

ISSN 1415-2061

REVISTA DO CCEI

Centro de Ciências da Economia e Informática

Volume 4 Número 5

MARÇO 2000

BAGÉ - RS

EDITORA DA URCAMP - EDIURCAMP

Rev. CCEI	BAGÉ - RS	V.4	N.5	Mar. 2000
-----------	-----------	-----	-----	-----------

REVISTA DO CCEI

ISSN 1415-2061

Revista do Centro de Ciências da Economia e Informática da Universidade da Região da Campanha (URCAMP), Bagé, RS, é uma publicação irregular, de divulgação técnico-científica, editada pela Editora da URCAMP - EDIURCAMP.

As opiniões e conceitos emitidos nos artigos são de exclusiva responsabilidade de seus autores.

URCAMP - Universidade da Região da Campanha

REITOR:

Prof. Morvan Meirelles Ferrugem

PRÓ-REITOR DE ENSINO:

Prof. Francisco Arno Vaz da Cunha

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO:

Prof. Roberto Nocchi Cachapuz

PRÓ-REITORA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO:

Prof^a Angelina Feltrin Quintana

DIRETOR DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA ECONOMIA E INFORMÁTICA:

Prof. Enio Del Geloso Nocchi

COORDENADOR DO CURSO DE INFORMÁTICA:

Prof. Cristiano Cachapuz e Lima

COORDENADOR DOS CURSOS DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS, CIÊNCIAS ECONÔMICAS, ADMINISTRAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO RURAL e ANÁLISE DE SISTEMAS:

Prof. Enio Del Geloso Nocchi

CAPA: Marsal Alves Branco

REVISÃO: Prof^a Elza Maria d'Athayde

COMPOSIÇÃO E IMPRESSÃO: CECOM - Centro de Comunicações URCAMP

Toda correspondência sobre assuntos ligados à Revista do CCEI deverá ser enviada para:

Universidade da Região da Campanha - URCAMP

Centro de Ciências da Economia e Informática

Av. General Osório, 2289

Cep 96400-101 - Bagé - RS - Brasil

URL: <http://www.ccei.uncamp.tche.br/revista/>

É permitida a reprodução com menção da fonte de artigos sem reserva de direitos autorais.

Aceita-se permuta.

REVISTA DO CCEI. Bagé, RS: URCAMP, V.1, N.1,

Out. 1997.

v.2, n.2, 1998

v.3, n.3, 4, 1999

v.4, n.5, 2000

Irregular

ISSN 1415-2061

1. Economia – Periódicos. 2. Informática –
Periódicos. 3. Administração de Empresas – Periódicos.

Catálogo Sistema de Bibliotecas/URCAMP

REVISTA DO CCEI

v.4, n.5, 2000

CONSELHO EDITORIAL:

Direção do CCEI:

Prof. Enio Del Geloso Nocchi (Diretor/Coordenador)
Prof. Cristiano Cachapuz e Lima (Coordenador)

Informática:

Prof. Luiz Cláudio Dalmolin, M.Sc.
Prof. Salvador L.T.Camargo, M.Sc.

Ciências Contábeis:

Prof. Augusto Pinheiro Grande
Prof. Flávio Garibaldi

Ciências Econômicas:

Prof. Carlos Storniollo
Prof^a. Marilene Silveira
Prof. Roberto Nocchi Cachapuz

Administração:

Prof. Edar da Silva Añaña
Prof^a. Nara Beatriz Pires da Luz

Administração Rural:

Prof. Cláudio Marques Ribeiro, M.Sc.
Prof. João Antônio Gomes Martins da Silva, M.Sc.

Análise de Sistemas:

Prof. Cláudio Sonáglia Albano
Prof. Ricardo Bernardes

Editor:

Prof. Luiz Cláudio Dalmolin, M.Sc.

Assessores Técnicos:

Prof^a. Ada M.M.Guimarães, M.Sc.
Prof^a Elza Maria d' Athayde
Prof^a. Elza Maria Steinhorst
Prof^a. Jhansy Collares, M.Sc.
Bibl. Maria Bartira N. Costa Taborda
Bibl. Nelci Maria Birk Jeismann

Comissão Avaliadora:

Prof. Cláudio Marques Ribeiro, M.Sc.
Prof. Edar da Silva Añaña
Prof. Enio Del Geloso Nocchi
Prof. João Antônio Gomes Martins da Silva, M.Sc.
Prof. Luiz Cláudio Dalmolin, M.Sc.

EDITORIAL

É gratificante ver mais um número da *Revista do CCEI* circulando pelas Universidades do país, mostrando que o projeto iniciado em 1997 está cada vez mais vivo, agregando mais pessoas que se valem deste veículo para publicar suas pesquisas ou idéias.

Nesta edição, há um aumento significativo na quantidade de artigos, o que possibilitou uma maior participação de autores, não só desta, mas também de outras instituições, contribuindo para o incremento da qualidade de nossa revista que, esperamos, tenha cada vez mais participação “externa”.

Os artigos aqui publicados expressam, na sua maioria, atividades de pesquisa do nosso corpo docente que participa de cursos de mestrado e doutorado, envolvendo diversas áreas da Informática e da Administração.

Além destes, temos artigos do corpo discente do Centro, incluindo alunos de diferentes semestres, inclusive já egressos.

Outros artigos apresentam projetos de pesquisa desenvolvidos por pesquisadores de diferentes instituições, ligados, ou não, ao Centro de Ciências da Economia e Informática - CCEI da URCAMP.

É bom lembrar que a publicação de artigos neste veículo técnico-científico é aberta a pesquisadores de qualquer instituição, desde que abordem aspectos relacionados aos cursos abrigados pelo CCEI, ou seja, Administração de Empresas, Administração Rural, Análise de Sistemas, Ciências Contábeis e Informática.

SUMÁRIO

Uma comparação entre inferno e JavaOS; CACHAPUZ E LIMA, Cristiano.....	7
O uso de <i>software livre</i> no acesso a banco de dados VIA WEB; ZAVALIK, Claudimir; LACERDA, Guilherme S. de	16
Estruturação de Base de Dados WEB baseada em resultados técnicos de pesquisa para a Embrapa Pecuária Sul; FIGUEIRA, Rodrigo A.	24
Bancos de Dados Ativos; FERNANDES, Acauan P.; SILVEIRA, Fábio F.	31
Roteamento de Datagramas IP; MELLO, Fabrício de R.; LACERDA, Guilherme S. de	39
Uso de Cookies no Comércio Eletrônico; RIGO, Vanessa H.	45
Tecnologia de <i>Data warehouse</i> ; SEVERO, Carlos E. P.; GUEDES, Gilleanes T. A.	50
Sistema de Apoio à Pesquisa para o Incentivo da Piscicultura na Bacia do Rio Uruguai; RIBEIRO, João C. de C. S.; CARDOSO, Fabian C.; SIMONETTO, Eugênio de O.; CHIVA, Enrique Q.	56
Impacto da Tecnologia da Informação no Novo Cenário Competitivo das Organizações; ALBANO, Cláudio S.	63
Integração e Inovação Tecnológica: Fatores Condicionantes da Competitividade Para o Pequeno Produtor Rural; LUZ, Nara B. L. P. da; PIRES; Sérgio R. L.	69
Reflexões para o Desenvolvimento Rural Sustentado; COLLARES, R. S.	76
Teletrabalho: Modalidade Laboral que Desafia as Empresas e seus Administradores, no Limiar do Novo Século; VICENZI, B.	80

UMA COMPARAÇÃO ENTRE INFERNO E JAVAOS

Cristiano Cachapuz e Lima¹

RESUMO

Com a Internet, cresceu a necessidade de aplicações distribuídas poderosas e de fácil manutenção. Aplicações distribuídas devem ser flexíveis e gerenciáveis. Atualmente, estas aplicações são de difícil implementação e manutenção. Este trabalho compara duas soluções para o problema de distribuição de aplicações em ambientes heterogêneos, Inferno e JavaOS.

1 INTRODUÇÃO

A popularização da Internet provocou uma explosão da informação, fazendo os usuários exigirem informação "a qualquer hora, em qualquer lugar". Atualmente, as aplicações, os serviços e a informação são distribuídos e acessados de muitos locais físicos. A informação pode estar distribuída em múltiplos bancos de dados em diferentes locais. Além disso, os usuários exigem transparência [TAN 92], isto é, a possibilidade de acesso às informações sem qualquer conhecimento técnico da rede.

A fim de se obterem os requisitos da computação "a qualquer hora, em qualquer lugar", o foco no desenvolvimento de tecnologias computacionais capazes de suportar acesso universal, gerenciamento, serviços e disponibilização de informação foi intensificado. A computação distribuída adquiriu uma nova importância neste contexto e a maioria dos problemas associados com estes requisitos estão dentro deste domínio. Como resultado, existem muitos paradigmas de computação distribuída (baseada em arquivos ou objetos) e soluções disponíveis para o desenvolvimento de aplicações distribuídas.

Inferno e JavaOS são dois exemplos desses paradigmas. Além de serem ferramentas para o desenvolvimento de aplicações distribuídas para o ambiente típico de redes de computadores, podem ser usadas para resolver problemas complexos de distribuição em muitos produtos (*firewalls*, roteadores ou *web fones*) disponíveis atualmente no mercado.

Uma das vantagens desse tipo de paradigma é a redução do TCO (*Total Cost of Ownership*) das empresas, pois reduz a necessidade de atualização das versões das aplicações. Os clientes sempre estão utilizando a última versão da aplicação, sem a necessidade do desenvolvedor atualizá-las manualmente.

Este trabalho tem por objetivo uma comparação entre duas soluções para o problema de distribuição de aplicações em ambientes heterogêneos - Inferno e JavaOS. São apresentados os principais componentes dos dois sistemas, dando-se ênfase às arquiteturas das máquinas virtuais Dis e JVM, e uma introdução às características básicas de programação paralela nas linguagens nativas dos sistemas Inferno e JavaOS, Limbo e Java, respectivamente. Ao final, é apresentada uma tabela-resumo das principais características e funções dos dois sistemas.

2 SISTEMAS DISTRIBUÍDOS

O desenvolvimento de microprocessadores mais potentes, a partir da metade dos anos 80, e a evolução das redes locais de computadores de alta velocidade proporcionaram a infraestrutura básica dos sistemas distribuídos. Porém, o maior problema no desenvolvimento de sistemas distribuídos não se encontra no hardware e sim no software, pois exige a

¹ O autor é professor do C.C.E.I. - URCAMP, atualmente cursando mestrado remoto em Ciências da Computação (Convênio URCAMP/UFRGS) e-mail: ccl@urcamp.tche.br

solução de problemas não triviais, tais como sincronismo, redundância e tolerância a falhas. [TAN 92] enumera as principais vantagens dos sistemas distribuídos em relação aos sistemas centralizados:

- Economia - microprocessadores oferecem uma melhor relação preço/desempenho que os *mainframes*.
- Velocidade - um sistema distribuído pode ter um poder computacional total maior do que o de um *mainframe*.
- Distribuição inerente - algumas aplicações são inerentemente distribuídas, pois envolvem máquinas separadas geograficamente.
- Confiança - se uma máquina parar de funcionar, o sistema como um todo pode seguir funcionando.
- Crescimento incremental - O poder computacional pode ser aumentado através de pequenos incrementos.

Mas, apesar de os sistemas distribuídos possuírem muitas vantagens, eles também possuem características que ainda podem ser consideradas desvantagens. A principal delas é o aumento da complexidade dos sistemas operacionais e das linguagens utilizadas na construção do software que será executado neste ambiente de rede que possui muitos ambientes computacionais heterogêneos. Outra desvantagem é a necessidade da permanente conexão da rede, não podendo ficar sobrecarregada ou ser interrompida. Quanto à segurança, existe a possibilidade de acesso a dados secretos, pois a gerência do ambiente total passa a ser uma dificuldade.

Outro problema a ser enfrentado é o da diversidade de plataformas e ambientes onde as aplicações devem ser executadas. Tipicamente, uma rede de computadores pode ser heterogênea. Ela pode, por exemplo, possuir servidores de rede Unix, servidores de arquivos NT, clientes Windows ou Macintosh. O software, que é executado em cada tipo de plataforma, deve ser escrito especificamente para a plataforma onde será executado, seja ela PowerPC, MIPS, Intel, ou AMD. A solução encontrada foi escrever uma única vez a aplicação e fazê-lo executar sobre uma camada de software, a "máquina virtual" (*virtual machine*), acima do sistema operacional. Esta, sim, compatível com o processador onde está sendo executada.

3 INFERNO

O sistema Inferno é um sistema operacional direcionado para a criação de serviços distribuídos [BEL 96] e foi desenvolvido pelo Bell Labs. As aplicações escritas para o Inferno são independentes de plataforma. Isso significa que o mesmo programa, sem nenhuma modificação, pode ser executado em qualquer plataforma que suporte o Inferno. As aplicações rodam sobre uma *virtual machine* que permite escrever o programa uma vez e executá-lo em muitos ambientes. O Inferno pode ser executado como um sistema operacional nativo ou hospedado sobre um sistema operacional existente. A versão 2.0 roda como um sistema operacional nativo nos processadores Intel x86, AMD 29000, MIPS, Motorola 68030 e StrongARM e hospedado em Windows 95/98, Windows NT, UNIX Solaris e Linux. Ele suporta os protocolos de rede TCP/IP e UDP/IP.

O sistema Inferno inclui o *kernel* do sistema operacional de rede, uma linguagem de programação (Limbo), uma *virtual machine* chamada Dis, um protocolo de comunicações (Styx), a API (Application Programming Interface) Inferno, uma biblioteca gráfica independente de plataforma, funções de segurança e autenticação e kits de ferramentas.

O propósito geral da linguagem Limbo é gerar aplicações executadas em sistemas distribuídos em computadores de pequeno porte. A linguagem Limbo suporta programação modular e sua sintaxe é similar à da linguagem C. Os programas escritos em Limbo usam a API Inferno que inclui interfaces para suporte à rede, segurança, gráficos e outros serviços.

Limbo é uma mistura de C e Pascal, acrescida de módulos que lidam com o espaço de nomes e a carga dinâmica de grandes programas e de uma função de canal para permitir programação paralela [GRO 96].

Limbo é interpretada pela Dis, *virtual machine* do sistema Inferno, que pode interpretar o programa Limbo ou compilá-lo dinamicamente no momento da execução (conhecida como compilação "just-in-time" - JIT). Dis oferece um sistema de *garbage collection* que recupera a memória que não está sendo mais utilizada. Dis transfere as instruções para o *kernel* do Inferno que oferece os serviços necessários para processos, arquivos ou outros recursos de gerência.

