação (define o melhor modo de acessar as informações necessárias) e de armazenamento (seleciona o melhor lugar e os recursos para o arquivamento) das informações obtidas;
- Etapa 4 – Distribuição e apresentação: envolve escolher, entre diferentes metodologias, qual pode ser mais adequada para se apresentar a

informação, disponibilizando-a aos usuários por diferentes formas e fontes e estilos;

- Etapa 5 – Utilização: após a apresentação da informação, segue-se a etapa de utilização da mesma pelas pessoas da empresa, que as incorporarão às etapas de elaboração, execução e avaliação da estratégia empresarial, auxiliando, assim, o processo de gestão estratégica.

Depois da última etapa, quando a informação é utilizada, uma nova demanda torna necessária a busca de informação, e o processo de gerenciamento da informação é reiniciado, já que esse processo é estratégico e contínuo. A figura 4 apresenta esse ciclo.



**Figura 4 – Processo de gerenciamento da informação  
(Fonte: Moraes, 2006, p. 126 )**

Então, gestão da informação é um processo que se baseia nas atividades de obtenção, processamento, distribuição e utilização de informações de um modo cíclico. Em qualquer formato e em qualquer meio em que se encontre (arquivos digitais, documentos, textos, imagens, filmes obras de arte, etc.). Seu objetivo é fazer com que as informações cheguem às pessoas que delas necessitam e no momento certo para apoiar a tomada de decisões.

Já para a gestão do conhecimento, inúmeros são os modelos apresentados. Conforme Tarapanoff (2001, p. 143), as abordagens variam e podem ser culturais, com ênfase nas relações humanas, de reengenharia, com ênfase nas tecnologias de informação e processos de negócio, e as voltadas para o pensamento sistêmico, com ênfase na compreensão de todo o sistema e das interdependências dos fatores internos e externos que influenciam a organização.



organização. Cada competência essencial está ligada a áreas específicas do conhecimento que a sustentam.

Captura é o processo de aquisição de conhecimento, habilidades e experiências necessárias para criar e manter as competências essenciais e áreas de conhecimento.

Seleção e validação são processos que visam filtrar o conhecimento, avaliar sua qualidade e sintetizá-lo para fins de aplicação futura. Nem todo o conhecimento gerado, recuperado ou desenvolvido deve ser armazenado na organização (Tarapanoff, 2001, p. 151).

Organização e armazenagem garantem a recuperação rápida, fácil e correta do conhecimento. Segundo Tarapanoff, quanto mais se formalizar o conhecimento, mais eficaz será o processo de organização e armazenagem (2001, p. 152).

Compartilhamento é o processo que mais depende da tecnologia da informação. Afim de que o conhecimento seja disponibilizado e compartilhado em larga escala, de forma rápida e eficaz, é necessário que haja um mecanismo automático de distribuição das informações aos interessados.

Aplicação diz respeito à aplicação do conhecimento em processos decisórios, soluções de problemas, aprendizagem e registro dos ganhos obtidos; tem a finalidade de aprimorar os processos da organização.

Criação é o processo voltado a gerar novos conhecimentos com aproveitamento de aprendizagem, pensamento criativo, pesquisa, experimentação, descoberta, inovação, etc.

O fator facilitador da liderança é primordial no processo de gestão do conhecimento, sem o qual a eficácia da gestão fica altamente prejudicada.

O fator facilitador da cultura organizacional visa dar suporte às inúmeras características da organização, como desempenho, foco no cliente, foco em melhoria, foco em excelência, flexibilidade, etc. e criar um ambiente de confiança e cooperação para que haja o compartilhamento efetivo do conhecimento.

O fator da medição e avaliação acompanha o desempenho, o comportamento e as atitudes para poder efetuar-se o devido reconhecimento e a recompensa dos colaboradores.

Finalmente, o fator da tecnologia de informação é o que dá suporte a toda a estrutura, disponibilização e controles do fluxo do conhecimento na organização.

Entende-se por conhecimento, então, a informação interpretada, ou seja, o conjunto dos significados de cada informação e que impactos cada informação pode causar no domínio tratado, de modo que esse conjunto possa ser utilizado para importantes ações e tomadas de decisões.

#### 2.3.4 A informação coletada por formulários

Quanto aos formulários, nos quais se preenche dados que no fim das contas irão para o computador, conforme Gates (1999, p. 68) a hora de abolir o papel é agora. Caso contrário, será necessário manter grupos de trabalho para digitar a informação no sistema informatizado. O uso de formulários eletrônicos desde o início dos processos não só elimina trabalho extra como assegura consistência, mensuração fácil e autorização apropriada.

E se alguém julgar alguma coisa confusa num formulário eletrônico, é só clicar na opção “Contato” e digitar algumas palavras. E não leva um ano para fazer essas alterações, o que pode acontecer com formulários em papel. Com um formulário eletrônico, a maioria das modificações é feita em alguns dias, ou no máximo em poucos meses.

O uso de formulários eletrônicos permitiu, entre outras coisas, a realização de enquetes e pesquisas *on-line* abrindo um grande canal para a coleta de informações. Entretanto, a Internet ainda representa uma novidade nos meios de pesquisa. Sem dúvida, a Internet revolucionou a distribuição e troca de informação. A partir dela, todos podem informar a todos. Mas, se ela pode facilitar a busca e a coleta de dados, ao mesmo tempo oferece alguns perigos; na verdade, as informações passadas por essa rede não têm critérios de manutenção de qualidade da informação. Devemos levar em conta que toda e qualquer informação colhida na Internet deverá ser confirmada antes de divulgada. Por conta disso, todo trabalho realizado em ambiente *Web* deve ponderar sobre a fonte das informações coletadas. Sempre que possível deve-se buscar garantias, como identificação por login/senha, *links* de único acesso, confirmação por *E-Mail*, etc., dependendo da aplicação e do fim a que se destinam as informações coletadas.

Mas a informação não se limita a dados coletados. Para que esses dados se transformem em informações, é necessário que sejam organizados e ordenados de forma que se tornem úteis (Rezende, 2003, p. 108). Para tanto, faz-se necessário

um sistema de coleta e uma base de dados bem elaborados, a fim de abraçar o maior leque possível de possibilidades dentro do domínio a que o sistema se propõe.

As vantagens de um sistema de bancos de dados sobre os métodos tradicionais baseados em papel para manutenção de registros são inúmeras. Aqui estão algumas delas:

- Densidade: não há necessidade de arquivos de papel, possivelmente volumosos.
- Velocidade: a máquina pode obter e atualizar dados com rapidez muito maior que o ser humano.
- Menor trabalho monótono: grande parte do tédio de manter arquivos à mão é eliminada. As tarefas mecânicas são sempre feitas com melhor qualidade por máquinas.
- Atualidade: informações precisas e atualizadas estão disponíveis a qualquer momento sob consulta.

É claro que as vantagens anteriores se aplicam com intensidade ainda maior a um ambiente multiusuário, no qual o banco de dados provavelmente será muito maior e mais complexo que no caso do ambiente de usuário único (Date, 2000). Porém, há uma vantagem adicional em ambiente multiusuário: o sistema de banco de dados proporciona à organização o controle centralizado de seus dados.

O sistema e-survey será, com certeza, uma excelente ferramenta para as organizações que desejarem efetuar a automação de formulários, não só de pesquisas, mas também de cadastros diversos, porque através de perguntas e respostas elas poderão montar cadastros e depois fazer o *download* destes em arquivos XML.

## 2.4 SISTEMAS COM BASES DINÂMICAS

O termo base dinâmica, normalmente, relacionado à inteligência artificial, na verdade é muito mais abrangente. Qualquer base que responda com resultados diferentes em diferentes instâncias a uma mesma busca é uma base dinâmica.

A Internet vista como um grande repositório de informações pode ser considerada uma gigantesca base de dados hipermídia e dinâmica. O termo hipermídia, conforme Jonassen (1996, p. 78), é derivado do hipertexto, que é um

método não-seqüencial, não-linear para organização e exibição de texto. A hipermídia foi projetada para permitir ao usuário o acesso direto à informação desejada à partir de *links* que consistem em pontos centrais (trechos ou fragmentos de texto, figuras, animações, sons ou documentos) que interligam arquivos na internet ou pontos dentro de um mesmo arquivo. Ao estudar uma base de conhecimento hipermídia, os usuários podem acessar pontos centrais em qualquer ordem que os satisfaça. Em muitos sistemas de hipermídia, os pontos centrais podem ser emendados ou modificados pelo usuário, de modo que o sistema possa ser uma base dinâmica de conhecimento que continue a crescer, representando novos e diferentes pontos de vista (Jonassen, 1996, p. 78).

O ensino à distância é uma variante deste conceito de internet como base dinâmica que agrega facilidade de acesso às pesquisas, aos contatos, ao conteúdo da disciplina estudada e às diferentes visões de cada tema através das variações de *links* visitados por cada participante.

Em empresas de comunicação, como rádio, televisão e propaganda, a hipermídia facilitou o acesso às imagens e sons arquivados em suas bases digitalizadas.

Além de melhorar a qualidade de seus conteúdos, a base de dados dinâmica permite disponibilizar novas formas de interação com o seu público e criar outros produtos e serviços. As empresas de comunicação devem saber que esse tipo de armazenamento de conteúdos pode ser utilizado não apenas como instrumento pelos mais diversos veículos, mas também para a criação de novos produtos digitais mais criativos e estabelecer uma relação mais estreita com o usuário, que encontrará inúmeras possibilidades nessa imersão digital (Quadros, 2005, p. 414).

### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

A idéia proposta neste projeto de um modo global não foi identificada em nenhum dos trabalhos consultados. Os trabalhos acadêmicos de um modo geral tendem à pesquisas no formato tradicional e não genérico ou ao estudo do processo de pesquisa e não à produção de uma ferramenta. Os trabalhos comerciais têm uma maior semelhança com a ferramenta de pesquisas, porém, nenhum deles parece ter uma estrutura genérica capaz de criar uma base de dados crescente de perguntas e respostas com pretensões de futura mineração.