Se a aplicação solicita um recurso remoto, o *kernel* do sistema Inferno usa o protocolo Styx para comunicar-se com a máquina remota. O protocolo Styx isola as aplicações do sistema Inferno de detalhes físicos da rede, também oferecendo transparência de comunicações sobre uma variedade de redes com funções de segurança.

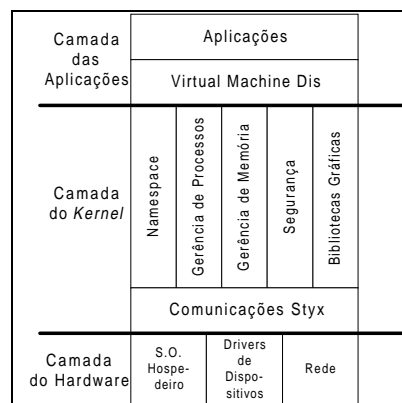


Figura 1 - Diagrama de Componentes do sistema Inferno, traduzido de [LUC 97].

3.1 Componentes do Sistema Inferno

A figura 1 apresenta um diagrama dos componentes do sistema Inferno.

Na camada de aplicações, a mais superior, as aplicações Limbo são executadas através da *virtual machine* Dis, que é o componente da camada de aplicações que interpreta as instruções dos programas e invoca as respectivas *system calls* necessárias para completar as ações solicitadas. As aplicações escritas em Limbo só podem ser executadas em sistemas que rodem Inferno, tanto clientes como servidores.

Abaixo da camada de aplicações se encontra a camada *kernel*, onde estão localizados os componentes que oferecem a funcionalidade de sistema operacional ao Inferno: gerência de espaço de nomes, controle de processos, gerenciamento de memória, segurança e funções gráficas. Estes elementos do *kernel* se comportam da mesma maneira, quer estejam sendo executados diretamente no hardware ou sobre um sistema operacional nativo através do uso de um emulador.

A camada de hardware é composta de componentes físicos do sistema, tais como dispositivos e redes. A exceção ocorre quando o Inferno está sendo executado no ambiente de emulação, onde o acesso a essa camada é feito através do sistema operacional hospedeiro.

3.2 Máquina Virtual Dis

A máquina virtual Dis oferece o ambiente de execução para as aplicações executadas sob o sistema Inferno. Ela é projetada como uma arquitetura CISC, memória a memória e com três operandos. O código pode ser interpretado por uma biblioteca C ou compilado dinamicamente em código da máquina onde será executado.

Dis pode escalonar múltiplas *threads* que são executadas pelo modelo de escalonamento *round-robin*, descrito em [TAN 92].

3.2.1 Organização da memória

A memória para a execução de *threads* é dividida em várias regiões separadas [LUC 97]. Um segmento de código armazena um fluxo decodificado de instruções de máquina virtual pronto para execução pelo interpretador ou código nativo de máquina que é compilado dinamicamente pela CPU hospedeira. Uma *thread* executando um módulo tem acesso a duas regiões da memória de dados: um apontador de módulo (*module pointer, mp*) define uma região global de armazenamento para um módulo específico e um apontador de quadro (*frame pointer, fp*) define o registro atual de ativação do *frame* para a *thread*. A memória pode ser alocada da pilha usando-se várias formas de instruções *new* e pode ser endereçada logo a seguir usando-se um modo de endereçamento indireto com o *pointer* armazenado em *fp* ou *mp*.

A memória de dados é endereçada como *bytes*. As palavras são armazenadas na representação nativa da CPU hospedeira. Tipos de dados maiores que um *bytes* devem ser armazenados em endereços contíguos.

Somente uma instância da Dis controla a pilha. Múltiplas instâncias não podem compartilhar a memória, já que não existem mecanismos de *lock* na pilha. Todos os módulos e *threads* compartilham uma única pilha de dados. O módulo de programa instancia e empilha *frames* que são alocados da pilha. Cada objeto da pilha é associado com um descritor de tipos que contém seu tamanho e a localização dos *pointers* de outros objetos da pilha. A informação sobre a localização da memória é transmitida na forma de descritores de tipos que são gerados automaticamente pelo compilador Limbo.

Quando um objeto novo é gerado, todos os seus *pointers* são inicializados como *nil*, um valor certo de garantir uma exceção se for referenciado. A proteção de memória é garantida pela cooperação entre o compilador e a memória virtual.

3.3 Programação Paralela com Limbo

Múltiplas *threads* Limbo são executadas em uma fila de execução e executadas através do escalonamento *round-robin*. As *threads* são multiplexadas em processos. Uma *thread* qualquer pode ser executada por vários processos em seqüência antes de ser completada e múltiplas *threads* podem ser anexadas a um único processo.

Um programa Limbo é constituído de um ou mais processos, cada um contendo uma ou mais *threads*, que podem ser escalonadas preemptivamente pelo sistema e serem executadas em uma máquina multiprocessada. As *threads* são controladas pelo run-time da Limbo e são executadas cooperativamente.

Cada programa Limbo é iniciado como uma única *thread*. A primeira *thread* de cada programa é criada quando o programa inicia. Ela inicia sua execução quando é executada a função *init*. A palavra-chave *spawn* permite a criação de uma nova *thread* escalonada independentemente de uma função Limbo.

A figura 2 demonstra a criação de uma *thread* *func1* a partir da *thread* original. A seguir, o programa chama outra *thread* *func2* que, por sua vez, cria uma outra *thread* *func3*.

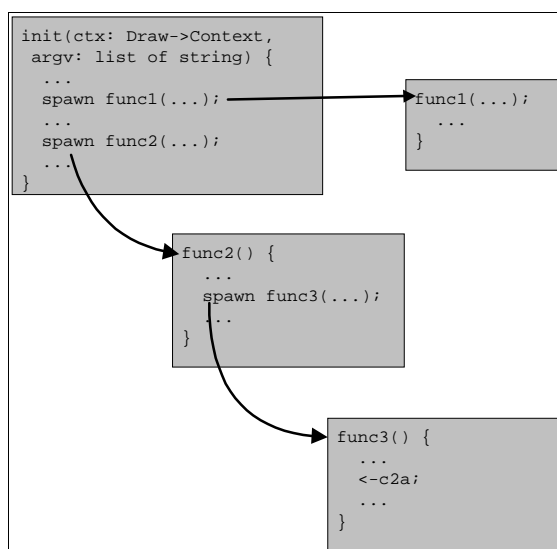


Figura 2 - Programa Limbo criando *threads*, extraído de [LUC 97a].

Um canal Limbo é um mecanismo utilizado pela linguagem para a passagem de dados tipados entre *threads*. Um canal é algo como um vetor. Ele próprio é um tipo e, por sua vez, tem um tipo.

Os canais formam um modelo de controle comum para programas Limbo: um processo executivo (ex. *init*) inicia outras *threads* e comunica-se com elas através de canais. Os canais são similares aos *pipes* do UNIX.

A declaração "*c* : chan of int" cria um canal de nome *c* que transporta valores inteiros.

As operações possíveis com canais são: enviar uma mensagem através do canal ou receber uma mensagem pelo canal.

Nos primeiro exemplo a seguir, o inteiro 5 é enviado pelo canal *c*. No segundo exemplo, a variável *i* recebe o valor que foi passado através do canal *c*.

```

c <== 5;
i := <-c;

```

A figura 3 demonstra a passagem de valores entre *threads* através do uso de canais.

4 JAVAOS

A linguagem Java foi desenvolvida com o intuito de ser executada em ambientes heterogêneos. O desenvolvedor escreve uma vez a aplicação e esta é executada sobre a *virtual machine* particular de cada plataforma. Essa *virtual machine* pode ser disponibilizada através de um *browser* compatível com o sistema operacional onde será executado ou através da instalação do JRE (*Java Runtime Environment*) na máquina cliente.

As pesquisas em JavaOS pretendem desenvolver um sistema operacional baseado totalmente em Java.

JavaOS for Business, a implementação desenvolvida em parceria entre Sun Microsystems e IBM, não necessita de um sistema operacional hospedeiro para a execução das aplicações escritas em Java. Esta implementação utiliza uma arquitetura em camadas. Cada camada é projetada para ser removível e atualizada independentemente, oferecendo uma divisão do sistema operacional em componentes. Atualmente, não existe suporte a múltiplas

plataformas em JavaOS for Business. Documentos das empresas desenvolvedoras informam a existência de JavaOS for Business apenas para a plataforma Intel.

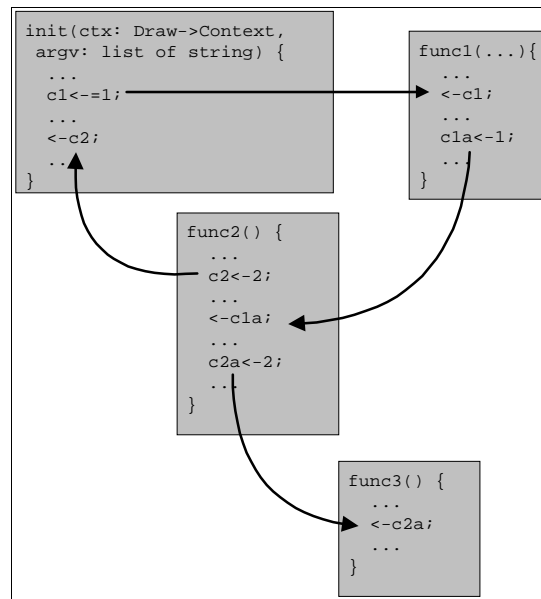


Figura 3 - Passagem de mensagens entre *threads* através do uso de canais, extraído de [LUC 97a].

4.1 Componentes de JavaOS

A arquitetura em camadas do JavaOS for Business é dividida em código específico da plataforma e código independente da plataforma. O código específico da plataforma é compilado em código nativo e contém o *microkernel* e a *Java Virtual Machine* (JVM). O *microkernel* possibilita a execução de múltiplas applets concorrentemente ou multitarefa enquanto uma aplicação Java é executada. O *microkernel* suporta booting, manipulação de interrupções, múltiplas *threads* e *traps* e manipulação de DMA [SUN 99].

A JVM suporta as aplicações Java, com um loop interpretador de bytecode, manipulação de execução, gerência de memória, *threads*, carga de classe e verificador de bytecode [SUN 99].

A porção independente de plataforma do sistema operacional contém JavaOS Device Drivers, JavaOS Network Classes, JavaOS Window e Graphics systems.

A figura 4 apresenta uma visão da arquitetura em camadas do sistema JavaOS for Business.

4.2 Máquina Virtual JVM

É considerada o coração da linguagem Java e permite que ela seja multiplataforma, gere um pequeno código compilado e tenha funções de segurança. A JVM desconhece a linguagem Java, somente um formato particular de arquivo, o formato *class*. Um arquivo *class* contém as instruções JVM (ou *bytecodes*), uma tabela de símbolos e outras informações.

Os componentes da JVM são o coletor de lixo, a interface de métodos nativos, o JIT (compilador *just-in-time*), um interpretador e a biblioteca de funções de sistema JVM.

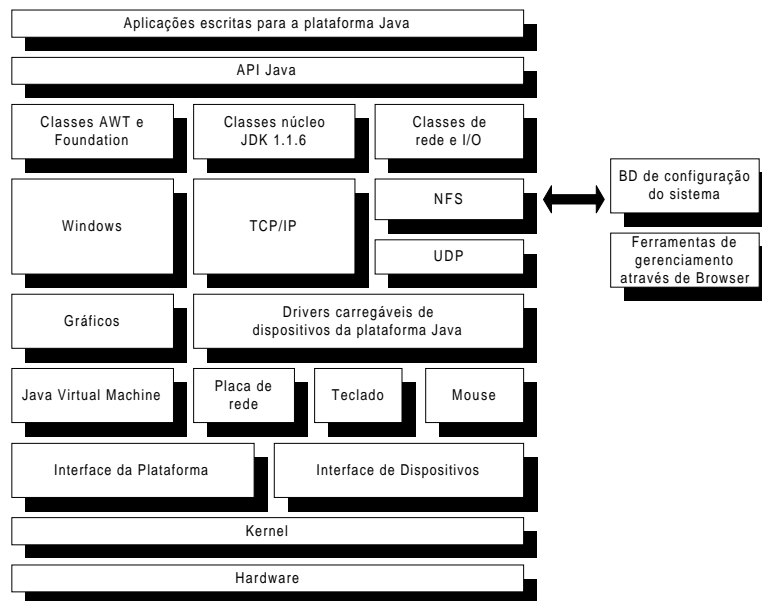


Figura 4 - Arquitetura em camadas do JavaOS for Business, traduzido de [SUN 99a].

4.2.1 Organização da memória

O *microkernel* exporta um conjunto de serviços de gerenciamento de memória que permite que o Java Development Kit (JDK) Runtime aloque espaço de endereçamento virtual. Uma página é a menor unidade de memória gerenciada pelo *microkernel*. A JVM precisa de páginas de endereçamento virtual para construir pilhas de objetos, mas drivers de dispositivos precisam de páginas de memória para buffer.

Coleções de uma ou mais páginas de memória são chamadas áreas. Todas as áreas se localizam no espaço de endereçamento único do JavaOS for Business, incluindo espaço para o próprio *microkernel*. Um nome e tipo de área indicam sua função. Por exemplo, uma área de tipo RAM e batizada como pilha de objetos JVM é usada pelo JDK Runtime para implementar objetos Java. Controladores de dispositivos usam uma área de memória de I/O chamada *Framebuffer* para acessar dispositivos de I/O.

4.2.2 Gerenciamento de processos

O Coletor de Lixo (*Garbage Collector*, GC) contabiliza a alocação de memória de dentro de uma pilha de objetos. Alguns recursos necessários ao JDK Runtime, no entanto, não podem ser contabilizados pelo GC. Por isso, um processo JavaOS for Business é considerado a unidade da contabilização do *microkernel* e dos recursos do JDK Runtime. Os processos são usados pelo JDK Runtime para rastrear os recursos destinados às aplicações, módulos de serviço JDK Runtime e controladores de dispositivos.

Múltiplos processos compartilham o espaço de endereçamento JavaOS for Business. A cada processo é assinalado um conjunto de *threads* e áreas de memória.

O *microkernel* exporta um conjunto de serviços de gerenciamento de processos que encapsula o ciclo de vida de um processo. Um processo é criado sem recursos disponíveis, mas à medida que ele permanece em execução, são atribuídos dinamicamente *threads* e áreas de memória. Recursos de processos são consumidos pelo *microkernel* quando o processo é removido.

4.3 Programação Paralela com Java

O *microkernel* exporta um conjunto de serviços de gerenciamento de *threads* que permite que a máquina virtual preencha a semântica das *threads* Java. O modelo de *thread* do *microkernel* suporta múltiplas *threads* dentro de um único processo JavaOS for Business.

Uma *thread* é criada em Java a partir da herança da classe `Thread`, que possui os métodos necessários à criação e execução de *threads*.

5 INFERNO VERSUS JAVAOS

Atualmente, existem vários grupos de pesquisa desenvolvendo projetos de implementação de JavaOS. [BAC 98] cita dois protótipos sendo desenvolvidos na Universidade de Utah (<http://www.cs.utah.edu/projects/flux/java/index.html>) - GVM e Alta - e um terceiro protótipo - JKernel - que está em desenvolvimento na Universidade de Cornell.

Uma comparação entre as diversas variações de JavaOS tornaria este trabalho muito extenso. Escolheu-se, portanto, uma única implementação de JavaOS, o JavaOS for Business, desenvolvido pela Sun Microsystems, Inc. (<http://www.sun.com>). Outros exemplos de implementações são: JavaOS for Consumers e JavaOS for NCs.

5.1 Quadro-Resumo das Principais Características de Inferno e JavaOS

	Inferno	JavaOS for Business
Exige sistema operacional hospedeiro	Sim (e Não)	Não
Suporte a Java	Sim	Sim
Virtual Machine	Dis	JVM
Suporte a grandes aplicações	Não	Sim
Suporte a múltiplas plataformas	Sim	Não (até o momento)
Portabilidade	Sim	Sim (no futuro)
Suporte a múltiplas linguagens	Sim	Não (apenas Java)
Linguagem com suporte a herança	Não	Sim
Linguagem com suporte a definição de classes	Não	Sim

Tabela 1 - Tabela-resumo de características do sistema Inferno e de JavaOS

6 CONCLUSÕES

Este trabalho teve por objetivo uma comparação entre duas soluções para o problema de distribuição de aplicações em ambientes heterogêneos, Inferno e JavaOS. Foram apresentados os principais componentes dos dois sistemas, dando-se ênfase às arquiteturas das máquinas virtuais Dis e JVM, e uma introdução às características básicas de programação paralela nas linguagens nativas dos sistemas Inferno e JavaOS, Limbo e Java, respectivamente. Apresentou-se uma tabela-resumo das principais características e funções dos dois sistemas.

É possível concluir que Inferno é considerado "*soft real-time*", o que não garante tempo real em certas aplicações. Limbo tem certas semelhanças com C++, pois pode esconder funções e dados de uma interface pública. No entanto, Limbo não é indicado para aplicações que usem classes e herança, pois não se aplicam a aplicações que utilizam pouca memória, objetivo do Inferno.

Java também é suportada pelo sistema Inferno. Existem planos de suporte a C no sistema Inferno. Inferno exige, como plataforma mínima, uma configuração bem mais modesta que JavaOS. JavaOS exige memória mínima de 4 MB. JavaOS é baseado no modelo cliente-servidor. Inferno é projetado para o modelo de computação distribuída. No momento, Inferno é uma alternativa a CORBA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [BAC 98] BACK, G. *et al.* *Java Operating Systems: Design and Implementation*, 1998. Disponível por FTP em <ftp://mancos.cs.utah.edu/papers/javaos-tr98015.ps.gz> (31 mai. 1999)
- [BEL 96] BELL LABS. *Inferno: la Commedia Interattiva*, 1996. Disponível por WWW em http://www.lucent-inferno.com/Pages/Developers/Documentation/White_Papers/commedia.html (8 mar. 1999)
- [GRO 96] GROSSE, E. *Real Inferno*, 1996. Disponível por WWW em http://inferno.lucent.com/inferno/inf_10docs/real.pdf (8 mar. 1999)
- [LUC 97] LUCENT TECHNOLOGIES. *Inferno User's Guide*. 1997.
- [LUC 97a] LUCENT TECHNOLOGIES. *Inferno Programmer's Guide*. 1997.
- [SUN 98] SUN MICROSYSTEMS, Inc. *JavaOS for Business Version 2.1 Reference Manual*. 1998.
- [SUN 99] SUN MICROSYSTEMS, Inc. *JavaOS for Business: Technical Summary. An Overview of the Operating System Architecture*. 1999. Disponível por WWW em <http://www.sun.com/javaos/business/overview/> (11 mai. 1999)
- [SUN 99a] SUN MICROSYSTEMS, Inc. *JavaOS for Business: Layered Architecture*. 1999. Disponível por WWW em <http://www.sun.com/javaos/business/architecture.html> (11 mai. 1999)
- [TAN 92] TANENBAUM, A. S. *Modern Operating Systems*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1992.

O USO DE SOFTWARE LIVRE NO ACESSO A BANCO DE DADOS VIA WEB

Claudimir Zavalik¹

Guilherme Silva de Lacerda²

RESUMO

Este trabalho visa demonstrar a utilização *software livre* no acesso a Banco de Dados via *WEB*, bem como as interações necessárias para sua implementação. São abordados diversos conceitos da área da computação, de fundamental importância para seu desenvolvimento.

Palavras-chave: Banco de Dados, *WEB*, Programação, *Software Livre*.

ABSTRACT

This study presents use of free-software in accessing of the Web-Databases, as well as the necessary interactions for its implementation. It is also approached many important concepts for the development of the computing area.

Keywords: Databases, *WEB*, Programming, *Free-software*.

1 INTRODUÇÃO

A grande necessidade da distribuição de informações de forma segura e rápida passou a ser um dos grandes requisitos do processo do negócio entre empresas. Dada a enorme importância para esta tendência, se faz necessário um grande conhecimento em diversas áreas computacionais e tecnológicas.

Neste artigo, são analisadas as principais etapas envolvidas nesse processo.

2 JUSTIFICATIVA

As empresas estão acreditando na *Internet* como seu portal de comunicação e divulgação de informações, abrindo espaço para inúmeras aplicações nesse contexto. O aumento significativo das transações de dados via *WEB*, como o Comércio Eletrônico, definido como a capacidade de realizar transações comerciais entre duas ou mais partes pela rede [LES95], que está cada vez mais em evidência, serviu como ponto-chave para o desenvolvimento deste trabalho.

Devido ao alto custo de ferramentas necessárias para o desenvolvimento deste trabalho, a ênfase é dada ao *software livre*, cada vez mais disponível no mercado.

3 A UTILIZAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS VIA WEB

Estando na Era da Informação [ROW98], a utilização de um banco de dados é imprescindível para o funcionamento das organizações. No entanto, organizá-las de forma racional e, principalmente, recuperá-la e distribuí-la a quem de fato a necessita, traz à tona a necessidade da implementação de conceitos e ferramentas de Banco de Dados, que por si só, já incorporam características de seleção e distribuição de informações.

¹ Acadêmico do 7º Semestre do Curso de Informática – URCAMP. e-mail: sucomp@obinonline.com.br

² Acadêmico do 7º Semestre do Curso de Informática – URCAMP. e-mail: guilherm@urcamp.tche.br

Ao analisar a atual conjuntura tecnológica, evidencia-se a necessidade de distribuir estas informações de forma racional, rápida e a um baixo custo. Neste contexto, surgem então as aplicações que interagem com Banco de Dados via *WEB*.

Estas aplicações, desenvolvidas utilizando as mais diversas ferramentas, permitem que um usuário da *Internet* informe dados através de seu computador, que são armazenados em um computador hospedeiro (*host*), enquanto outros usuários podem manipular simultaneamente a mesma base de dados.

3.1 O Processo envolvido na interação

A figura nº 01, descreve os passos necessários para interação do *Browser* com um Banco de Dados.

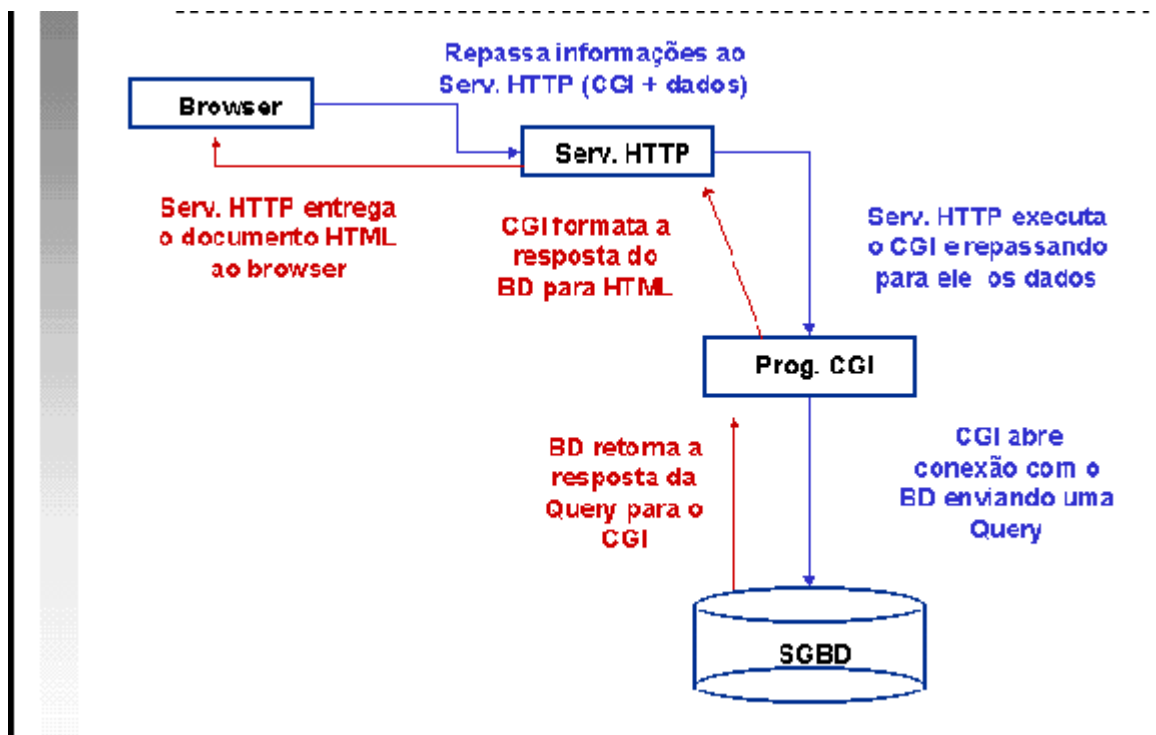


Figura nº 01: Interação do *browser* com o Banco de Dados

O processo de interação do *browser* com o Banco de Dados se inicia quando é preenchida uma série de campos-formulário tanto de consulta como de manutenção em um Banco de Dados [ROW98]. Os dados previamente informados são enviados para o servidor *WEB*, que irá localizar o programa *CGI* em seus diretórios e repassar a este os argumentos que são dados preenchidos no formulário. Com a execução do programa *CGI*, os dados são analisados e formatados, e são enviados através de uma *query SQL*. É importante ressaltar que a conexão com o Banco de Dados é realizada com o auxílio de uma *API* de acesso ao Banco de Dados [MYS99]. Após a interpretação da *query*, o Banco de Dados é responsável pela sua execução. A resposta tanto de erro quanto de sucesso é enviada ao programa *CGI*, que deverá formatar a resposta em *HTML*, repassando para o servidor *WEB*, responsável pela entrega do documento *HTML* ao *browser* [ROW98].

4 FERRAMENTAS UTILIZADAS PARA DESENVOLVIMENTO

4.1 Sistema Operacional Linux

Segundo [BALL99], enquanto governos e empresas batalham publicamente entre si sobre questões de softwares comerciais, o *Linux* está ganhando, continuamente, aceitação e respeito mundiais como um sistema operacional alternativo viável. Ele evita, de várias formas, as restrições que mantêm presos ao mercado os produtos de software comerciais, como, por exemplo:

- *Linux* é distribuído sob os termos da *GNU (General Public License)*, ou *GPL*, da *Free Software Foundation*. Essa licença preserva os direitos autorais do software, mas assegura a distribuição dos programas com código-fonte.
- *Linux* é distribuído através da Internet e é muito fácil de ser transferido por *download*, atualizado e compartilhado.
- Programadores ao redor do mundo criam, distribuem e mantêm programas para o *Linux* e muitos dos produtos desse *software* são também distribuídos sob a *GPL*.
- *Linux* continua a evoluir e as principais melhorias das versões mais recentes tornam o uso, a instalação e a manutenção desse sistema operacional facilitada [PRA98]. Com a crescente popularidade do *Linux*, correções de *bugs* do *kernel* e novas versões gratuitas do *software* aparecem todos os dias em mais e mais servidores da *Internet*.

Existem versões do *Linux* para *PCs* baseadas nas plataformas *Intel*, *Apple Power Macintosh*, *Digital's Alpha PCs* e compatíveis com *Sun SPARC*. Cada versão do *Linux* vem com o código-fonte completo, portanto podendo ser personalizado com a correção *bugs* ou recompilação do sistema operacional [CON99].

4.2 Servidor WEB Apache

Baseado em [PCM99], o *Apache* é um servidor de *Internet* que começou a ser desenvolvido em 1995, tendo por base o servidor *HTTPd 1.3*, da *NCSA* (fabricante do *Mosaic*, que originou o *Internet Explorer*).

O *Apache* é desenvolvido por um grupo de especialistas voluntários, sem nenhuma participação comercial [PCM99].

Entre os planos futuros para o *Apache*, segundo seus criadores, estão a sua continuação como um servidor *HTTP* de domínio público e a sua atualização em relação aos avanços do protocolo *HTTP* e de desenvolvimento da *WEB* em geral. Quanto à portabilidade do *Apache*, estão disponíveis em [APA99] diversos binários pré-compilados para várias plataformas *Unix*, entre elas *Solaris 2.4* e *2.5*, *SunOS 4.1.3*, *IRIX 5.3*, *HPUX 9.07*, *Linux*, *FreeBSD 2.1*, *AUX 3.1*, entre outros. Ainda se pode conseguir a documentação nos formatos *PostScript*, *PDF* e *HTML* em [APA99].

4.3 Linguagem HTML

Como descrito em [ROW98], com a *Hypertext Markup Language (HTML)*, podem-se escrever aplicativos que são acessíveis para quase qualquer tipo de computador. A *HTML* não exige um compilador caro, pode ser criada e lida com um editor de textos simples e não leva muito tempo para ser aprendida. Entretanto, a *HTML* não é uma linguagem de programação “real”. Ela não pode executar instruções que respondam à entrada do usuário ou efetuar cálculos. A *HTML* é boa para a criação rápida de aplicativos gráficos que exijam funcionalidade simples.