#### 3.1 TRABALHOS ACADÊMICOS

Como dito anteriormente, não foram localizados, na pesquisa realizada, trabalhos acadêmicos similares ao aqui proposto. Entretanto, alguns trabalhos analisados possuem alguma relação com o tema “pesquisas em formulários *on-line*”. São eles:

- Dinâmica do processo de coleta e análise de dados via *Web*: trata-se de uma análise da Internet como ferramenta de pesquisas. Freitas (2004) apresenta a *Web* como um universo novo de funcionalidades e possibilidades a ser explorado. Cita estudos e abordagens que dão um novo sentido ao uso da Internet como fonte de informação. Também explana sobre diversos aspectos, como rapidez, economia, qualidade do suporte multimídia, interatividade e acessibilidade, seletividade e representatividade. Analisa as etapas do processo de pesquisa *on-line*, as tecnologias e os fluxos de informação.
- Relacionamento entre o Webjornal Campo Grande e os seus usuários: Esta dissertação de Reino (2006) trata do uso das tecnologias no relacionamento entre o jornal e seus leitores. Utiliza uma enquete através da Internet para fazer uma análise do perfil e dos hábitos dos usuários e entrevistas com os produtores do Webjornal para obter dados qualitativos da produção e dos próprios produtores. Apresenta os resultados das pesquisas, propõe mais interação entre os usuários e o jornal e por fim aponta sugestões para a realização de novas pesquisas.

### 3.2 TRABALHOS COMERCIAIS

Inúmeros são os portais comerciais que oferecem pesquisas *on-line* pagas. Alguns até tem opções de pacotes grátis, porém, nestes casos o usuário fica muito limitado e é induzido a um pacote pago para conseguir fazer uma pesquisa com bons resultados. Os melhores exemplos encontrados foram:

- enquetes.com.br: site de enquetes, onde pode-se fazer enquetes grátis, mas apenas com uma pergunta por enquete. As pesquisas mais avançadas são pagas. Tem também um serviço chamado *Rotator* que agrupa várias enquetes. Os resultados estão disponíveis *on-line*, mas não são agrupados num relatório ou gráfico único. Talvez nas opções pagas isso seja possível (Enquetes).
- equestiona.com: site de pesquisas *on-line* pago com vários pacotes de assinatura. Existe uma opção grátis por 15 dias, com quantidade ilimitada de pesquisas e perguntas por pesquisa. Com limitação de 60 convites por e-mail e 20 respostas completas. Pode-se acompanhar os resultados em tempo real com alguns gráficos em pizza ou barras, mas o *download* do resultado é em arquivo MS-Excel e distribuído em várias planilhas com os dados dispostos de formas diferentes em cada uma delas, tornando a análise um pouco confusa (Equestiona).
- supertrafego.com: O SuperTráfego é um portal baseado em três pilares: ferramentas, geração de tráfego e conteúdo para, principalmente, donos de sites, blogs e fotologs. Na área de enquetes possui até 12 opções por enquete. Criação de um fórum associado a enquete. Resultados públicos ou privados. Possibilidade de alterar a quantidade de votos de cada opção. Área administrativa para gerenciamento das enquetes, onde é possível alterar, apagar ou adicionar opções à enquete. Resultados mostrados em gráfico de barras e números/porcentagem. Também é possível colocar uma cor para cada opção na barra de resultados. Em todas as enquetes existe um *link* para o usuário enviá-la a um amigo. Estatísticas de uso, para conferir se os usuários estão usando ou não a ferramenta. O mesmo usuário pode votar mais de uma vez por dia ou não. Personalização das

telas. Entretanto, o site não permite a criação de pesquisas com mais de uma pergunta (Supertráfego).

- formfacil.com: O Formfácil é um serviço gratuito de criação de formulários online. Dentre os serviços pesquisados é o que mais se assemelha ao projeto e-survey. O serviço é indicado para pessoas e empresas que precisam cadastrar informações em formulários de forma prática e fácil, permite visualizar os dados preenchidos em tempo real pela Internet. Ele permite o cadastro de produtos e serviços, adicionar formulários criados ao seu site ou blog, relatórios dinâmicos que permitem escolher as colunas e ordenar os dados. Este site tem o problema de ser muito pesado para a abertura. No navegador Mozilla Firefox 2.0.0.14 e numa conexão de 2 MB o site só abriu depois de várias tentativas e o problema persistiu em repetidos testes, mesmo com os *cookies* do acesso anterior gravados em *cache* no disco rígido. No Microsoft Internet Explorer 7.0.5730.13 e mesma conexão de 2 MB, o site não abriu, mesmo depois de sete tentativas. Fora do ar em 16/11/08 e com problemas em 21/11/08 só abriu a página inicial, com erro em todos os *links* (Formfácil).

A Tabela 3 mostra um comparativo entre as ferramentas, nas suas principais funcionalidades, mostrando o diferencial do e-survey em possuir a maioria delas.

**Tabela 3: Quadro comparativo entre as ferramentas com serviço grátis.**

Item avaliado	Ferramenta				
	Enquetes	equestiona	Supertráfego	FormFácil	e-survey
Período grátis	Sempre	15 dias	Sempre	Sempre	Sempre
Quantidade de pesquisas por usuário	Não consta	2	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado
Qtde. máx. de perguntas por pesquisa:	1	Não consta	1	Não consta	Ilimitado
Limite de respostas	Não consta	20	Não	Não consta	Não
Pesquisas abertas e/ou restritas	Abertas	Restritas	Abertas	Abertas	Ambas

Criação de login/senha com acesso exclusivo para enviar a outros usuários	Não	60	Não	Não consta	Ilimitado
programar a publicação da pesquisa com antecedência	Não	Não consta	Não	Sim	Sim
Permite formar blocos de perguntas?	Não	Não	Não	Não	Sim
Tem relatórios on-line?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Permite comparar duas ou mais edições de uma pesquisa?	Não	Não	Não	Não	Não
Download de resultados.	Não	XLS	Não	CSV	XML

O modelo de serviço grátis na Internet tem se mostrado eficiente em popularizar sites. Por essa razão, como visto na tabela 3, o e-survey adota este modelo com todas as funcionalidades disponíveis de graça e sem limitação.

Nos sites pesquisados, também percebeu-se uma característica das pesquisas poderem ser públicas ou restritas, mas nenhum serviço contemplava as duas possibilidades. Essa funcionalidade foi incluída no e-survey.

Outra possibilidade contida no e-survey, que também não foi contemplada por nenhum dos serviços pesquisados, é a possibilidade de criar blocos de perguntas, o que facilita a organização das perguntas numa planilha, por exemplo, depois de baixado o arquivo de resultados.

O *download* dos resultados em formato XML mostrou-se também, um avanço proporcionado pelo e-survey em relação aos outros, pela grande capacidade de aproveitamento dos resultados neste formato de arquivo.

## 4 METODOLOGIA

Após uma visão geral do problema das pesquisas por formulário e a apresentação da idéia de criar uma base de conhecimento alimentada por pesquisas realizadas pela Internet, faz-se necessário uma metodologia adequada para a construção do sistema de forma a garantir a eficiência do mesmo.

### 4.1 COLETA DE DADOS

Para elaboração deste trabalho, fez-se uso de material disponível na biblioteca da Faculdade Expoente, alguns livros de acervo próprio e também da Orientadora, além de material disponível na Internet.

Todo o material consultado está relacionado na seção de referências.

### 4.2 ANÁLISE

O modelo mais apropriado para a modelagem do sistema e-survey é o modelo orientado a objetos (OO) com linguagem UML (*Unified Modeling Language*). Para tanto se apresenta três razões. Primeiro, por ser este um sistema *Web* em arquitetura cliente/servidor onde esse padrão de modelagem mostra-se extremamente eficaz. Segundo, porque a modelagem OO com UML é o padrão de mercado e isso facilita a interpretação do projeto. E terceiro, porque a linguagem adotada para a codificação do sistema é a C#, uma linguagem totalmente orientada a objeto.

#### 4.2.1 Restrições de acesso

Algumas restrições de acesso são cruciais para o funcionamento do sistema em ambiente *Web* e também devem ficar bem claras para o entendimento da estrutura do sistema, são elas:

- Apenas o usuário pesquisador terá acesso aos resultados *on-line* da pesquisa e terá acesso aos resultados somente das suas pesquisas.
- O *download* de arquivo com o resultado da pesquisa só estará disponível para o usuário pesquisador.

- O usuário avaliador só poderá responder uma única vez uma pesquisa restrita a qual tenha recebido acesso, entretanto, lhe será permitido acesso em multisessão.

#### 4.3 AMBIENTE DE DESENVOLVIMENTO E EXECUÇÃO

As camadas de negócio e de apresentação do e-survey serão desenvolvidas no MS Visual Studio 2008 com linguagens ASP.NET e C#, sobre o .NET Framework 2.0. A escolha se deve por se tratar de ferramenta com excelente tecnologia e oferecida gratuitamente aos alunos da Faculdade Expoente pela própria Microsoft.

A página de ajuda será criada no formato HTML embutida em página ASP.NET, assim também para a política de privacidade e Termo de uso.

Para efetuar os testes necessários à validação do sistema será aplicada simulação de carga em vários níveis. Poderá ser necessária a instalação do sistema em servidor para disponibilizar o serviço em ambiente real e de forma experimental para realização de testes.

##### 4.3.1 Desenvolvimento *Web* em plataforma Microsoft .NET

Em junho de 2000, a Microsoft anunciou sua iniciativa .NET, uma visão nova para abranger a Internet e a *World Wide Web* no desenvolvimento, engenharia e uso de *software* (Deitel, 2003, p. 13).