Para aplicativos mais complicados, a *HTML* contém um *gateway* para outros programas. O *CGI* permite que se chame programas externos de dentro de um programa *HTML* e receba os resultados [ROW98].

Um dos recursos mais poderosos e úteis da linguagem *HTML* é o formulário. Os formulários permitem que se introduzam informações em uma página *WEB* e que elas sejam passadas para outra página, ou para um programa externo a fim de processá-las usando o *CGI*. Isso é especialmente útil para se obterem dados para colocar em um Banco de Dados ou para delinear uma consulta a fim de pesquisar o Banco [ROW98].

Um formulário pode conter caixas de texto, caixas de verificação, botões de seleção, menus suspensos, listas de seleção, entre outros. Depois que o usuário introduz ou seleciona as informações pertinentes, pressionar um botão submete todos os campos do formulário, juntamente com os seus valores, para o programa nele indicado, usando o *CGI*.

A figura nº 02, apresenta um exemplo de código de formulário *HTML*

```
<html>
<head>
    <title> Teste de Formulário - GET </title>
</head>
<body bgcolor="#FFFFCC">
<h1> Exemplo para leitura de parametros </h1><hr>
<h2> Colocar o código para chamada do CGI </h2>
<form action="/cgi-bin/teste.cgi" method="GET">

    <p> Nome: &#160;&#160;&#160;&#160;&#160;&#160;&#160;&#160;&#160;
    <input type=text size=30 maxlength=30 name="nome"</p>
    <p> e-mail: &#160; <input type=text size=60 maxlength=60
name="e_mail"</p>
    <br><br><hr>
    <p><input type=submit name="envia" value="Enviar dados"> </p>
</form>

</body>
</html>
```

Figura nº 02: Código-fonte de um formulário *HTML*

A figura nº 03, apresenta a execução do código-fonte da figura nº 02 em um *browser*.

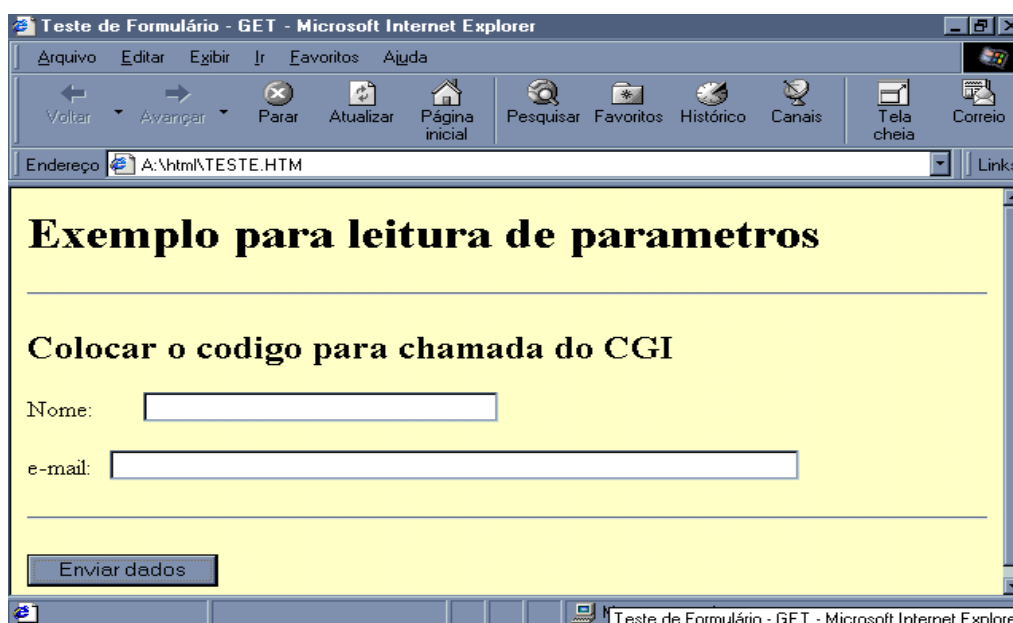


Figura nº 03: Exemplo de um formulário *HTML*

4.4 CGI (Common Gateway Interface)

Segundo [BRU99], o *CGI* é a definição de interface entre servidores *HTTP* e os demais recursos do computador servidor.

O *CGI* não é uma linguagem ou protocolo, apenas um conjunto de convenções para passar informações do servidor para o cliente e vice-versa. O programa *CGI* sempre é executado em um servidor *WEB*, portanto deve ser escrito em uma linguagem suportada pelo sistema. As linguagens mais comuns são *Perl*, *C*, *PHP* e *Shell Script*.

Em [BRU99], o Programa *CGI* geralmente recebe informações de variáveis de ambiente ou da entrada padrão (*stdin*) e envia os resultados para a saída padrão (*stdout*). Esta saída deve seguir o formato suportado pelo servidor *WEB*, geralmente *HTML*.

A seguir, tem-se o exemplo clássico do programa “Olá Mundo”, utilizando o formato *HTML* e a linguagem *C*.

```
#include <stdio.h>

void main( int argc, char *argv[] )
{
    printf( "Content-Type:text/html\n\n" );

    printf( "<HTML>\n<HEAD>\n" );
    printf( "<TITLE>Teste de CGI</TITLE>\n" );
    printf( "</HEAD>\n<BODY>\n" );
    printf( "<H1>Ola Mundo!!!</H1>\n" );
    printf( "</BODY>\n</HTML>\n" );
}
```

Figura nº 04: Exemplo de programa *CGI*

4.5 RDBMS MySQL

Em [MYS99], define-se *MySQL* como um verdadeiro servidor de banco de dados multiusuário e multitarefa. *SQL* (*Structured Query Language*) é a mais popular e padronizada linguagem de banco de dados no mundo. *MySQL* é uma implementação cliente/servidor que consiste de um servidor *daemon mysqld* e várias bibliotecas e programas-clientes diferentes.

SQL é uma linguagem padronizada que torna fácil armazenar, atualizar e acessar informações [MYS99]. Como exemplo, pode-se usar *SQL* para recuperar informações de produtos e armazenar informações de clientes por um *site WEB*. *MySQL* é também rápido e flexível o bastante para permitir que você armazene *logs* e figuras nele.

As principais características de *MySQL* são velocidade, robustez e facilidade de uso. *MySQL* foi originalmente desenvolvido porque a *TcX* [MYS99], empresa fabricante do *MySQL*, necessitava de um servidor *SQL* que pudesse administrar bancos de dados muito grandes, de forma mais rápida que qualquer vendedor de banco de dados pudesse oferecer-lhes em um hardware não muito caro.

A *TcX* está utilizando *MySQL* desde 1996 em um ambiente com mais de 40 bancos de dados, contendo 10000 tabelas, sendo que destas, mais de 500 têm mais de 7 milhões de linhas, isto é, aproximadamente 100 *gigabytes* de dados de missão crítica.

O *MySQL* é composto de várias ferramentas. A principal delas, chamada *mysqld*, é o servidor de banco de dados propriamente dito.

Utilizando *MySQL*, o usuário pode utilizar mais de um banco de dados. Cada banco de dados possui uma senha, uma estrutura de tabelas, relacionamentos e regras. Para acessar

esses dados, é necessário que se utilize um programa de *gateway* com o banco de dados. Alguns programas existentes de mercado (como *XMySQL*), permitem que o usuário manipule esses dados diretamente, porém o processo mais comumente utilizado é acessar esses dados utilizando um programa desenvolvido para uma finalidade específica (como controle de vendas, estoque, etc.). Nesse caso, as funções de acesso ao banco de dados deverão ser descritas no programa que faz a interface com o servidor de banco de dados através de uma *API (Application Program Interface)*. Essa *API* consiste em um conjunto de funções que disponibilizam ao programa cliente acesso aos dados de um computador servidor. As *APIs* de programação para *C* e *Perl* são fornecidas juntamente com o *MySQL* [MYS99].

O programa cliente pode ser desenvolvido em várias linguagens diferentes (como *C*, *Perl* ou *PHP*). Devido à facilidade de implementação de rotinas em *Linguagem C* em outras linguagens de programação, estas também poderiam acessar o *MySQL*, desde que as funções de acesso ao banco de dados fossem escritas em *C*.

O processo de manipulação de dados do *MySQL* através de um programa-cliente se dá em quatro etapas:

- o programa-cliente conecta ao banco de dados;
- o programa-cliente envia uma *query* de consulta ou atualização do banco de dados;
- o servidor de banco de dados analisa a *query*, verifica regras e dependências. Se ocorrer um erro, o banco de dados retorna um código de erro ao programa-cliente, caso contrário, retorna o resultado da *query*;
- o programa-cliente fecha a conexão com o banco de dados.

5 O SISTEMA SCD WEB

A figura nº 05 apresenta a *interface* principal do Sistema *SCD Web*.



Figura nº 05: Página inicial do *SCD Web*

O *SCD Web* é um sistema de Controle de Despesas, no qual o usuário pode registrar e consultar suas despesas pessoais pela *Internet*. As informações passadas são todas armazenadas em um banco de dados localizado no servidor de banco de dados, conectado em tempo integral à *Internet*. Toda interação com o banco de dados se dá via *browser*, sem a necessidade de qualquer software adicional ou *plug-in*. Isto proporciona uma independência de plataforma e sistema operacional, visto que o usuário pode acessar seus dados de qualquer *browser* ou computador, desde que conectado à *Internet*.

Para modelagem e especificação do sistema, utilizou-se a Metodologia Orientada a Objetos *RDD (Responsibility Driven-Design)* [WIR90].

5.1 As vantagens do SCD Web em relação a outros aplicativos

- Independência de Plataforma

Pelo fato de se utilizar os recursos de um *browser*, não existe a necessidade de utilização de uma plataforma de hardware específica. Para acessar os dados do banco de dados, o usuário poderá fazê-lo de um *PC*, como *Mac*, ou *Unix*.

- Independência de *Browser*

Neste aspecto, há de se considerar a forma como foi criada a aplicação *WEB*. Supondo que o desenvolvedor queira disponibilizar sua aplicação ao maior número possível de usuários, não deverá utilizar recursos específicos de alguns *browser*, como *plug-ins* e *javascript*.

- Independência de Sistema Operacional

Com a popularização da Internet, existem *browser* para praticamente todos os sistemas operacionais disponíveis no mercado.

- Baixo tráfego de informações

Quando uma informação é passada do *browser* ao servidor *HTTP*, este recebe os dados e o nome do programa (ou *script*) *CGI* a ser utilizado. Os dados são então tratados pelo *CGI* e uma *query* é enviada ao banco de dados. Todo o processo de manuseio de banco de dados é feito pelo servidor de banco de dados e este retorna somente a(s) resposta(s) da *query*. Fica claro que os dados que trafegam do *browser* são somente as solicitações e respostas.

- Segurança

O conceito de unicidade de transação impede o armazenamento de dados de forma incorreta.

- Integridade dos dados

Além de ocorrer a nível de transação, a integridade referencial também é validada pelo servidor de banco de dados. Nenhum relacionamento descrito nas regras do banco de dados pode ser violada.

- Disponibilidade de informações

Estando as informações disponíveis em um banco de dados, basta ao usuário possuir um computador, uma conexão com a *Internet* e um *browser* para poder dispor da informação em qualquer lugar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *SCD Web* é um sistema desenvolvido para exemplificar o uso do *software livre* no acesso a Banco de Dados via *WEB*.

Para este desenvolvimento se faz necessário um amplo domínio de conhecimento em diversas áreas da computação como: **Arquitetura de Sistemas e Sistemas Operacionais** (conhecimento dos recursos e limitações do Sistema Operacional a ser utilizado); **Banco de Dados** (seleção da ferramenta de Banco de Dados e domínio de *SQL*); **Comunicação de Dados** (estrutura do *TCP/IP*, configuração de *DNS* e compartilhamento de recursos); **Computação Gráfica** (escolha de imagens exibidas no site considerando fatores como resolução, tamanho e utilização de cores); **Programação e Algoritmos** (domínio de uma linguagem de programação é imprescindível para o desenvolvimento de programas *CGIs*); **Engenharia de Software** (a utilização da engenharia em qualquer processo de desenvolvimento assegura a qualidade do produto) e **Análise e Projeto de Sistemas** (mapeamento de um problema do mundo real para uma solução computacional, somente alcançada com um estudo aprofundado nessas áreas).

Ainda se pode afirmar que a utilização de um Banco de Dados via *WEB* é mais que um benefício, é uma necessidade dos sistemas de informação, aumentando cada vez mais as possibilidades de desenvolvimento de *softwares* distribuídos indo ao encontro de duas grandes tendências, a utilização de *software livre* e Banco de Dados para *Internet*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [APA99] APACHE. *HTTP Server Project*. Setembro de 1999 Disponível por WWW em <<http://www.apache.org>>.
- [BAL99] BALL, Bill. *Usando Linux – Soluções Simples, Técnicas Essenciais*. São Paulo: Campus, 1999.
- [BRU99] BRUSSO, Marcos. *Programação CGI*. Julho de 1999. Disponível por WWW em <<http://vitoria.upf.tche.br/~brusso/prog2/cgi.html>>.
- [CON99] CONECTIVA, Linux. *Conectiva Linux – O Linux em Português*. Novembro de 1999. Disponível por WWW em <<http://www.conectiva.com.br>>
- [LES95] LESNICK, L. DAHL, A. *Internet Commerce*. Indianapólis: New Riders Publishing, 1995
- [MYS99] MySQL. *MySQL Homepage*. Setembro de 1999. Disponível por WWW em <<http://www.mysql.org>>.
- [PCM99] MASTER, Revista PC. *Curso de Linux: Apache*. ed. 26, São Paulo: Europa, 1999.
- [PRA99] PRATTI, Wagner, DIAS, André. *Linux: Soluções Simples*. São Paulo: Escala, 1998.
- [ROW98] ROWE, Jeff. *Construindo Servidores de Banco de Dados Internet com CGI*. São Paulo: Makron Books, 1998.
- [WIR90] WIRFS-BROCK, Rebecca, et al. *Designing Object-Oriented Software*. 1990.

ESTRUTURAÇÃO DE BASE DE DADOS WEB BASEADA EM RESULTADOS TÉCNICOS DE PESQUISA PARA A EMBRAPA PECUÁRIA SUL

Rodrigo Alfonso Figueira¹

RESUMO

O crescimento contínuo e exponencial da Internet, principalmente da *World Wide Web*, estimula a comunidade informacional a disponibilizar e adquirir informações através da grande rede. O uso da *Web* como mídia de distribuição de informações, por parte das instituições de pesquisa, se justifica pela necessidade que estas possuem de disseminação de seus sistemas de informação de forma eficaz. Nesse aspecto, uma base de dados Web, baseada no acervo de resultados tecnológicos de pesquisa da Embrapa Pecuária Sul, foi estruturada e implementada, utilizando-se como ferramenta o *Lotus Notes*.

Palavras-chave: *World Wide Web*; Banco de dados; *Lotus Notes*; Sistemas de informação.

ABSTRACT

The continuous and exponential growth of the Internet, principally of the World Wide Web, stimulates the informational community to publish and acquire information through the network. The use of the Web as a information distribution way used by research corporations is justified by the necessity that these corporations have to disseminate their information systems efficaciously. At this point, a Web database, based in research technological results from Embrapa Pecuária Sul, have been structured and implemented, using as tool the Lotus Notes.

Keywords: *World Wide Web*; Database; *Lotus Notes*; Information systems.

1. INTRODUÇÃO

Com o constante avanço das tecnologias de informação, concomitantemente ao da necessidade de disponibilização de dados e informações especializadas por parte das instituições de pesquisa, é visível a necessidade da criação de aplicações eficazes para que essa disseminação seja feita da maneira mais apropriada e eficiente possível. Atualmente, tem-se acesso a redes de informação com alcance mundial e capacidade virtualmente ilimitadas que propiciam um fantástico acesso à informação, originando o que se chama hoje de Sociedade da Informação e do Conhecimento [TAR97]; atualmente uma grande massa de dados está sendo gerenciada por SGBDs. Nos últimos anos a *World Wide Web* – ou simplesmente *Web* – tem-se tornado a mídia preferida para a disseminação e transmissão de informações, tendo se destacado como tópico de pesquisa por possuir a visão de um enorme banco de dados distribuído e multiplataforma [LIF97], sendo uma tendência natural a sua utilização para difusão de informações através dos sistemas de informação baseados em Internet.

Vários aspectos tornam esse ambiente importante. Dentre eles podem ser destacados: a maturidade do sistema, a arquitetura distribuída para desenvolvimento de sistemas portáteis e o alcance mundial de baixo custo [LIM98].

¹ Acadêmico do do 7º semestre do Curso de Informática do Centro de Ciências da Economia e Informática da Universidade da Região da Campanha - URCAMP. Estagiário de pesquisa do CPPSUL/EMBRAPA. Email: rodrigo@cppsul.embrapa.br

Neste sentido, a Embrapa Pecuária Sul – uma Unidade Descentralizada da Embrapa - estava interessada em disponibilizar as informações decorrentes de seus projetos de pesquisa e já dispunha de um grande acervo de resultados tecnológicos armazenados em via impressa. Por possuírem um alto grau de relevância técnico-científica, tais documentos necessitavam de uma forma de divulgação e disseminação eficiente, não só pela importância de seus conteúdos acadêmico e científico, mas também, por significar um mecanismo de fomento para o desenvolvimento regional, sendo uma condição principal a disponibilização de tais informações ao cliente, da maneira mais interativa possível. Assim, a *Web* mostrou-se a mídia adequada para que essa condição tivesse alcance. Deste modo, utilizou-se como instrumental de trabalho o acervo de resultados técnicos da empresa e, para implementação, utilizou-se como ferramenta o *Lotus Notes*, um ambiente de computação para grupo de trabalho que permite aos usuários um trabalho em conjunto, realizado de uma maneira mais eficiente [OLI98]. As informações baseadas em *Notes* podem ser compartilhadas a qualquer distância e a qualquer momento, fato pelo qual pode-se considerar o *Notes* como um aplicativo *Groupware*.

2. DESENVOLVIMENTO

Esta seção descreve as etapas que levaram ao desenvolvimento da aplicação, o qual constou das três seguintes fases: primeira, a avaliação e seleção do material; segunda, a estruturação da base de dados propriamente dita e, finalmente, a criação da aplicação em *Lotus Notes*.

Avaliação e seleção do material

O material trabalhado foi o elenco dos resultados de experimentos de pesquisa, como informação final de projetos; a avaliação foi realizada, com base, principalmente, nos critérios de: a) constituir-se em informação tecnológica e/ou significar uma recomendação técnica; b) estar disponível para introdução no sistema produtivo; c) haver sido testada e divulgada em fórum acadêmico; d) haver sido submetida a condições de avaliação de impactos econômicos e e) ser aplicável à área de abrangência definida pelo ecossistema específico [TRI98].

Estruturação da base de dados

A base de dados da aplicação foi criada em *Lotus Notes* e, para a sua estruturação, utilizaram-se os próprios documentos do acervo de resultados. Os campos da base foram criados através de uma análise do material, verificando-se o grau de relevância informacional de determinados itens do documento. A seguir, o tamanho dos campos foi definido, de acordo com a quantidade média de informações que cada campo possuiria. Pelo fato de o *Notes* não se tratar de um banco de dados relacional, não foi possível a criação de um diagrama E-R, ou a utilização de outras técnicas de estruturação de bases de dados.

Visando o acesso interativo à base de dados por parte dos pesquisadores - onde, ao final de seus projetos de pesquisa os resultados pudessem ter entrada de maneira *on line*, através de suas próprias máquinas, sem a intermediação de terceiros – foi criada uma aplicação em *Lotus Notes*, permitindo que o processo pudesse ser realizado via *Web*. Os clientes, por sua vez, poderiam apenas consultar os dados acessando a base também de maneira interativa e *on line* através da *www*. É importante registrar que o *Notes* é uma ferramenta de infra-estrutura integrada, com vantagens para o desenvolvimento, desde a sua interface até a estrutura de banco de dados que a aplicação irá utilizar, dispensando a preocupação com scripts CGI, motivo pelo qual foi escolhido como ferramenta de trabalho.

Construção da Aplicação em Lotus Notes

Sendo particularmente interessante que apenas os pesquisadores pudessem manipular os dados na base, limitando o cliente a apenas consultá-los, criou-se uma lista de usuários, com suas respectivas permissões (papéis).

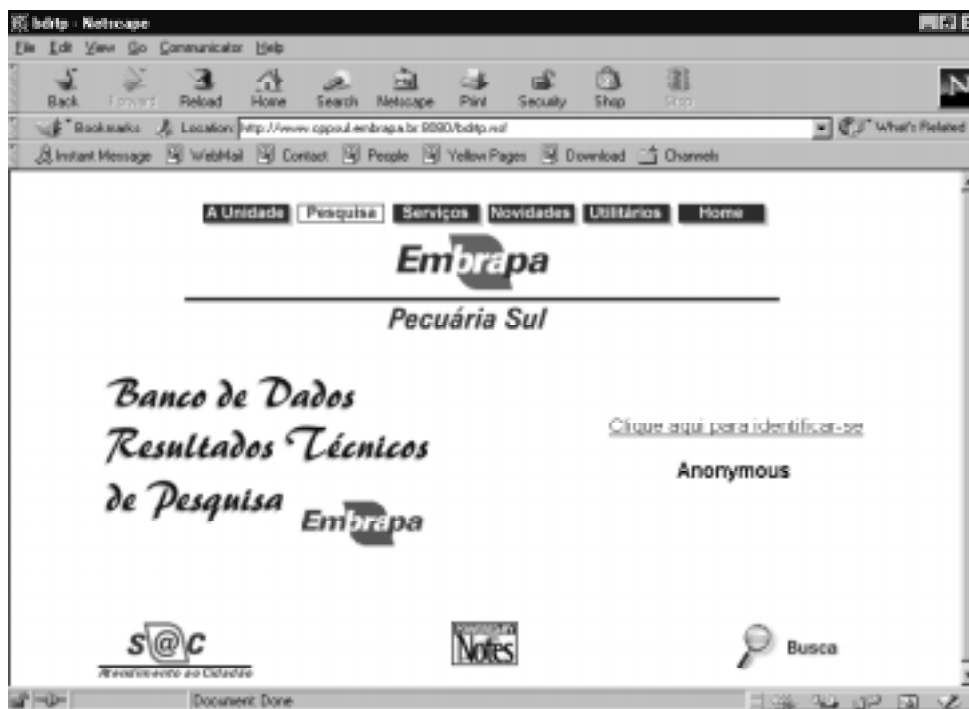


Figura 1 - Página principal da aplicação

Através delas, cada vez que a aplicação seja carregada, uma identificação será solicitada e, a partir dela, as opções disponíveis serão exibidas de acordo com o tipo de usuário que está utilizando o aplicativo. A gerência das permissões dos usuários é realizada pela lista de controle de acesso do Notes (ACL), responsável por três importantes funções relacionadas ao controle de acesso à base; primeira: o controle de quem tem acesso ao banco de dados; segunda, a definição acerca do que os usuários podem realizar no banco de dados; e, terceira, a definição sobre quais usuários pertencem certos papéis.

A aplicação oferece dois tipos de consulta à base de dados: a primeira, pelo processo de listagem dos dados, exibida na tela e indexada por um campo determinado da base específica; e a segunda, e não menos importante, pelo processo de busca por palavras-chave.

Para que os dados de pesquisa tenham sua entrada na aplicação, criou-se o formulário de inclusão de dados, denominado de "Inclusão" (Figura 2), onde estão contidos todos os campos da base de dados. Ao final deste formulário, um botão de «submit» é exibido, para que os dados sejam gravados ao término do cadastramento dos dados.

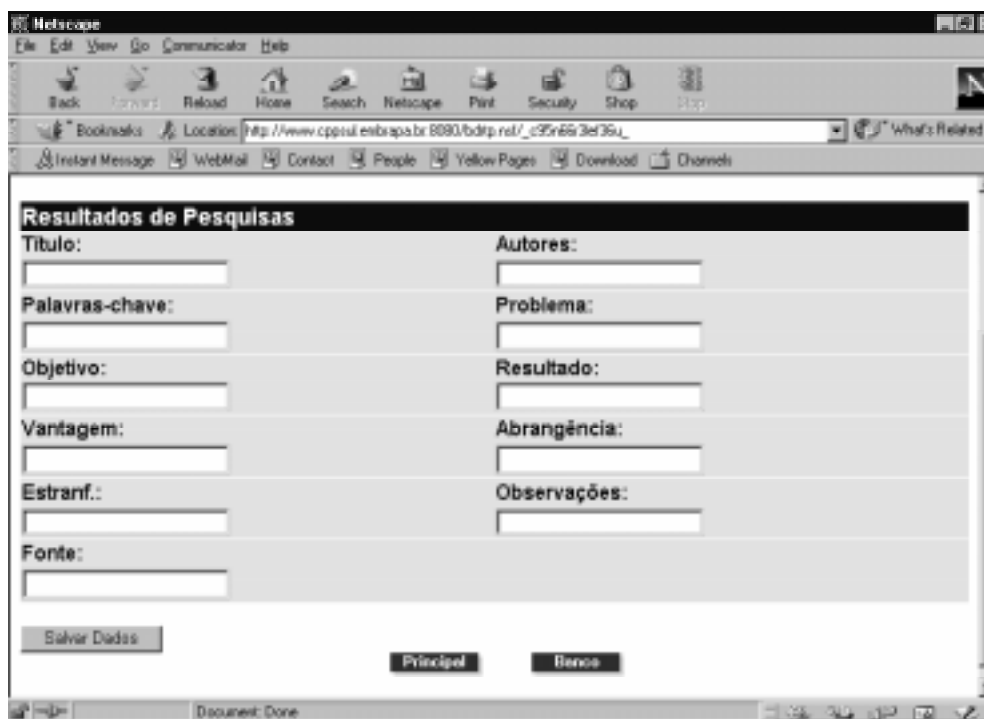


Figura 2 - Formulário de Inclusão da Aplicação

Visões foram criadas para que os dados previamente cadastrados fossem recuperados. A partir delas, podem-se realizar consultas por título, problema, objetivo, resultado e abrangência. Qualquer dos itens acionados remeterá a uma gama de documentos a ele relacionados e indexados que serão exibidos na tela. Ao se acionar um dos documentos, todos os seus dados serão exibidos ao usuário que pode visualizar, na íntegra, o conteúdo dos campos. Entretanto, se o usuário estiver previamente identificado, a opção de incluir um novo registro estará disponível (Figura 3, na página seguinte), o que não acontecerá quando o usuário acessa a base como anônimo. Por essa condição, torna indispensável a identificação, no início do processo, por parte do usuário. Como o usuário anônimo (*default* da aplicação) não está autorizado a acessar a base de forma a que possa manipular seus registros, a aplicação restringe seu acesso apenas à forma de consulta, de maneira que opções que estão disponíveis aos usuários cadastrados na ACL não lhe sejam visíveis (Figura 4, na página seguinte). Isso ocorre devido à capacidade que o *Notes* possui de ocultar parágrafos, de acordo com determinados valores ou fórmulas; o mesmo acontece quando algum documento exibido pelas visões é selecionado para visualização. Se o usuário estiver previamente identificado, as opções de alterar e excluir tornam-se visíveis. A aplicação oferece uma segunda opção de consulta, que funciona pela busca de documentos através de palavras-chave. Isso é possível porque, a cada inclusão realizada na base, o *Notes* indexa todos os termos do seu banco de dados. Os termos sobre o assunto desejado são recebidos em um campo e confirmados através de um botão de «submit». Se existir algum documento referente às palavras indicadas, este será listado na tela e, ao ser selecionado, o usuário visualiza seu conteúdo, funcionando basicamente como as buscas de qualquer «websearcher», obviamente, apenas na base da aplicação em questão (Figura 5).