A idéia básica da plataforma .NET é melhorar a produtividade do desenvolvedor com reutilização de *software* e aproveitamento de componentes prontos pré-empacotados, como botões, caixas de texto e barras de rolagem. Analogamente, os desenvolvedores podem criar um aplicativo usando serviços da *Web* para bancos de dados, segurança, autenticação, armazenamento de dados e tradução de idiomas, sem ter de conhecer os detalhes internos desses componentes (Deitel, 2003, p. 14).

O centro da estratégia .NET é o Microsoft .NET Framework, uma estrutura que gerencia e executa aplicativos e serviços *Web*. O .NET Framework possui uma vasta biblioteca de classes, a FCL (*Framework Class Library*), que garante a segurança e também fornece muitos recursos de programação.

Para desenvolver modernas aplicações *Web*, a Microsoft desenvolveu para o projeto .NET uma linguagem ágil e de alto nível para desenvolvimento de aplicações comerciais com excelente produtividade. Esta linguagem, derivada da linguagem C e C++, foi batizada de C# (C sharp), e é a linguagem nativa da plataforma Microsoft .NET.

#### 4.3.2 Banco de dados Microsoft SQL Server 2005 Express Edition

O SQL Server Express é uma versão light do SQL Server 2005, por isso possui algumas limitações. O *engine* do SGBD suporta um processador apenas, 1 GB de memória RAM e banco de dados com até 4GB. Entretanto, o SQL Server Express pode ser instalado em máquinas multiprocessadas, mas somente 1 processador será reconhecido pelo *engine*. Como consequência, algumas características não são suportadas pela versão Express, como execução de consultas em paralelo, por exemplo.

Mas, o limite de 1GB de memória RAM é apenas para o *buffer pool*. Um *buffer* usado para o armazenamento de páginas de dados e outras informações. A memória necessária para o gerenciamento de conexões, *locks* e outros não está incluída neste limite. Portanto, o SQL Server Express pode ser instalado normalmente em máquinas com mais de 1GB de memória.

Com relação ao limite de 4GB de memória para o banco de dados, este limite é aplicado apenas para o arquivo de dados. Mas, também não existe limite para o número de bancos de dados que você pode colocar no servidor.

#### 4.3.3 Configurações mínimas para execução do sistema

Pelo fato de o e-survey ser um sistema *Web*, para sua perfeita execução serão necessários dois tipos de configuração em computadores ligados em rede e devido ao objetivo de alimentar a base de dados, é primordial a disponibilização do serviço na Internet. Assim sendo, sugere-se para o sistema a seguinte configuração mínima de hardware e *software*:

Para o servidor:

- Computador PC Pentium IV 3 GHz;
- 2 GB de memória RAM;

- Disco rígido com 40 GB de espaço e velocidade de 7.200 RPM;
- Sistema operacional Windows 2003 Server;
- Framework Microsoft .net 3.5;
- Servidor Microsoft Internet Information Services (IIS) versão 6.
- *Link* de Internet de 2 MB.

Para o cliente:

- Computador com processador de 800 MHz;
- 512 MB de memória RAM;
- Conexão com a Internet de 56 kb;
- Navegador Internet Explorer 7, Firefox 2 ou outro compatível.

#### 4.4 DESCRIÇÃO DAS FUNCIONALIDADES DO SISTEMA

De forma geral o sistema e-survey terá 12 funcionalidades, conforme descritas na tabela 4.

**Tabela 4: Funcionalidades do sistema**

Nº	Descrição
01	Criar pesquisas
02	Cadastrar perguntas
03	Cadastrar alternativas de resposta
04	Excluir perguntas
05	Publicar pesquisas
06	Republicar pesquisas
07	Encerrar pesquisas
08	Habilitar Avaliadores
09	Incluir usuários
10	Responder pesquisas
11	Visualizar estatísticas
12	Baixar arquivo de respostas

## 4.5 DEFINIÇÃO DOS DIAGRAMAS

Entre os diagramas utilizados pela UML, os mais comuns são: diagrama de caso de uso, diagrama de classes, diagrama de objeto, diagrama de estado, diagrama de seqüência, diagrama de colaboração, diagrama de atividade, diagrama de componente e diagrama de execução.

Dentre eles, serão usados neste projeto os seguintes diagramas:

- Diagrama de caso de uso: por ser de importância primordial para a visualização das funcionalidades do sistema e do papel dos atores;
- Diagrama de classes: também é fundamental para se visualizar o sistema do ponto de vista de sua forma estática, mostrando o lugar de cada objeto e seus relacionamentos;
- Diagrama de execução: assim como o diagrama de componente mostra o lado funcional do sistema, neste caso exibe os componentes físicos de hardware e *software* e sua arquitetura. Apresenta uma macro visão interessante do sistema.
- Diagrama de entidade/relacionamento (DER): este diagrama, apesar de não fazer parte dos diagramas da UML, originalmente, ainda é muito utilizado devido à clareza com que retrata o banco de dados. Exatamente por este motivo é indispensável neste projeto.

Os seguintes diagramas não serão utilizados no presente projeto:

- Diagrama de estados: por ser importante apenas em alguns casos, para a análise do comportamento de alguma classe específica durante sua utilização pelo sistema.
- Diagrama de seqüência: também é utilizado apenas para análise específica de alguns objetos, principalmente para se analisar a execução concorrente dos mesmos.
- Diagrama de objeto: por ser uma variação do diagrama de classes e utilizar quase a mesma notação este diagrama é dispensável neste caso. A diferença reside no fato de que o diagrama de objetos mostra os objetos que foram instanciados das classes. Ele mostra o perfil do sistema em um dado momento de sua execução, não sendo necessária sua utilização no presente projeto;

- Diagrama de colaboração: semelhante ao diagrama de seqüência, podendo-se optar pela utilização de um ou de outro;
- Diagrama de atividade: este diagrama foca a execução de implementação de uma operação (método) e suas atividades numa determinada instância de um objeto qualquer, um nível de detalhamento dispensável neste projeto;
- Diagrama de componente: mostra o lado funcional do sistema, exibindo os componentes como tipos e suas dependências com outros componentes. Também mostra um nível de detalhamento dispensável neste projeto;

#### 4.6 RELATÓRIOS

A idéia de uma ferramenta genérica associada ao conceito de informação no contexto das organizações de Tarapanoff levou à construção de um sistema de relatórios bem simples para o e-survey.

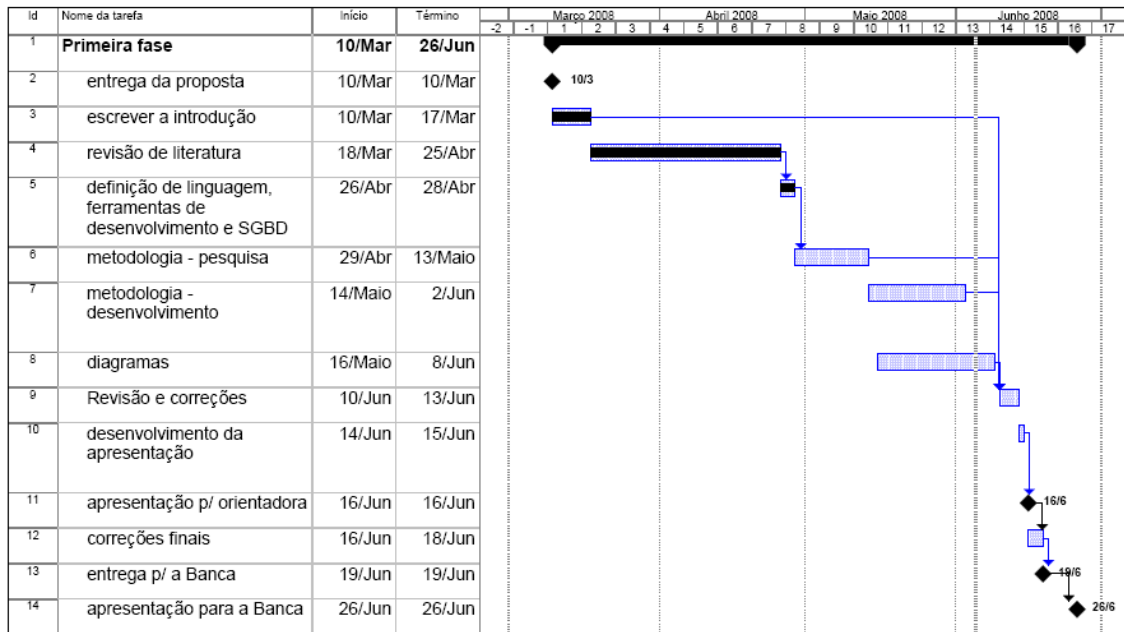
Um sistema de relatórios muito complexo poderia comprometer a imparcialidade do sistema com os resultados, além de comprometer também o leque de aplicações limitando o uso da ferramenta.

Considerou-se ainda, a disponibilização dos resultados em arquivo XML, que devido à grande facilidade de utilização, pode suprir as necessidades dos usuários em praticamente todas as visualizações desejadas.