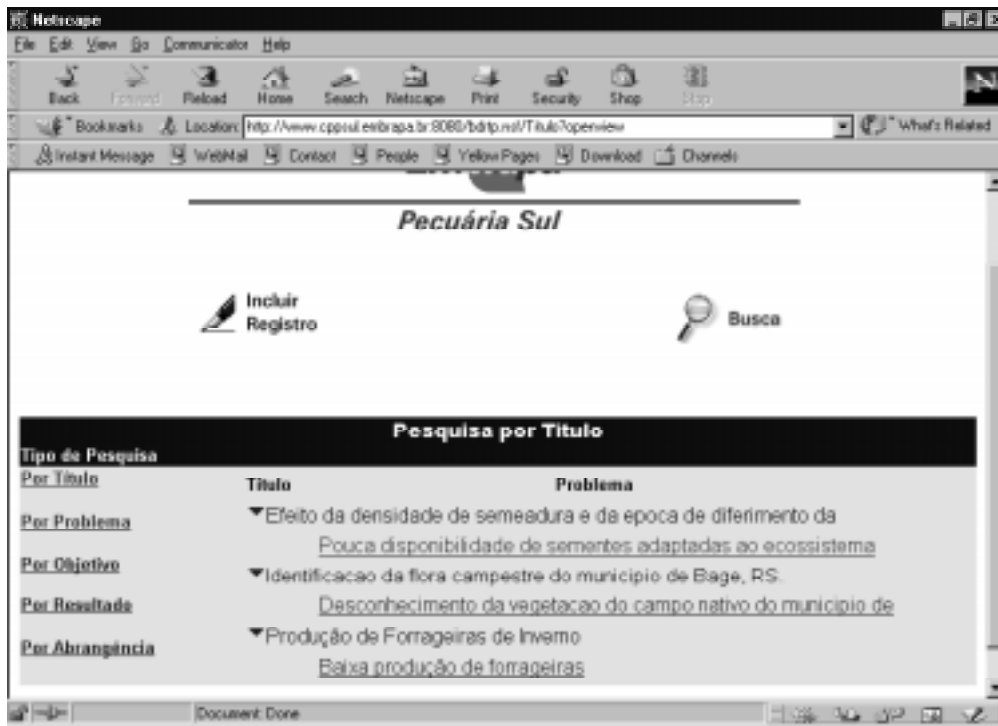


Figura 3 – Visão de pesquisa por título, acessada por usuário identificado

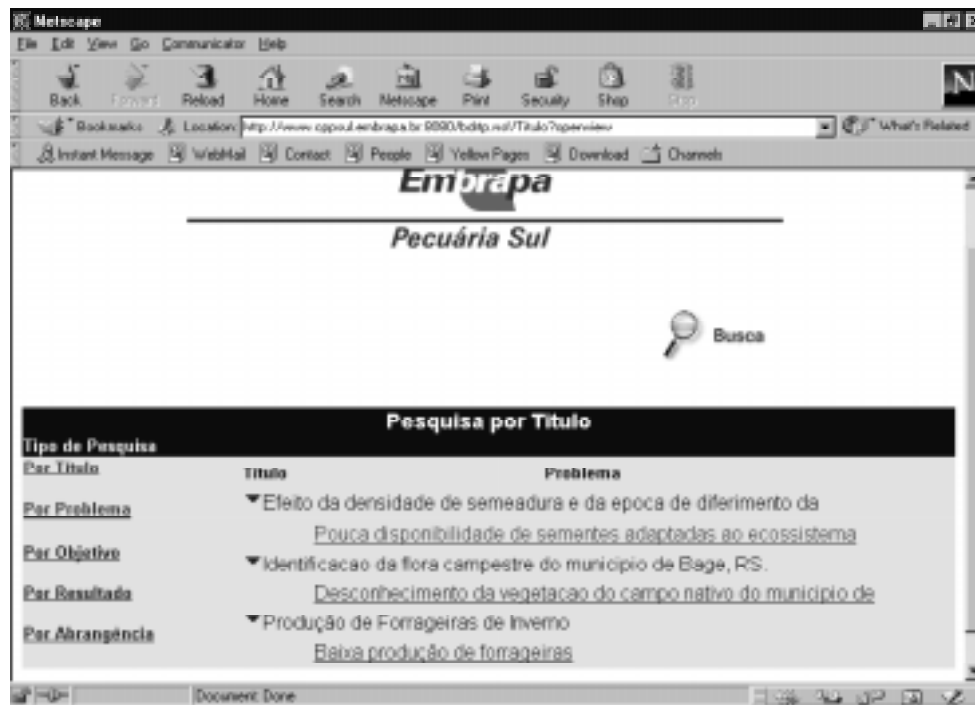


Figura 4 - Visão de pesquisa acessada por usuário anônimo

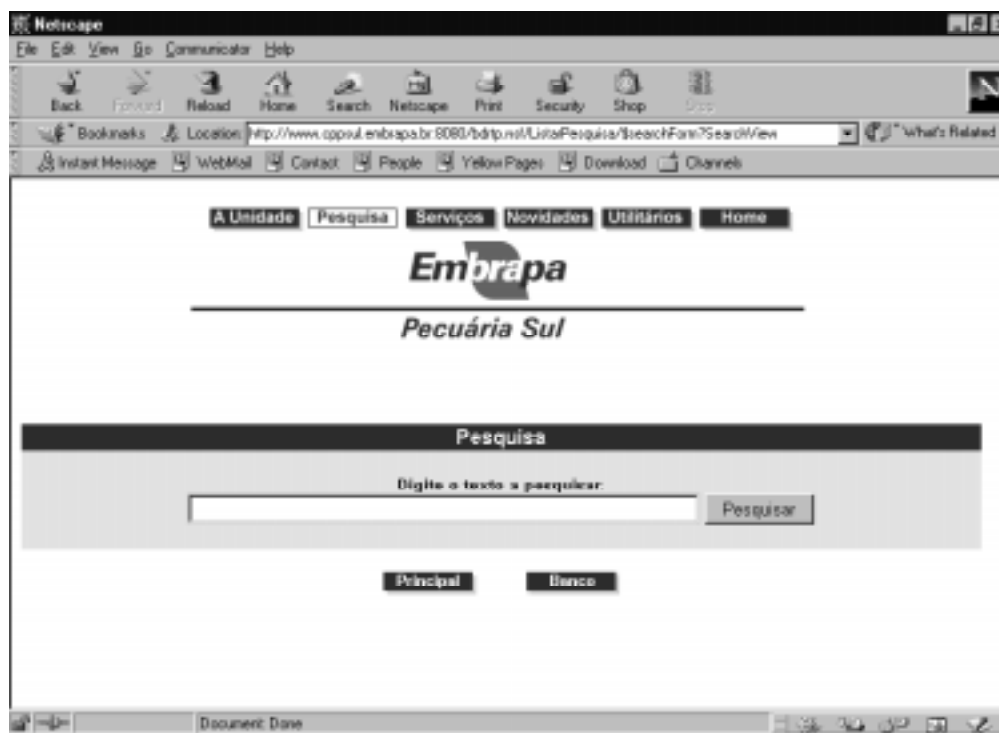


Figura 5 - Página de busca da aplicação

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É perfeitamente visível que há uma grande necessidade de disseminação de informações, não se concebendo mais a existência de empresas, corporações e, principalmente, instituições de ensino e pesquisa que não possuam sistemas de acesso a informações de maneira *on line*. Paralelamente, a *web* se mostra uma mídia cada vez mais forte, detendo a preferência dos usuários, tanto para fornecer quanto adquirir conhecimentos. Proporcionalmente ao avanço da Internet, o nível de exigência do usuário – que já possui um perfil mais qualificado em relação há alguns anos atrás - também aumenta, forçando uma adequação dos sistemas existentes às necessidades da comunidade *web*, atualmente. Nesse contexto, o *Lotus Notes* se mostra uma ferramenta adequada ao desenvolvimento de aplicações *web* de pequeno/médio porte e aplicações corporativas, possuindo algumas limitações (como a de não suportar relacionamentos entre as tabelas, por exemplo); entretanto, é de fácil aprendizagem e utilização, incorporando a base de dados e a aplicação *web*, além de realizar a gerência da interação desses processos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [LIF98] LIFSCHITZ, Sérgio.; LIMA, Iremar N. de. Arquiteturas de integração *Web* SGBD: Um estudo do ponto de vista de sistemas de banco de dados. In: Anais do XXV SEMISH - Seminário Integrado de Software e Hardware. Belo Horizonte, 1998
- [LIM98] LIMA, Flávio A. de. Uma Abordagem integrada para projeto de sistemas de informação baseados em Internet. In: Anais da Semana Acadêmica do PPGC. Porto Alegre: UFRGS, 1998.
- [OLI98] OLIVEIRA, Flávia. Algumas funcionalidades do servidor Domino, da Lotus. Relatório de estágio do Curso de Informática da Universidade da Região da Campanha. Bagé: URCAMP, 1998.

- [TAR97] TARAPANOFF, Kira. Perfil do Profissional de informação no Brasil; Diagnóstico de necessidades de treinamento e educação continuada. Brasília: IEL/DF, 1997.
- [TRI97] TRINDADE, Ana M. de S. Estruturação de base de dados para a pecuária da região sul. s.n.t., Bagé: CPPSUL – Embrapa, 1997. (Subprojeto de pesquisa)

BANCOS DE DADOS ATIVOS

Acauan Pereira Fernandes¹

Fábio Faundes Silveira²

Resumo

Bancos de Dados Ativos constituem extensões aos Bancos de Dados tradicionais, os quais incorporam a eles funções antes atribuídas às aplicações clientes. Através da incorporação de um sistema de regras, de acordo com o paradigma E-C-A, um banco de dados ativo é capaz de realizar o reconhecimento de eventos, descrevendo-se como o sistema deve se comportar, ativando regras correspondentes para a execução de ações segundo a avaliação de determinadas condições. Neste artigo são introduzidos os conceitos que norteiam a aplicação dessas técnicas, de forma a caracterizar esta abordagem, descrevendo seus principais conceitos, características, componentes e classificações

Palavras-chaves: Bancos de Dados Ativos, *Triggers*, Regras ECA

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, usuários e desenvolvedores de sistemas de informações lidam com aplicações que gerenciam uma quantidade cada vez maior de dados. Os Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD) provêm a estrutura necessária a essa tarefa. Entretanto, novas realidades demandam novas tecnologias. Em particular, os bancos de dados ativos provêm extensões aos tradicionais bancos de dados existentes, aqui denominados passivos, realizando funções que, nestes, devem ser embutidas em programas de aplicação. Notificação de usuários, execução automática de procedimentos provendo mecanismos para estender a habilidade de definição de regras e ações para serem estas, realizadas automaticamente segundo especificação do usuário, e manutenção de integridade, constituem exemplos dessas funções.

Entre as aplicações que se beneficiam desta abordagem, encontram-se os sistemas especialistas que usam grandes quantidades de volumes de dados e sistemas de gerências de *workflow* [WC96]. Partindo-se do princípio de que, se um sistema de banco de dados é capaz de prover mecanismos para criação e processamento de regras (neste contexto denominadas por *triggers* ou *alerters*), então este sistema torna-se ativo, possibilitando um incremento de suas capacidades, devido a este comportamento. Diversas são as implementações de Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados Ativos, entre as quais citam-se: *Ariel* [Han89], *HiPAC* [CBB89], *Odi* [GJ92], *Postgres* [SJG90], *Samos* [GD93], *Starburst* [Wid92] e *Sentinel* [CHS92]. Este artigo pretende explicar questões gerais relativas a banco de dados ativos, descrevendo seus principais conceitos, características, componentes e classificações, enfocando os aspectos essenciais que envolvem esta tecnologia.

¹ Bel. em Ciência da Computação (UCPEL), professor do CCEI (Curso de Informática), mestrando em Ciência da Computação – UFRGS. E-mail: acauan@urcamp.tche.br / acauan@inf.ufrgs.br

² Bel. em Informática (URCAMP), professor do CCEI (Curso de Informática), mestrando em Ciência da Computação – UFRGS. E-mail: ffs@urcamp.tche.br / ffs@inf.ufrgs.br

2. SISTEMA GERENCIADOR DE BANCO DE DADOS ATIVOS

Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados (SGBD) provêm capacidades de armazenamento de quantidades expressivas de informações e interfaces poderosas para recuperação, bem como modificações nestas. Entretanto, esses sistemas são considerados passivos, no âmbito em que todas as recuperações e/ou modificações ocorrem devido a requisições da aplicação ou do usuário [HW93].

Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados Ativo (SGBDA) estende [DGG96] as capacidades de um Banco de Dados passivo, tornando-o capaz de responder a eventos gerados interna ou externamente ao sistema, testando determinadas condições e executando ações como consequência desse teste. Controle de integridade, controle de acesso, política de segurança e atualização são alguns usos para essa capacidade [Cil96].

Um SGBDA monitora os eventos relevantes e, toda vez que ele detectar sua ocorrência, notifica o componente responsável pela execução da ação associada a este evento, sendo esta notificação chamada de sinalização do evento. A seguir, todas as regras que foram definidas para responder a este evento são disparadas e devem ser executadas. A execução das regras é dividida em avaliação da condição e execução da ação.

Um componente fundamental de um SGBDA são as regras ECA (Evento-Condição-Ação) que descrevem como o sistema deve comportar-se. O evento indica a ocorrência de uma situação subdividindo-se em três tipos: temporais, definidos pelo usuário e operações próprias de BD. Já a condição é um predicado sobre o estado do banco de dados e, a ação são as operações a executar quando o evento ocorre e a condição é verdadeira [DBM88]. Entretanto, [DGG96] descreve duas variações dessa regra:

- Regras EA: embora a parte do evento seja obrigatória, a condição pode ser omitida.
- Regra CA: neste caso um compilador ou o próprio SGBDA gera a definição do evento, ou seja, este é definido implicitamente, o usuário especifica as condições e ações, e o SGBDA determina os eventos implicitamente. Contudo, o SGBDA deve oferecer a possibilidade do usuário definir eventos explicitamente.

Essas regras são definidas através de linguagens de descrições de regras (LDR) descritas mais adiante.

Segundo [CN90], Bancos de Dados passivos pode ser transformados em ativos, escrevendo-se na própria aplicação a condição a ser testada e avaliando-a continuamente, conforme a figura 1. A desvantagem é deixar todo o trabalho para a aplicação e cada vez que esta sofrer alteração ter que propagá-la a todas as cópias. Existe ainda o problema da *overhead* na rede, se houver uma grande frequência de testes.

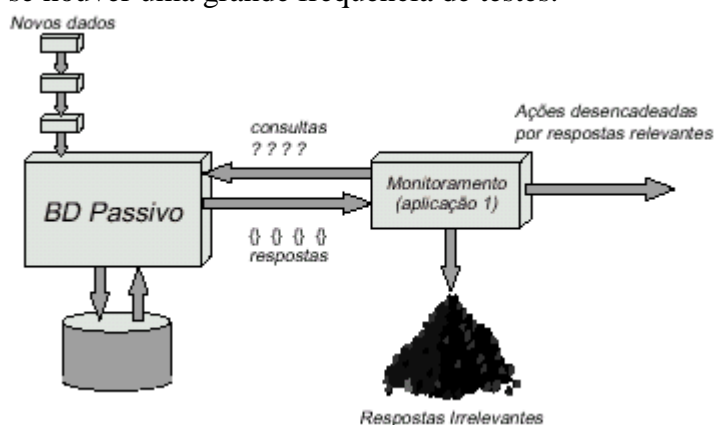


Fig. 1: Modo tradicional de transformação de um SGBD passivo em ativo [Buc94]

Na definição de BDA, considera-se: (a) a criação de regras e *triggers*, ou seja, que eventos, condições e ações serão considerados, (b) o modelo de execução, que discute quando essas condições devem ser avaliadas e como eventuais conflitos, como por exemplo mais de uma regra habilitada ao mesmo tempo, devem ser resolvidos e (c) a otimização na execução das regras, isto é, criação de estratégias eficientes para avaliar a condição [Cil96].