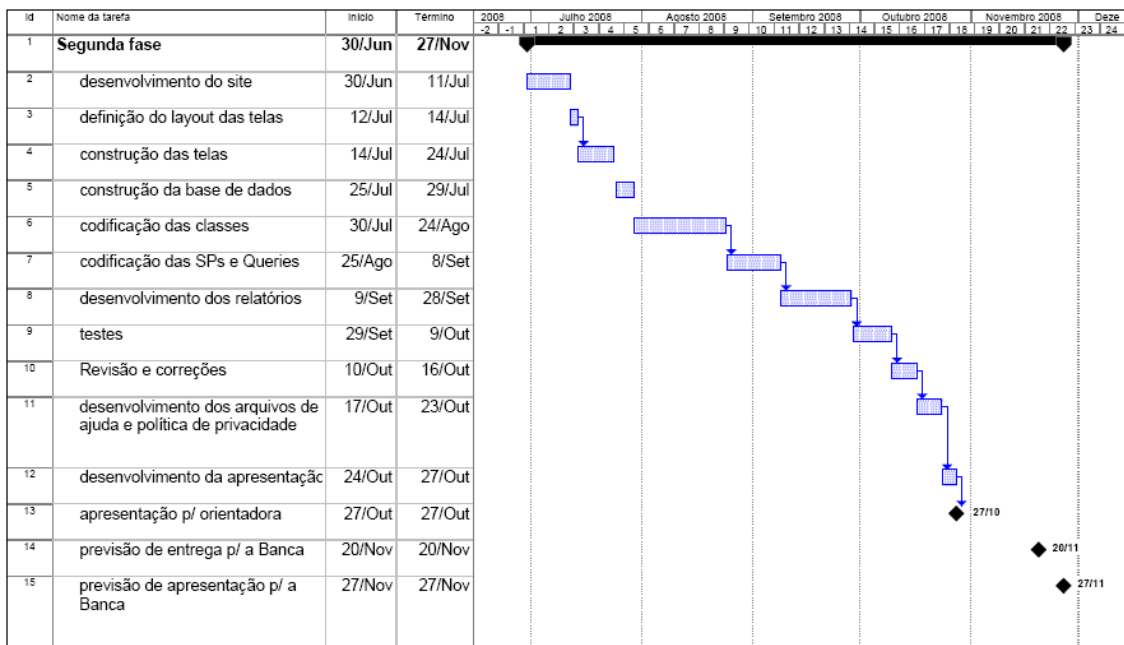
Existe a possibilidade, como trabalho futuro, de se incluir a visualização de gráficos de respostas e comparações entre diferentes edições de uma mesma pesquisa.

#### 4.7 CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO

Para que se tenha êxito na execução de qualquer projeto é de suma importância que se atente para os prazos definidos no cronograma. Um acompanhamento diário do cronograma permite que se perceba com antecedência um possível atraso na implantação para que se tome as medidas para os ajustes necessários ao cumprimento dos prazos. Segue nas figuras 6 e 7 o cronograma para o desenvolvimento da monografia e do sistema e-survey.



**Figura 6 – cronograma para o primeiro semestre de 2008**

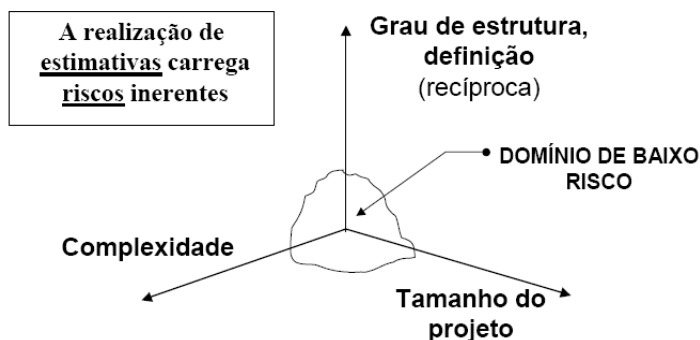


**Figura 7 – cronograma para o segundo semestre de 2008**

#### 4.8 ANÁLISE DE RISCOS

Estimar a produção de um *software* é uma tarefa que carrega riscos inerentes. Segundo Sanches (2003), alguns fatores, como complexidade, tamanho e grau de definição de estruturas, aumentam os riscos (Figura 8). Outros fatores,

porém, podem minimizar os riscos, como reuso, dados históricos e uma boa definição de estruturas.



**Figura 8 – Fatores que aumentam o risco**  
(Fonte: Sanches, 2003)

Pressman (1995, p. 131) diz que a análise dos riscos é, de fato, composta por quatro atividades distintas: identificação, projeção, avaliação e administração dos riscos.

A identificação dos riscos envolve a análise de um leque de categorias, tão amplas e complexas quanto maior e mais complexo for o projeto.

Como este projeto é individual e acadêmico, não necessita de análise de riscos de muitas das categorias possíveis, como riscos de pessoal e de custos, por exemplo. Também não se pretende neste trabalho, enumerar as diversas categorias de riscos existentes, para tanto se indica um estudo aprofundado de engenharia de *software*.

Dentro da categoria de riscos de projeto, tamanho e complexidade são riscos possíveis e foram, portanto, analisados. Também foram analisadas duas restrições do IBM DB2 que dizem respeito ao servidor do banco de dados e tiveram especial atenção, uma impondo limite máximo de dois processadores para rodar o banco de dados e a outra é o limite máximo de 4 GB para uso em memória RAM.

Por fim, na categoria de riscos de negócio, foram analisados riscos de utilidade e divulgação, focando a importância do sistema para o mercado e as possibilidades de crescimento do número de usuários por divulgação na própria rede.

A projeção, ou estimativa, está relacionada à probabilidade de que um fato tido como risco, ocorra realmente. Pressman (1995, p. 133) indica o estabelecimento de uma escala que reflita a probabilidade percebida de ocorrência de um risco, o

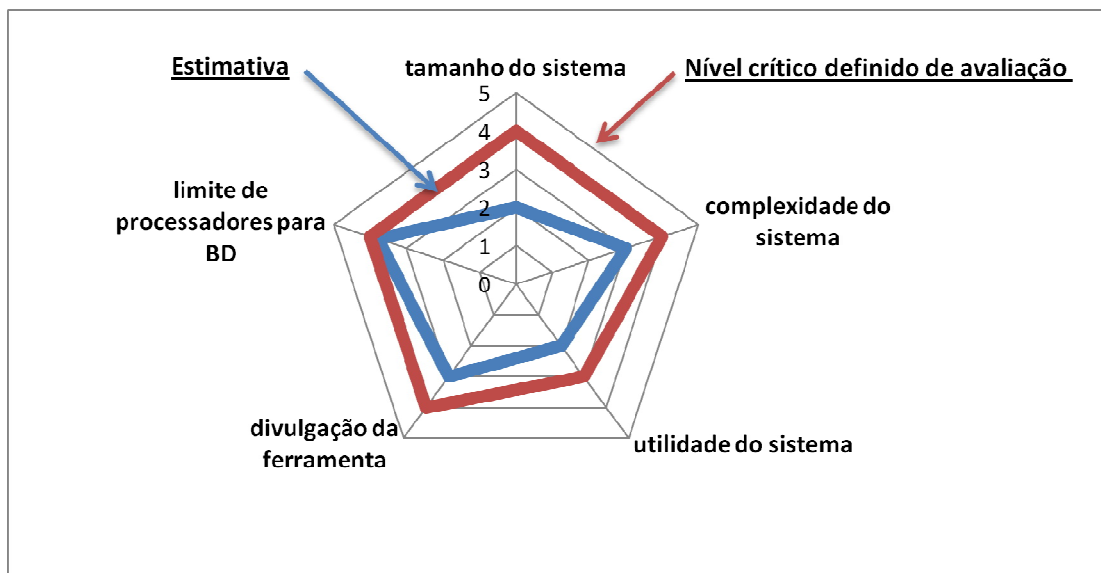
delineamento das conseqüências do risco, a estimativa de impacto sobre o projeto e anotação da precisão global dessas estimativas para evitar-se mal-entendidos, como sendo as quatro atividades necessárias à projeção dos riscos.

A escala citada no parágrafo anterior pode ser definida de diversas formas. Neste projeto adotou-se uma escala de probabilidades qualitativa, indicada como uma boa abordagem por Pressman (1995), a qual terá os seguintes níveis: 1, 2, 3, 4 e 5, indicando respectivamente: altamente improvável, improvável, moderado, provável e altamente provável.

A avaliação, segundo Pressman (1995) deve ser feita sob a ótica de um nível definido de risco. Este nível baseia-se geralmente em três pilares, custo, prazo e desempenho. Como o presente projeto não tem custo financeiro, foram estabelecidos apenas níveis de prazo e desempenho. A tabela 5 apresenta os riscos identificados para o sistema e a figura 9 mostra o resultado da avaliação desses riscos. Observe-se que, embora o nível crítico para a limitação de processadores tenha sido atingido, considerou-se neste caso uma situação hipotética de sucesso de uso da ferramenta, com muitos acessos simultâneos e um forte crescimento da base de dados, o que é esperado ao longo do tempo, mas não num primeiro momento que será de afirmação do serviço no mercado. Também neste caso, aceitou-se o nível das estimativas à tolerância máxima devido ao fato de o banco de dados trabalhar apenas com dados nos formatos texto e números, e os registros textuais não serem extensos, o que teoricamente permite um grande número de registros sem afetar significativamente o desempenho.

**Tabela 5: Riscos identificados para o sistema e-survey**

<b>Risco</b>	<b>Nível</b>	<b>Impacto no projeto</b>
Tamanho do sistema	2	Atraso na entrega
Complexidade do sistema	3	Atraso na entrega
Utilidade do sistema	2	Fracasso na intenção de crescimento da base de dados
Divulgação da ferramenta	3	Povoamento insuficiente da base de dados
Limite de processadores para rodar o SQL Server	4	Queda no desempenho em caso de excesso de conexões simultâneas



**Figura 9 – Níveis de risco para o sistema e-survey**

A administração dos riscos identificados envolve uma análise que vai de medidas para evitarem-se os riscos, até os custos para implantação dessas medidas preventivas ou outras corretivas caso o risco se torne real. A tabela 6 apresenta os procedimentos a serem adotados, caso um risco venha a ocorrer.

**Tabela 6: Procedimentos para ocorrências de riscos**

Risco	Nível	Impacto no projeto	Medida	Tipo
Tamanho do sistema	2	Atraso na entrega	Previsão de término antecipada no cronograma	Preventiva
Complexidade do sistema	3	Atraso na entrega	Previsão de término antecipada no cronograma	Preventiva
Utilidade do sistema	2	Fracasso na intenção de crescimento da base de dados	Criação de uma ferramenta atraente e intuitiva para o usuário Pesquisador	Preventiva
Divulgação da ferramenta	3	Povoamento insuficiente da base de dados	Divulgação em sites de relacionamento	Corretiva
Limite de processadores para rodar o SQL Server	4	Queda no desempenho por excesso de conexões simultâneas	Migração da base de dados para outro SGBD que não imponha este limite, ou espelhamento do banco de dados em outro servidor	Corretiva

#### 4.9 PREVISÃO DE TESTES

Para garantir um bom funcionamento do sistema após a implantação, é fundamental a execução de uma série de testes que verifiquem se o sistema vai suportar as situações a que será submetido quando em produção.

A tabela 7 mostra a seqüência de testes a qual o sistema e-survey deverá ser submetido para validar seu bom funcionamento.

**Tabela 7: Testes a serem realizados**

Seq	Teste	Método	Objetivo
1	Teste de navegação.	Executar todos os <i>links</i> do protótipo das telas.	Verificar a consistência dos <i>links</i> de navegação.
2	Teste de comunicabilidade e usabilidade	Aplicar um questionário sobre a interface e o serviço a 10 usuários.	Verificar a comunicabilidade e usabilidade do sistema.
3	Teste de povoamento da base de dados.	Aplicação de uma carga de dados de 1GB, depois 2 GB e 4 GB se for possível.	Verificar a consistência da estrutura do banco de dados e a variação do tempo de resposta.
4	Teste de validação das regras de negócio	Informar dados incorretos e tentar realizar operações ilegais no sistema.	Verificar se o sistema responde adequadamente a dados incorretos e tentativas de burlar as regras.
5	Teste de carga de acessos.	Simular acessos simultâneos com crescimento exponencial, iniciando com um usuário, depois dez usuários, cem usuários, mil usuários e assim por diante, até onde o sistema suportar.	Verificar o comportamento do sistema em situações de acessos simultâneos.

## 5 DIAGRAMAS DO SISTEMA

Para a realização da análise do sistema e-survey utilizou-se dos diagramas da UML e, apesar de o projeto do sistema ser OO, para a modelagem da base de dados será utilizado o diagrama de Entidade Relacionamento (DER) devido ao cuidado especial que se pretende com o projeto em relação a base de dados visando futuro aproveitamento em *Data Mining*.

O diagrama de execução (figura 10) apresenta de forma simples, uma configuração possível para a arquitetura global do sistema.

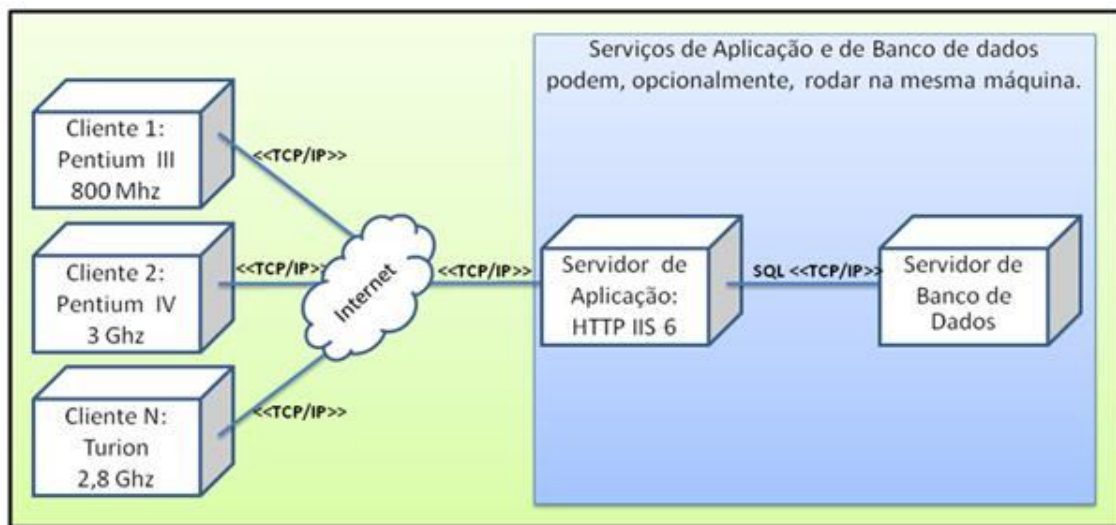


Figura 10 – Diagrama de execução do sistema e-survey

A figura 11 mostra o diagrama de casos de uso. Foram identificados 9 casos de uso para o sistema, sendo que os principais casos de uso são “Identificar usuário” e “Gerenciar pesquisa” que estão relacionados mais diretamente com as classes “Usuário” e “Pesquisa”, as quais também são as classes mais importantes conforme será visto no diagrama de classes, mais adiante.

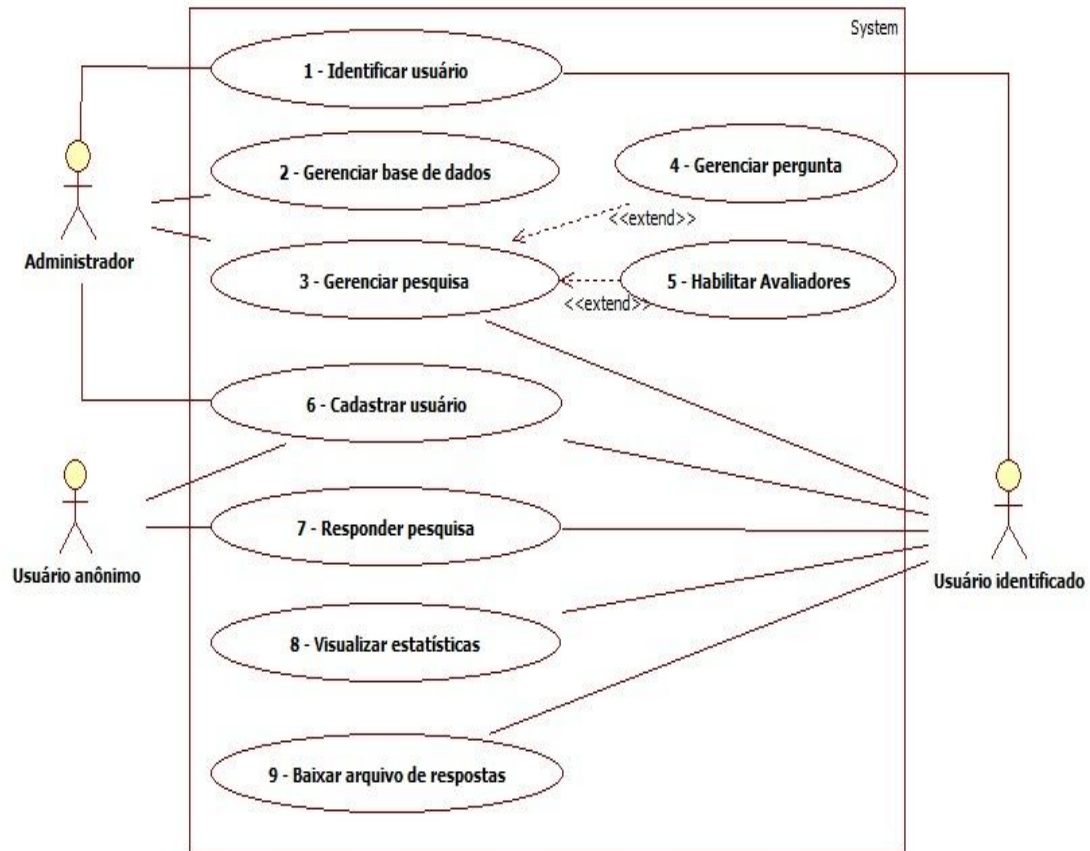


Figura 11 – Diagrama de casos de uso do sistema e-survey

A figura 12 apresenta o diagrama de classes. As classes “Usuário” e “Pesquisa” são as principais classes do sistema.