Segundo [VK93], os BDAs podem ser classificados em três grupos quanto ao seu uso:

- Suporte automático ao usuário: notifica da ocorrência de alguma situação, executa automaticamente certos procedimentos e provê valores *default*.
- Funcionalidade de um modelo de dados: utilizado para aplicar restrições de integridade e aumentar a proteção de acesso.
- Gerenciamento dos Recursos: otimiza o armazenamento físico.

É proposta em [DGG96] uma definição de BDA que especifica características gerais para todos os tipos de BDA e algumas específicas de acordo com o domínio da aplicação em questão. Essa definição considera como características de um BDA:

- a) que um SGBDA (Sistema Gerenciador de Banco de Dados Ativo) é um SGBD;
- b) apresenta um modelo de regras ECA: um SGBDA é um SGBD estendido para suportar comportamento reativo, definível pelo usuário. Deve apresentar ainda meios para definição de eventos, condições e regras;
- c) deve suportar o gerenciamento de regras, ou seja, adição, eliminação e alteração de regras. Também deve ser possível modificar eventos, condições ou ações em regras já existentes, além de habilitação e desabilitação destas;
- d) um SGBDA deve possuir um modelo de execução, sendo capaz de detectar ocorrência de eventos e suportar modos de ligação (*binding modes*). Estes podem ser de dois tipos [PDW94]: *instance-oriented* (liga a uma instância particular como uma tupla ou um objeto) e *set-oriented* (liga a ocorrência de um evento a um conjunto de instâncias). Um SGBDA deve ser capaz de avaliar condições e executar ações;
- e) necessita oferecer vários modos de junção (*coupling modes*), isto é, o relacionamento temporal entre a transação que foi disparada e a transação que a disparou. Existem originalmente três tipos propostos [HLM88]: i) imediato (*immediate*): a transação definida na *trigger* é executada imediatamente após a ocorrência do evento. ii) adiada (*deferred*): a transação definida na *trigger* é executada no final da transação que a dispara, mas antes que esta realize um *commit*. iii) separada (*decoupled*): a transação definida na *trigger* é executada como uma transação a parte;
- f) deve implementar modos de consumo: os modos de consumo determinam que eventos devem ser considerados pelo evento composto e como parâmetros de eventos do evento composto devem ser computados de seus componentes. Os tipos podem ser *recent*, *chronicle*, *continuous* e *cumulative*;
- g) é capaz de gerenciar o histórico dos eventos, ou seja, todas as ocorrências dos tipos definidos;
- h) é obrigado a implementar resolução de conflitos para o caso de múltiplas transações serem disparadas ao mesmo tempo, seja provendo uma política de ordenação de execução ou controlando sua execução de forma concorrente. Um modo de resolver tais conflitos é através da definição de prioridades [ACL91];

- i) possui característica de usabilidade e aplicação: deve prover um conjunto de ferramentas que permita beneficiar o desenvolvedor a gerenciar as regras impostas ao BDA, como por exemplo, *rule browser*, *rule designer*, etc. Ressalta-se, entretanto, que tais ferramentas podem ser fornecidas separadamente para um ambiente de programação de SGBDA ou ainda ser extensões de um SGBD existente.

2.1 Componentes de um BDA

Conforme mostra a figura 2, são três os componentes básicos de um SGBDA:

- monitoramento de eventos: detecta os eventos e ativa as regras;
- avaliação da condição: determina as regras cujas condições são verdadeiras passando para o executor de ações;
- execução de ações: determina se a ação deve ser executada antes do fim da transação, ou após a finalização da transação que disparou a regra. Segundo [Cil96], a ligação existente entre regra e execução de ações é chamada de *modo de acoplamento*.

De acordo com o modo de acoplamento adotado pelo então sistema de regras, o respectivo gerenciador de transações deve suportar transações aninhadas.

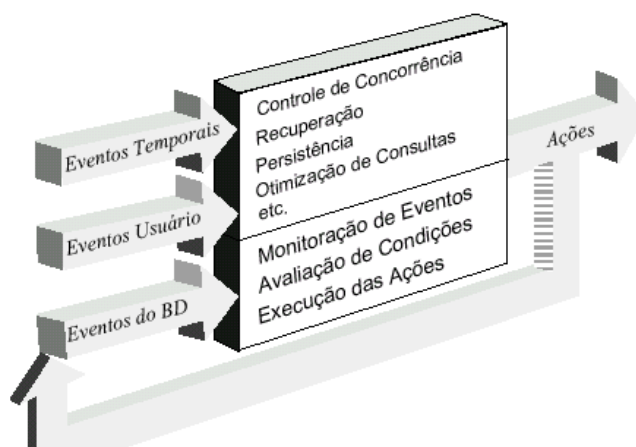


Fig. 2: Componentes de SGBDA [Cil96]

2.2 Linguagens de descrições de regras

Da mesma forma que linguagens de definições de dados (*DDL - Data Definition Language*) permitem a modelagem das estruturas de dados, um SGBDA deve prover uma linguagem de definição de regras (*Rule Definition Language*) sendo esta capaz de especificar as regras ECA. Esta linguagem consiste de construtores para a definição de eventos, condições e ações, bem como execução de *constraints* [DGG96].

A linguagem de especificação de eventos permite que um BDA detecte a ocorrência de um evento. Para permitir a monitoração de situações reais, ela deve ser empregada permitindo modelar situações complexas. São exemplos dessas linguagens: *Ode* [GSJ92b], *Samos* [GD93], *Compose* [GJS92a] e *Snoop* [CM93]. A linguagem de especificação de condições normalmente é uma linguagem de consulta, a qual é avaliada, resultando em uma condição verdadeira ou falsa. Em [VK93] são descritas classificações das possíveis teorias da lógica para linguagens de especificação de condições. Por fim, há a linguagem de especificação de ações, dividida em linguagens de consulta, como SQL, linguagens de consultas estendidas, às quais é acrescentada capacidade de comunicação, permitindo que as regras possam interagir com o ambiente externo, e linguagens de acesso direto a banco de dados, as quais utilizam linguagem algorítmica que aumenta a expressividade das ações, reduzindo entretanto, as possibilidades de otimização.

2.3 Modelos de execução

O modelo de execução de um SGBDA determina quando e como uma coleção de regras são executadas [ND98]. Porém, um sistema SGBDA difere significativamente de um SGBD passivo devido ao acréscimo de *triggers* ou regras. De acordo com [VK93], há que se considerar conceitos importantes como granularidade da ativação (a ativação da *trigger* é detectada a nível de: sessão do banco de dados, transação, comando ou primitiva do banco de dados), granularidade das *triggers* (a granularidade pode considerar a regra inteira, ou evento, condição e ação individualmente, ou ainda as operações que os compõem) e escalonamento da transação/aplicação (diretamente dependente da unidade de execução estabelecida pela granularidade da *trigger* e pela granularidade da aplicação).

Segundo [Cil96], quanto menor a granularidade da aplicação, maior a possibilidade de uso de regras, pois podem-se definir regras para definir interação com o usuário.

Ressalta-se, ainda, o fato de várias *triggers* poderem ser habilitadas ao mesmo tempo, levando com isso o sistema a uma inconsistência de comportamento. Para resolver este problema, pode-se (a) executar as *triggers* em paralelo, desde que não interfiram entre si; (b) executá-las em seqüência aleatória ou por prioridade ou (c) executar somente uma das regras escolhidas aleatoriamente ou por prioridade. Uma regra pode ativar outra regra, fato que é chamado de execução em cascata.

2.4 Otimização

Há três grupos principais de estratégias de otimização: otimização na execução da consulta, que é a mesma utilizada nos bancos de dados convencionais, redução na execução da consulta, que utiliza algoritmos para redução de quantidade de cálculos eliminando códigos redundantes e não executando *triggers* desnecessárias, e otimização no armazenamento, que procura reduzir a quantidade de objetos considerados no momento da avaliação da condição.

2.4.1 Detecção de Eventos

Sob forma de obter-se bom desempenho em sistemas ativos, é de grande importância o fato da implementação de um detector eficiente de eventos. Entre os vários modos de detecção da ocorrência de eventos [Cil96] destacam-se o centralizado, que verifica todas as regras quando um evento é gerado, o uso de índices, que indexam as regras pelos eventos que as ativaram e por subscrição, ou seja, quando um evento ocorre é enviado a todas as regras que o subscreveram.

2.5 Uma classificação para SGBDAs

Uma classificação é proposta por [DGG96], na qual os SGBDAs classificam-se de acordo com o papel que podem executar para satisfazer as demandas de certos tipos de aplicações, considerando além do papel do SGBDA no sistema de informação (monitor, verificando as solicitações de operações sobre o banco de dados e executando algumas ações simples, ou controlador, podendo disparar funções externas e controlar todo o ambiente da aplicação), também o grau de integração deste (homogêneo, ou seja, compartilhando o mesmo esquema do banco de dados, ou heterogêneo, caso contrário).

a) SGBDA para monitoramento em Sistemas de Informação Homogêneos:

Reconhece demandas das aplicações e verifica-as, podendo alertar o usuário e abortar transações. É útil para implementar tarefas simples como manutenção de consistência, autorizações, atualizações em visões, etc. Algumas dessas tarefas podem ser implementadas em um banco de dados “passivo”. Neste caso, a vantagem de um SGBDA seria a uniformidade e minimalidade dos conceitos.

Não necessita de eventos compostos, nem de manutenção de histórico de eventos. Algumas semânticas de execução são necessárias: o modo de junção adiado (*deferred*) para manutenção de consistência e imediato (*immediate*) para autorização. As características exigidas deste tipo de SGBDA são:

- eventos: operações DML. Não são necessários eventos compostos;
- condições: predicados sobre estados/pesquisas no banco de dados;
- ações: ações DML, notificação de usuários;
- gerenciamento de regras: criar/apagar, habilitar/desabilitar;
- modos de acoplamento: imediato e adiado;
- modos de consumo: *chronicle*;
- execução: sob controle local;

b) SGBDA para controle em Sistemas de Informação Homogêneos:

Este tipo é capaz de controlar o ambiente (banco de dados e aplicações), sendo necessário para isso codificar pelo menos a maior parte das informações sobre o ambiente na forma de regras ECA.

É preciso haver suporte a outros tipos de eventos, histórico desses eventos, além de avaliação de restrições a esse histórico. Eventos compostos e modos de acoplamento imediato (*immediate*), adiado (*diferred*) e disjuntos (*decoupled*) também são necessários. Suas características são:

- eventos: operações DML, eventos externos, eventos compostos;
- condições: funções *booleanas*, incluindo predicados sobre estados/pesquisas do banco de dados;
- ações: ações DML, notificação de usuário, programas externos;
- gerenciamento de regras: criar/apagar, modificar, habilitar/desabilitar;
- modos de acoplamento: imediato, adiado, disjuntos;
- modos de consumo: *choice*, incluindo *chronicle*;
- execução: sob controle local;

c) SGBDA para controle em Sistemas de Informação Heterogêneos:

SGBDAs deste tipo podem detectar informações em outros sistemas. Poderosos mecanismos de execução de regras são necessários, pois algumas *triggers* podem não ser executadas sob o controle do gerenciador de transações locais. Este tipo de SGBDA é indicado para sistemas em tempo real, por isso deve suportar especificações de restrições de tempo e ações de contingência, a serem executadas sempre que uma restrição de tempo não puder ser encontrada. Pode apresentar as seguintes características:

- eventos: operações DML, eventos externos, eventos compostos;
- condições: funções *booleanas*, predicados sobre estados do banco de dados;
- ações: ações DML, notificação de usuário, programas externos, ações de contingência;
- gerenciamento de regras: criar/apagar, modificar, habilitar/desabilitar;
- modos de acoplamento: imediato, adiado, disjunto, dependências causais;
- modos de consumo: *choice*, incluindo *chronicle*;
- execução: não totalmente sob controle local;

d) SGBDA para monitoramento de Sistemas de Informação Heterogêneos:

Este tipo não é considerado significativo, pois para monitorar sistemas heterogêneos, seria melhor ativar mecanismos nesses próprios sistemas. Além disso, o SGBDA teria que ser capaz de rejeitar operações nos sistemas externos, o que seria feito de forma mais apropriada pelos SGBDA de controle de sistemas de informação heterogêneos.

3. CONCLUSÕES

Neste artigo, buscou-se caracterizar a tecnologia de bancos de dados ativos, descrevendo seus principais conceitos, características, componentes e classificações. Tanto a tecnologia como a teoria relacionada a banco de dados ativo encontram-se em constante processo de evolução e aperfeiçoamento, constituindo-se numa importante área de pesquisa. Vários são os domínios de aplicações passíveis de aplicabilidade desta abordagem, em especial, sistemas relacionados à área comercial. A possibilidade de incorporação de regras a sistemas de bancos de dados constitui um potencial para o aperfeiçoamento das aplicações de bancos de dados e permite, com isto, o suporte a novos recursos, considerados até então de difícil implementação.