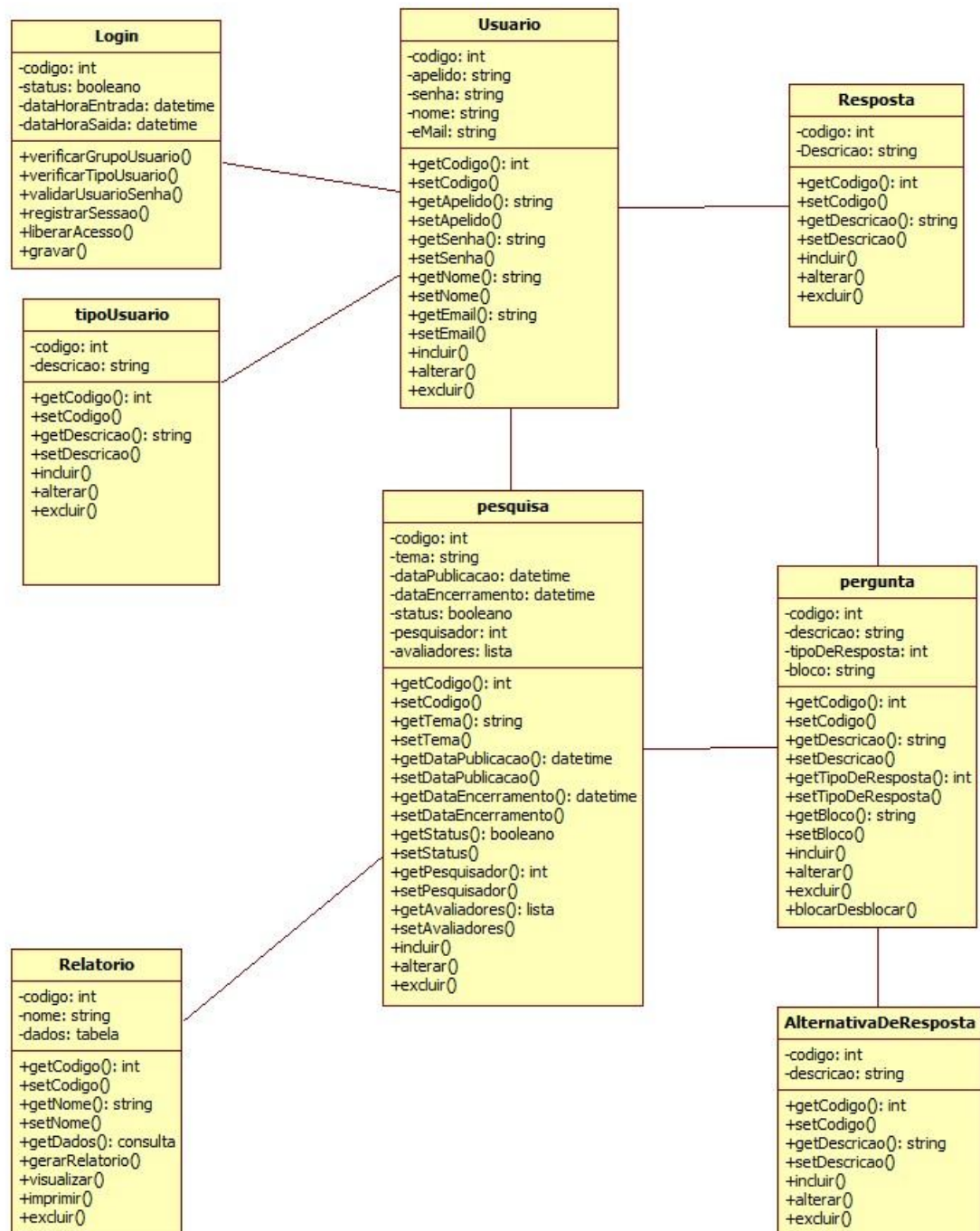


Figura 12 – Diagrama de classes do sistema e-survey

O diagrama de entidade relacionamentos (DER) (Figura 13) mostra a estrutura do banco de dados. Ele divide-se basicamente em duas partes principais, controle de usuários e controle de pesquisas.

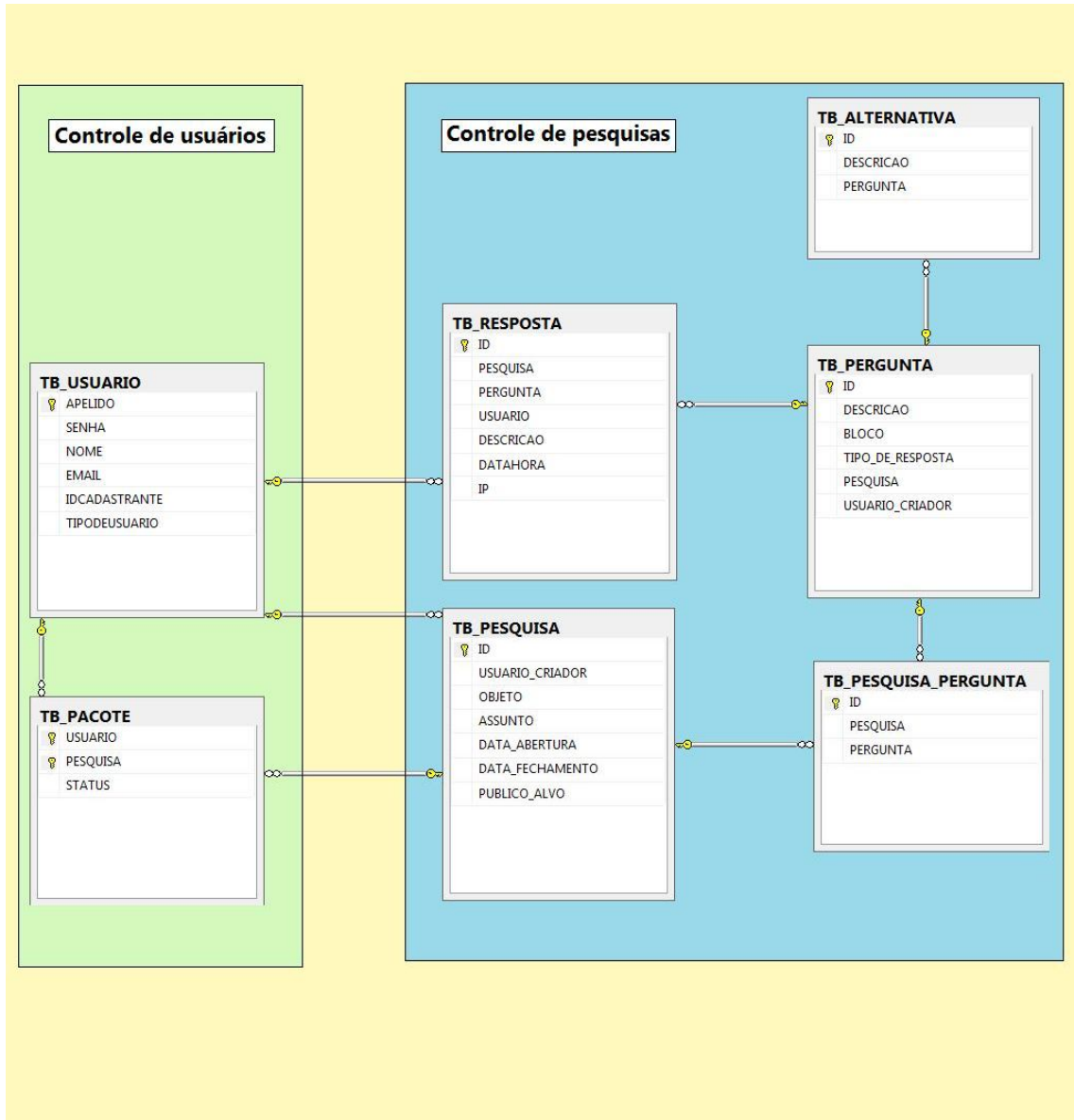


Figura 13 - DER do sistema e-survey

## 6 DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA

A experiência de desenvolver *software* de modo geral é sempre uma adaptação da realidade de um problema ou processo para uma solução tecnológica em sistema computacional.

A fim de subsidiar o entendimento da solução proposta de maneira clara, o analista cria as especificações de casos de uso. Elas apresentam de forma clara como o sistema responderá a situações em que será submetido.

O dicionário de dados deixa claro para o desenvolvedor os detalhes dos dados que serão trabalhados pelo banco de dados de forma a evitar inconsistências no tratamento desses dados.

Apresenta-se a seguir, a experiência de desenvolvimento do e-survey nestes dois focos.

### 6.1 ESPECIFICAÇÃO DE CASOS DE USO

Conforme o diagrama de casos de uso mostrado anteriormente, figura 11, item 5, o e-survey terá nove casos de uso descritos abaixo:

**Tabela 8: use case identificar usuário**

Especificação de Use Case	
Use case:	001 – identificar usuário
Objetivo:	Disponibilizar acesso ao sistema de forma segura
Atores:	Administrador e usuário identificado
Pré-condições:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema on-line</li> <li>- Usuário cadastrado</li> </ul>
Pós-condições:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sessão iniciada</li> <li>- Apresentação de tela pessoal</li> </ul>
Fluxo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator informa nome de usuário e senha;</li> <li>- Clica em “Entrar”;</li> <li>- Sistema autentica usuário e abre tela pessoal, exclusiva para usuário logado</li> </ul>

**Tabela 9: use case gerenciar base de dados**

Especificação de Use Case	
Use case:	002 – gerenciar base de dados
Objetivo:	Acompanhar o crescimento da base de dados e fiscalizar o cumprimento do termo de uso da ferramenta
Atores:	Administrador
Pré-condições:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema instalado e funcionando</li> </ul>
Pós-condições:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema seguro e funcional</li> </ul>

Fluxo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator acessa o sistema diretamente no servidor;</li> <li>- Verifica as alterações desde seu último acesso;</li> <li>- Verifica a taxa de crescimento da base de dados</li> </ul>
Regras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Por uma questão de segurança, este acesso só será permitido de forma local.</li> </ul>

**Tabela 10: use case gerenciar pesquisa**

Especificação de Use Case	
Use case:	003 – gerenciar pesquisa
Objetivo:	Criar, alterar e cancelar pesquisas
Atores:	Usuário identificado
Pré-condições:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usuário logado</li> </ul>
Pós-condições:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisas criadas e em conformidade com as necessidades do usuário</li> </ul>
Fluxo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator seleciona opção “Minhas Pesquisas” na página pessoal;</li> <li>- Sistema apresenta tela “Gerenciamento de pesquisas” (1)</li> <li>- Ator informa dados da pesquisa desejada e clica no botão “Criar pesquisa”;</li> <li>- Sistema gera uma pesquisa com os dados informados e vai para a tela “cadastrar Perguntas” em caso de pesquisa pública; ou para a tela “Cadastrar usuários” em caso de pesquisa restrita</li> </ul>
(1) Fluxo alternativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator seleciona pesquisa existente em uma lista e clica no botão “Visualizar”;</li> <li>- Sistema abre tela semelhante à tela “Responder Pesquisas” para visualização</li> </ul>
(1) Fluxo alternativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator seleciona pesquisa existente em uma lista e clica no botão “Alterar Questionário”;</li> <li>- Sistema abre tela “Cadastrar Perguntas”</li> </ul>
(1) Fluxo alternativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator seleciona pesquisa existente em uma lista e clica no botão “Alterar Público”;</li> <li>- Sistema abre tela “Cadastrar Usuários”</li> </ul>
(1) Fluxo alternativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator seleciona pesquisa existente em uma lista e clica no botão “Republicar”;</li> <li>- Sistema abre tela solicitando novas datas de publicação e encerramento;</li> <li>- Ator informa os dados e clica no botão “Criar pesquisa”;</li> <li>- Sistema gera uma cópia da pesquisa com o mesmo questionário e vai para a tela “cadastrar Perguntas” em caso de pesquisa pública; ou para a tela “Cadastrar usuários” em caso de pesquisa restrita</li> </ul>
(1) Fluxo alternativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator seleciona pesquisa existente em uma lista e clica no botão “Excluir”;</li> <li>- Sistema altera proprietário da pesquisa para “adm” e encerra a pesquisa</li> </ul>
Regras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator só visualizará suas próprias pesquisas;</li> <li>- Ator só poderá alterar pesquisas ainda não publicadas</li> </ul>

**Tabela 11: use case gerenciar pergunta**

Especificação de Use Case	
Use case:	004 – gerenciar pergunta
Objetivo:	Criar perguntas e alternativas de respostas para as pesquisas
Atores:	Usuário identificado
Pré-condições:	- Pesquisa cadastrada e ainda não publicada
Pós-condições:	- Pergunta criada e vinculada à pesquisa
Fluxo	- Na tela “Cadastrar Perguntas”, o ator informa o enunciado da pergunta, seleciona o tipo de resposta desejado e clica no botão “Incluir pergunta” (1); - Para os tipos de resposta: Sim/Não e Descritiva, o sistema grava a pergunta e mostra numa relação de perguntas na mesma tela
(1) Fluxo alternativo	- Para os tipos de resposta: Única escolha e Múltipla escolha, o sistema grava a pergunta e direciona para a tela “Cadastrar Alternativas”
(1) Fluxo alternativo	- O ator seleciona uma pergunta no banco de perguntas; - O sistema carrega o enunciado da pergunta automaticamente na caixa de texto destinada a este fim; - Segue o fluxo básico
(1) Fluxo alternativo	- Ator seleciona pergunta e clica no botão “Excluir”; - Sistema exclui pergunta do banco de dados

**Tabela 12 – use case gerenciar avaliadores**

Especificação de Use Case	
Use case:	005 – gerenciar avaliadores
Objetivo:	Criar kits usuário/senha e vincular usuários a grupos de público alvo de pesquisas restritas
Atores:	Usuário identificado
Pré-condições:	- Ator com pesquisa restrita cadastrada
Pós-condições:	- Público restrito selecionado para determinada pesquisa
Fluxo	- Sistema apresenta tela “Cadastrar usuários e liberar acessos”; - Ator informa novo apelido e senha e clica no botão “Gravar novo usuário” (1); - Sistema cadastra novo usuário e vincula com a pesquisa atual;
(1) Fluxo alternativo	- Ator seleciona um usuário numa lista de usuários já cadastrados; - Sistema vincula o usuário com a pesquisa atual;

**Tabela 13 – use case cadastrar usuário**

Especificação de Use Case	
Use case:	006 – cadastrar usuário
Objetivo:	Permitir o auto cadastramento no site por qualquer pessoa que o acesse via <i>Browser</i>
Atores:	Usuário anônimo ou identificado
Pré-condições:	- Sistema on-line
Pós-condições:	- Novo usuário cadastrado

Fluxo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator seleciona opção “Cadastro” ou “Cadastre-se”;</li> <li>- Sistema direciona para tela “Cadastro”;</li> <li>- Ator informa dados necessários e clica no botão “Gravar”;</li> <li>- Sistema cadastra o usuário/senha e redireciona para a tela “Confirmação de cadastro efetuado”;</li> </ul>
Regras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema não permitirá cadastro de nome de usuário já existente no banco de dados</li> </ul>

**Tabela 14 – use case responder pesquisa**

Especificação de Use Case	
Use case:	007 – responder pesquisa
Objetivo:	Permitir aos usuários do sistema responder às pesquisas existentes
Atores:	Usuário anônimo ou identificado
Pré-condições:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa cadastrada com pelo menos uma pergunta</li> </ul>
Pós-condições:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Questionário respondido gravado no banco de dados</li> </ul>
Fluxo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator seleciona uma pesquisa para responder;</li> <li>- Sistema monta o questionário da pesquisa e renderiza a tela “Responder Pesquisas”;</li> <li>- Ator responde a pesquisa e clica no botão “Gravar”(1);</li> <li>- Sistema grava as respostas na base e direciona para a tela de agradecimento</li> </ul>
(1) Fluxo alternativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator clica no botão “Cancelar”;</li> <li>- Sistema retorna para a tela inicial sem gravar nada</li> </ul>
Regras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisas restritas só serão acessadas através da página pessoal de usuário logado e integrante do público alvo</li> </ul>

**Tabela 15 – use case visualizar estatística**

Especificação de Use Case	
Use case:	008 – visualizar estatística
Objetivo:	Permitir a visualização dos resultados das pesquisas de forma ágil e em tempo real
Atores:	Usuário pesquisador identificado
Pré-condições:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa respondida por pelo menos um avaliador</li> </ul>
Pós-condições:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não se aplica</li> </ul>
Fluxo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator clica no menu “Meus Relatórios” na tela pessoal;</li> <li>- Sistema direciona para a tela “Relatórios”;</li> <li>- Ator seleciona uma pesquisa;</li> <li>- Sistema redireciona para a tela “Relatório on-line” com os resultados atuais para a pesquisa.</li> </ul>
Regras	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ator só visualizará resultados de suas próprias pesquisas</li> </ul>

**Tabela 16 – use case baixar arquivo de respostas**

Especificação de Use Case	
Use case:	009 – baixar arquivo de respostas
Objetivo:	Disponibilizar dados em arquivos XML para os usuários trabalharem de forma mais livre com os resultados de suas pesquisas
Atores:	Usuário pesquisador identificado
Pré-condições:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pesquisa respondida por pelo menos um avaliador</li> </ul>

Pós-condições:	- Arquivo XML baixado, com resultados da pesquisa
Fluxo	- Ator clica no botão “Baixar Relatório” na tela “Relatório on-line”; - Sistema monta arquivo XML com os dados do relatório em tela e disponibiliza para <i>download</i> ; - Ator aceita <i>download</i> do arquivo; - Sistema envia arquivo para o computador do ator
Regras	-

## 6.2 DICIONÁRIO DE DADOS

A fim de explicar cada atributo das tabelas do banco de dados o dicionário de dados detalha as características destes atributos de acordo com as necessidades da ferramenta e dos usuários. Segue abaixo o dicionário de dados do e-survey:

**Tabela 17: Tabela TB\_ALTERNATIVA**

<b>Nome:</b>	TB_ALTERNATIVA				
<b>Descrição:</b>	Armazena as possibilidades de resposta para as perguntas de alternativas				
<b>Atributo</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>
Código do registro	ID	int		Sim	
Descrição da resposta	DESCRICAÇÃO	varchar(MAX)			
Código da pergunta	PERGUNTA	int			Sim

**Tabela 18: Tabela TB\_CONTATO**

<b>Nome:</b>	TB_CONTATO				
<b>Descrição:</b>	Armazena os contatos dos usuários com a administração do serviço				
<b>Atributo</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>
Código do registro	ID	int		Sim	
Texto do recado	RECADO	varchar(MAX)			
Endereço de e-mail	EMAIL	varchar(50)	Sim		

**Tabela 19: Tabela TB\_PACOTE**

<b>Nome:</b>	TB_PACOTE				
<b>Descrição:</b>	Armazena o relacionamento de usuário avaliador com as pesquisas				
<b>Atributo</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>
Usuário	USUARIO	varchar(30)		Sim	Sim
Código da pesquisa	PESQUISA	int			Sim
Resposta gravada	STATUS	int			

**Tabela 20: Tabela TB\_PERGUNTA**

<b>Nome:</b>	TB_PERGUNTA				
<b>Descrição:</b>	Armazena as perguntas de todas as pesquisas				
<b>Atributo</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>

Código do registro	ID	int		Sim	
Descrição da pergunta	DESCRICA0	varchar(MAX)			Sim
Agrupamento de perguntas	BLOCO	varchar(50)	Sim		
Tipo de resposta	TIPO_DE_RESPOSTA	varchar(50)			
código da pesquisa	PESQUISA	int			Sim
Proprietário	USUARIO_CRIADOR	varchar(30)			Sim

Tabela 21: Tabela TB\_PESQUISA

<b>Nome:</b>	TB_PESQUISA				
<b>Descrição:</b>	Armazena dados das pesquisas e relacionamento de propriedade com usuários pesquisadores				
<b>Atributo</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>
Código do registro	ID	int		Sim	
Proprietário	USUARIO_CRIADOR	varchar(30)			Sim
Nome da pesquisa	OBJETO	varchar(100)			
Assunto	ASSUNTO	varchar(100)	Sim		
Data de publicação	DATA_ABERTURA	datetime			
Data de encerramento	DATA_FECHAMENTO	datetime			
Tipo de público	PUBLICO_ALVO	varchar(50)			

Tabela 22: Tabela TB\_PESQUISA\_PERGUNTA

<b>Nome:</b>	TB_PESQUISA_PERGUNTA				
<b>Descrição:</b>	Armazena relacionamentos de perguntas com pesquisas				
<b>Atributo</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>
Código do registro	ID	int		Sim	
Código da pesquisa	PESQUISA	int			Sim
Código da pergunta	PERGUNTA	int			Sim

Tabela 23: Tabela TB\_RESPOSTA

<b>Nome:</b>	TB_RESPOSTA				
<b>Descrição:</b>	Armazena os dados de todas as respostas e seus relacionamentos com as perguntas e pesquisas				
<b>Atributo</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>
Código do registro	ID	int		Sim	
Código da pesquisa	PESQUISA	int			Sim
Código da pergunta	PERGUNTA	int			Sim
Avaliador	USUARIO	varchar(30)			Sim
Texto da resposta	DESCRICA0	varchar(MAX)			
Data e hora da gravação	DATAHORA	datetime			
Endereço do acesso	IP	varchar(50)			

Tabela 24: Tabela TB\_USUARIO

<b>Nome:</b>	TB_USUARIO				
<b>Descrição:</b>	Armazena os dados de contas de usuários				
<b>Atributo</b>	<b>Nome</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>PK</b>	<b>FK</b>
Usuário	APELIDO	varchar(30)		Sim	
Senha	SENHA	varchar(100)			
Nome do usuário	NOME	varchar(30)	sim		
e-mail	EMAIL	varchar(50)	sim		
Apelido do cadastrante	IDCADASTRANTE	varchar(30)	sim		
Tipo de conta	TIPODEUSUARIO	int			

## 7 ANÁLISE DE RESULTADOS

A fase de testes verifica se os objetivos propostos pelo projeto foram atingidos com eficiência e confiabilidade, garantindo a qualidade do *software*.

O primeiro teste executado foi o teste de navegação do sistema. Este teste foi executado três vezes, por três pessoas diferentes. Executaram-se todos os *links* do protótipo das telas e verificou-se que as respostas estavam de acordo com o esperado.

Depois, com o sistema já funcionando, fez-se o teste de comunicabilidade e usabilidade com Check-list de usuário. Aplicou-se um questionário sobre a interface e o serviço a 10 usuários, utilizando-se do próprio e-survey para tal. Verificou-se com este teste que a disposição dos itens em tela tinha problemas de comunicabilidade, dificultando o entendimento de alguns processos e comprometendo a usabilidade do sistema. Algumas telas foram modificadas para atender sugestões e reclamações dos usuários e melhorar a comunicabilidade do site. Algumas cores também foram incluídas ou reforçadas por sugestão dos usuários.

Com o teste de validação das regras de negócio, foram informados dados incorretos para tentar realizar operações ilegais no sistema. Verificou-se que o sistema tinha falhas no reconhecimento de palavras acentuadas em algumas situações que foram pontualmente corrigidas. Após novos testes, confirmou-se que o sistema responde adequadamente a dados incorretos e tentativas de burlar as regras, bloqueando estas tentativas.

Para o teste de povoamento da base de dados, estava prevista a aplicação de uma carga de dados de 1GB, depois 2 GB e 4 GB se fosse possível, a fim de verificar a consistência da estrutura do banco de dados e a variação do tempo de resposta.

Entretanto, devido ao fato de não ter sido encontrada uma ferramenta compatível, de uso gratuito, e também devido ao SQL Server 2005 Express suportar apenas bases de no máximo 4GB de dados, o teste foi feito manualmente, carregando uma tabela com 100 MB, 1 GB e 2 GB de dados. Para carregar 4 GB seria necessário um número de mais de 20 milhões de registros, como mostra a tabela 25. Quantidade esta que se mostrou inviável em processo manual. Entretanto, mesmo com 2 GB de dados na tabela o sistema não demonstrou problemas de queda de desempenho, o que levou à conclusão que uma queda no

desempenho com uma massa de dados de 4 GB não alcançará um nível perigoso de stresse.

**Tabela 25: Tamanho medido da base de dados por número de registros**

Número de registros	Tamanho do arquivo	
5.120	1.024	1 MB
51.200	10.240	10 MB
512.000	102.400	100 MB
5.120.000	1.024.000	1 GB
10.240.000	2.048.000	2 GB
20.480.000	4.096.000	4 GB

Para a realização dos testes de carga de acessos simultâneos estava prevista a utilização da ferramenta Microsoft Visual Studio Team System Test Edition, uma ferramenta direcionada para criação de testes. Entretanto, sua integração com o sistema em desenvolvimento requer uma expertise em seu uso, a qual não pôde ser alcançada. De outra forma, tais testes poderiam ser realizados em ambiente real de produção, em um laboratório fechado para este fim e com envolvimento de muitas pessoas, o que tornou estes testes inviáveis no momento.

## 8 CONCLUSÃO

A história tem mostrado que na evolução das tecnologias de informação nada é definitivo. Se hoje temos esse grande leque de possibilidades à frente dos profissionais da área, temos também uma grande incógnita do que será importante ou que tendências se afirmarão no mercado. Ferramentas e tecnologias cruciais ao gestor de informação de hoje, podem não ter mais valor ou utilidade daqui a cinco anos.

A pesquisa realizada mostrou a necessidade de uma ferramenta ágil e segura para a realização de pesquisas rápidas e eficientes com baixíssimo custo, como a ora apresentada. Além disso, o fato de não ter-se encontrado nenhum trabalho acadêmico neste tema indicou que este pode ser referência para futuros trabalhos relacionados. Também buscou-se ao máximo a projeção de uma ferramenta genérica com muitas possibilidades de aplicação, como pesquisas de mercado, pesquisas de satisfação, enquetes, cadastro de pessoas e informações diversas, pesquisas pessoais em círculos de amigos, etc., visando com isso uma maior vida útil para a ferramenta e com isto uma garantia de alimentação para a base de dados por um período de tempo maior.

Os objetivos tratados no início deste trabalho foram alcançados com a criação de uma base de dados simples e que possibilitará futuros trabalhos nas áreas de inteligência artificial e estatística.

A ferramenta e-survey poderá ser implantada como serviço na Internet e teve em seu desenvolvimento, uma preocupação muito grande com a simplicidade e a facilidade de uso.

Os testes com usuários mostraram sua satisfação com a comunicabilidade e usabilidade da ferramenta. Também manteve-se o foco no objetivo de uma ferramenta genérica e abrangente.

Acima de tudo, espera-se com este trabalho, contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e da sociedade em geral, com um canal de comunicação que possa levar ao entendimento das necessidades e desejos, das dúvidas e curiosidades, das reclamações e diferenças entre fornecedor e cliente, sejam eles quem forem, e seja qual for a relação existente entre eles.

Para trabalhos futuros, além das possibilidades em inteligência artificial e estatística, pode-se incluir novas funcionalidades ao sistema, abrangendo

personalização das pesquisas com adequação à imagem da empresa pesquisadora, a possibilidade de se incluir imagens no enunciado das perguntas, a criação de *link's* de acesso direto, o envio de mensagens automáticas com convites, etc.

## REFERÊNCIAS

DATE, C.J. Introdução a Sistemas de banco de dados. 7.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

DEITEL, Harvey M. C#: Como programar. 1.ed. São Paulo: Makron Books, 2003.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. Sistemas de banco de dados. 4.ed. São Paulo: Addison Wesley, 2005.

ENQUETES.COM.BR. Disponível em: <http://www.enquetes.com.br>. Visitado em: 18/05/2008.

EQUESTIONA. Disponível em: <http://www.equestiona.com>. Visitado em: 11/05/2008.

FERGUSSON, Marilyn. A conspiração aquariana: transformações pessoais e sociais nos anos 80. 4.ed. Rio de Janeiro: Record, 1980.

FORMFÁCIL. Disponível em: <http://www.formfacil.com>. Visitado em: 17/05/2008.

FREITAS (H.), JANISSEK (R.) e MOSCAROLA (J.). Dinâmica do processo de coleta e análise de dados via *Web*. CIBRAPEQ - Congresso Internacional de Pesquisa Qualitativa, 24 a 27 de março, Taubaté/SP, 2004. 12 p..

GATES, Bill. A empresa na velocidade do pensamento: Com um sistema nervoso digital. 1.ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

IBM. Página do DB2 Express-C para o Brasil. Disponível em: [http://www.ibm.com/expressadvantage/br/catalogo/db2\\_express-c.phtml](http://www.ibm.com/expressadvantage/br/catalogo/db2_express-c.phtml). Visitado em: 13/05/2008.

JONASSEN, David. Chefe do Departamento de Educação Continuada da Pennsylvania State University. O uso das novas tecnologias na educação a distância e a aprendizagem construtivista. Em Aberto, Brasília, ano 16, n.70, abr./jun.1996

MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. Projeto de banco de dados: uma visão prática. 13.ed. São Paulo: Érica, 2006.

MARILIA, Universidade de. Apostila de banco de dados. São Paulo.

MEYER, Marilyn. Nosso futuro e o computador. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

MORAES, Giseli Diniz de Almeida. A gestão da informação diante das especificidades das pequenas empresas. Ci. Inf., Brasília, v. 35, n. 3, p. 124-132, set./dez. 2006.

MÜLLER, Felipe Martins. Gestão do Conhecimento Mediada por Tecnologia da Informação (UFSM / CT / PPGEP). Artigo apresentado no XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de *software* . 3.ed. São Paulo: Makron Books, 1995.

QUADROS, Claudia Irene de. Base de dados: a memória extensiva do jornalismo. Em Questão, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 409-423, jul./dez. 2005.

RAMALHO, José Antônio. Curso completo para desenvolvedores *Web*. 1.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

REINO, Lucas Santiago A. - Relacionamento entre o *Webjornal* Campo Grande e os seus usuários. Dissertação submetida à Comissão Examinadora designada para obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação na Universidade de Brasília, 2006, 103 p..

REZENDE, Denis Alcides. Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

SANCHES, Roseli. Engenharia de *software* : planejamento do projeto. Apostila da Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2003.

SILBERSCHATZ, Abraham. Sistemas de banco de dados. 5.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

SUPERTRÁFEGO. Disponível em: [http://www.supertrafego.com/enquetes\\_home.asp](http://www.supertrafego.com/enquetes_home.asp). Visitado em: 11/05/2008.

TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadores. 4.ed. São Paulo: Rio de Janeiro, 2003.

TAPSCOTT, Don. Economia digital: promessa e perigo na era da inteligência em rede. 1.ed. São Paulo: Makron Books, 1997.

TARAPANOFF, Kira(organizadora). Inteligência organizacional e competitiva. 1.ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2001.