As extensões providas pelos Sistemas Gerenciadores de Banco de Dados Ativos são um passo à frente nas implementações de SGBDs, pois permitem que estes tragam para si a responsabilidade de executar certas tarefas que antes deveriam ser implementadas por cada uma das aplicações que necessitassem acessar suas informações. Isto trouxe novos benefícios à utilização dos SGBDs, pois aumentou não apenas a produtividade no desenvolvimento de sistemas de banco de dados, mas também facilitou a implementação de garantias de segurança e integridade, introduzindo novas técnicas, as quais permitiram que os bancos de dados fossem componentes participantes ativos dos sistemas de informações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ACL91] AGRAWAL, R., COCHRANE R., LINDSAY, B. *On Maintaining Priorities in a Production Rule System*. Proc. 17th VLDB, Barcelona, Spain, 1991.
- [Buc94] BUCHMANN, A. *Active Databases. Tutorial*. Anais da IX Escola de Computação, Recife, Brasil, Julho, 1994.
- [CBB89] CHAKRAVARTHY, S.; BLAUSTEIN, B.; BUCHMAN, A.; Carey, M.; et. al.: *HiPAC: A Research Project in Active, Time-Constrained Database Management*. Final Technical Report, July 1989.
- [CHS92] CHAKRAVARTHY, S.; HANSON, E.; SU, S.Y.W.: *Active Database/Knowledge Base Research at the University of Florida*. IEEE Bulletin of the Technical Committee on Data Engineering, Vol. 15, No. 1-4, pages 35-39, December 1992.
- [Cil96] CILIA, Mariano. *Bancos de Dados Ativos*. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas – Instituto de Sistemas Tandil, 1996.
- [CM93] CHAKRAVARTHY, S., MISHRA, D. *Snoop: an Expressive Event Specification Language for Active Databases*. Technical Report UF-CIS-TR-93-007, University of Florida, March 1993.
- [CN90] CHAKRAVARTHY, S. NESSON, S. *Making an Object-Oriented DBMS Active: Design, Implementation and Evaluation of a Prototype*. In Proceedings of the International Conference on Extending Database Technology, Venice, March 1990.
- [DBM88] DAYAL, U.; BUCHMANN, A.; MCCARTHY, D.: *Rules are objects too: a knowledge model for an active, object-oriented database system*. In Proceedings of the 2nd International Workshop on Object-Oriented Database Systems, Lecture Notes in Computer Science 334, 1988.

- [DGG96] DITTRICH, K., GATZIU, S., GEPPERT, A. *The active Database Management System Manifesto: A Rulebase of ADBMS Features*. ACM Sigmod Record 25(3): 40-49, 1996. Disponível por WWW em: <<http://www.acm.org/sigmod/record/issues/9609/adbms.ps>> (29/05/1999)
- [GD93] GATZIU, S. DITTRICH, K. *Events in an Active Object Oriented Database System*. In Proceedings of the International Workshop on Rules in Database Systems, pages 23-29, August 1993.
- [GJ92] GEHANI, N.; JAGADISH, H.V.: *Active Database Facilities in Ode*. IEEE Bulletin of the Technical Committee on Data Engineering, Vol. 15, No. 1-4, pages 19-22, December 1992.
- [GJS92a] GEHANI, N.; JAGADISH, H., SHMUELI, O. *Compose: a System for Composite Event Specification and Detection*. Technical report AT&T Bell Laboratories, December 1992.
- [GJS92b] GEHANI, N.; JAGADISH, H., SHMUELI, O. *Event Specification in an active object oriented database*. In Proceedings of the International Conference of Management of Data (SIGMOD '92), pages 81-90, 1992.
- [Han89] HANSON, E.N.: *An Initial Report on the Design of Ariel: A DBMS With an Integrated Production Rule System*. ACM SIGMOD Record, Vol. 18, No. 3, pages 12-19, September 1989.
- [HLM88] HSU, M., LADIN, R., MCCARTHY, D. *An Execution Model for Active DBMS*. Proc. 3rd Intl. Conf. On Data and Knowledge Bases, Jerusalem, Israel, 1988.
- [HW93] HANSON, Eric N. WIDOM, Jennifer. *An Overview of Production Rules in Database Systems*. Dept. of Computer and Information Sciences, University of Florida, USA, 1993.
- [ND98] NORMAN, W. Patony. DÍAZ, Oscar. *Dimensions Of Active Behaviour*. Department of Computing and Electrical Engineering, Heriot-Watt University, Riccarton. Edinburgh, Scotland, 1998. Disponível por WWW em: <<http://www.cee.hw.ac.uk/Databases/papers/dimensions.ps>> (01/06/1999)
- [PDW94] PATON, N., DIAZ, O., WILLIAMS, M. *Dimensions of Active Behaviour*. Proc. Rules in Database Systems. Workshops in Computing, Verlag, 1994.
- [SJG90] STONEBRAKER, M.; JHINGRAN, A.; GOH, J.; POTAMIANOS, S.: *On Rules, Procedures, Caching and Views in Data Base Systems*. In Proceedings of the International Conference on Management of Data (SIGMOD '90), pages 281-290, Atlantic City, May 1990.
- [VK93] VAN der Voort, M.H.; KERSTEN, M.L.: *Facets of Database Triggers*. Internal Report of CWI, 1009 AB Amsterdam, Netherlands, April 1993.
- [WC96] WIDOM, Jennifer. CERI, Stefano. *Active Database Systems: triggers and rules for advanced database processing*. Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, California, 1996.
- [Wid92] WIDOM, J.: *The Starburst Rule System: Language Design, Implementation, and Applications*. IEEE Bulletin of the Technical Committee on Data Engineering, Vol. 15, No. 1-4, pages 15-18, December 1992.

ROTEAMENTO DE DATAGRAMAS IP

Fabrício de Royes Mello¹

Guilherme Silva de Lacerda²

RESUMO

O propósito deste artigo é de demonstrar o funcionamento e o mecanismo de envio de um datagrama de um ponto a outro da Internet, podendo ser uma estação ou um endereço padrão, bem como o algoritmo de roteamento utilizado.

Palavras chaves: Algoritmo, Roteamento.

ABSTRACT

The purpose of this paper is showing that the sending mechanism and workings of a datagram from a point to another on Internet, which can be a station or a default address, as well as the routing's algorithm used.

Keywords: Algorithm, Routing.

1 INTRODUÇÃO

A *Internet* é um emaranhado de sub-redes interconectadas através de *roteadores*. *Roteadores* são equipamentos capazes de conectar duas ou mais redes com protocolos de comunicação diferentes, sendo também capaz de identificar se o pacote que está recebendo é para a sub-rede a que está conectado ou se deve repassá-lo para outro *roteador*.

O presente trabalho tem como objetivo ilustrar o roteamento de datagramas *IP*, bem como a descrição dos principais algoritmos utilizados e implementação de uma ferramenta de uso acadêmico, o *SRIP - Simulador de Roteamento IP*, que simula o roteamento em redes e ilustra com mais clareza o funcionamento deste mecanismo.

Para este processo, existem Algoritmos de Roteamento [ROC98, TAN94] com o propósito de decidir qual o destino de um pacote quando este chegar a um nó de roteamento.

2 ROTEAMENTO

Rotear significa escolher o caminho pelo qual um datagrama percorre da máquina-origem até a máquina-destino, baseado no endereço *IP* de destino contido no mesmo. Para isto, existem algoritmos de roteamento específicos que serão abordados no decorrer deste artigo. A responsabilidade do roteamento fica a cargo da Camada de Rede, segundo o *Modelo OSI* [ROC98].

Algumas características do Roteamento [ROC98]:

- sua principal função é a de rotear pacotes da ***Máquina Origem*** até a ***Máquina Destino***.
- na maioria das sub-redes os pacotes devem passar por diversos *roteadores* (nós) antes de alcançar seu destino, ou seja, passar por vários ***hops*** (a passagem por um *roteador* representa um *hop*).
- ***algoritmo de roteamento*** é a parte do *software* da camada de rede que tem por responsabilidade decidir que saída deve tomar quando um datagrama chegar a um *roteador* (nó).

¹ Acadêmico do 3º Semestre do Curso de Informática – URCAMP. e-mail: fmello@urcamp.tche.br

² Acadêmico do 7º Semestre do Curso de Informática – URCAMP. e-mail: guilherm@urcamp.tche.br

- os algoritmos de roteamento são baseados em dois parâmetros principais da sub-rede, ou, uma combinação de ambos: Topologia e/ou Tráfego (atraso, custo, distância, menor fila, etc).

Também, segundo [HAR95], em um sistema de comutação de mensagens, roteamento é o processo de escolha do caminho pelo qual se envia os datagramas, dividindo-se em:

- **Roteamento Direto:** quando a troca de mensagens se dá entre duas máquinas alocadas na mesma rede física, sem envolver *gateways*. Geralmente ocorre em Redes Multiponto (Figura 01).

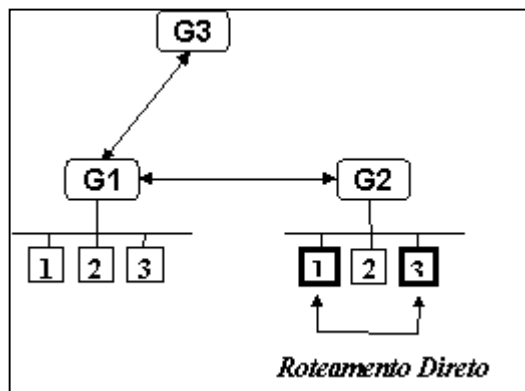


Figura 01: Roteamento Direto

- **Roteamento Indireto:** quando a troca de mensagens se dá entre duas máquinas que não estão alocadas na mesma rede física, envolvendo *gateways*. Geralmente ocorre em Redes Ponto a Ponto (Figura 02).

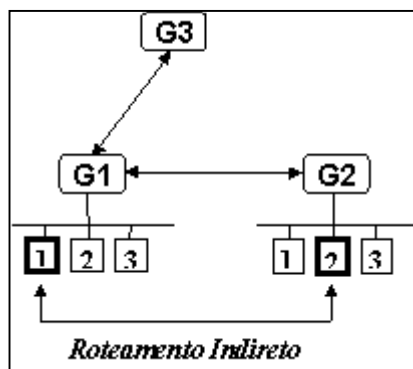


Figura 02: Roteamento Indireto

3 TABELA DE ROTEAMENTO

Um algoritmo de roteamento *IP* usa uma tabela de roteamento em cada máquina que armazena informações de possíveis destinos e maneiras de chegar até eles [ART99].

Tanto os *hosts* como os *gateways* possuem tabelas de roteamento. Quando o *software* de roteamento *IP* necessita transmitir um datagrama, ele consulta a tabela para decidir para onde enviá-lo.

Normalmente, a informação que se armazena nas tabelas de rotas é um par (N, G) onde N é o endereço *IP* da rede destino e G é o endereço *IP* do próximo *gateway* no caminho da rede N. De modo que uma tabela de roteamento num *gateway* G somente especifica um passo do caminho de G a uma rede destino [ART99] (Figura 03).

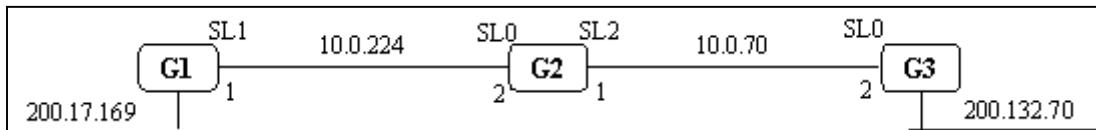


Figura 03: Disposição da rede de acordo com a tabela de roteamento

A Figura 04 mostra a configuração resumida do *gateway* G1 [CAR99]:

```

G1:
hostname G1
!
interface Eth0
ip address 200.17.169.254 255.255.255.0
!
interface S10
ip address 10.0.5.2 255.255.255.0
!
interface S11
ip address 10.0.224.1 255.255.255.0
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.5.1
ip route 200.132.70.0 255.255.255.0 10.0.224.2
!
end

```

Figura 04: Configuração de um *Gateway* [CAR99]

Observa-se na Figura 04 que a rota descrita em G1 (200.17.169.254) até G3 (200.132.70.254) será através do caminho 10.0.224.2.

Características dos campos da configuração do *gateway*:

- **Hostname:** nome do *gateway*.
- **Interface Eth0:** rede à qual o *gateway* está diretamente conectado.
- **Interface Sln (Serial Line):** *interface* de comunicação entre *gateways*.
- **Ip route:** é a tabela de rotas do *gateway*, sendo que a primeira é a rota *default*.

4 ALGORITMOS DE ROTEAMENTO

Segundo [TAN94], os algoritmos de roteamento podem ser agrupados em duas classes principais. São elas:

- **Não-adaptativos:** não baseiam suas decisões sobre o roteamento em medidas ou estimativas do tráfego e da topologia correntes. Ao invés disso, a escolha da rota a utilizar de A para B é computada com antecedência, separadamente, e transferida para os *IMPs*³ quando a rede é inicializada;
- **Adaptativos:** tentam alterar suas decisões sobre o roteamento de modo a refletirem mudanças na topologia e no tráfego correntes.

O Quadro 01 apresenta a classificação dos algoritmos de roteamento e algumas informações sobre cada um.

³ Internet Message Protocol

Tipo de Algoritmo		Descrição	Comentários
Não-adaptativo ou Estático	Fixo	Em todos os <i>roteadores</i> da rede são definidas as tabelas de roteamento de forma fixa.	Algoritmo simples que pode ser útil em redes pequenas e estáveis.
	Flooding	Um pacote a ser enviado é replicado de modo que passa por todas as possíveis rotas da rede. Um limite de <i>hops</i> termina o processo	Um processo com muito desperdício. Como é altamente confiável, pode ser usado por pacotes de controle importantes em algumas ocasiões.
Adaptativo ou Dinâmico	Isolado	Cada <i>roteador</i> toma decisões de roteamento baseadas somente em algumas preferências e o estado das filas nas portas de saída	A forma mais simples de roteamento adaptativo. Útil somente para algumas redes pequenas e estáveis.
	Distribuído	Decisões de roteamento são baseadas no conhecimento da topologia e condições de atraso. Esta informação é compartilhada entre os <i>roteadores</i> .	Uma abordagem robusta e flexível. Deve haver um balanço entre a carga da rede e a quantidade de informação trocada entre os nós.
	Centralizado	Decisões de roteamento são baseadas no conhecimento da topologia e condições de atraso. Esta informação é fornecida a um controlador central por todos os nós. O controlador fornece instruções de roteamento aos nós.	Uma abordagem adaptativa relativamente eficiente. Existe o risco de o controlador central se tornar um gargalo em termos de tráfego.

Quadro 01: Classificação dos Algoritmos de Roteamento [ROC98]

4.1 Estrutura básica de um algoritmo usado no roteamento de um pacote IP (datagrama chegando no gateway) [KAR99]:

- Extrair o endereço *IP* destino do datagrama (*ID*);
- Extrair o endereço de rede das redes diretamente conectadas no *gateway*;
- Se o endereço de rede é igual a qualquer endereço de rede diretamente conectada, envie o datagrama para aquela rede (mapeamento do endereço lógico em endereço físico, encapsulamento e envio);
- Senão, se endereço de destino aparece na tabela de rotas específicas, envia como mostrado na tabela;
- Senão, se endereço de destino aparece na tabela de roteamento, envia como mostrado;
- Senão, se uma rota *default* existe, envie para o *gateway* adequado;
- Senão, gera um erro de roteamento.

4.2 Fluxograma de um Algoritmo de Roteamento

A Figura 05 apresenta, de forma genérica um algoritmo de roteamento.

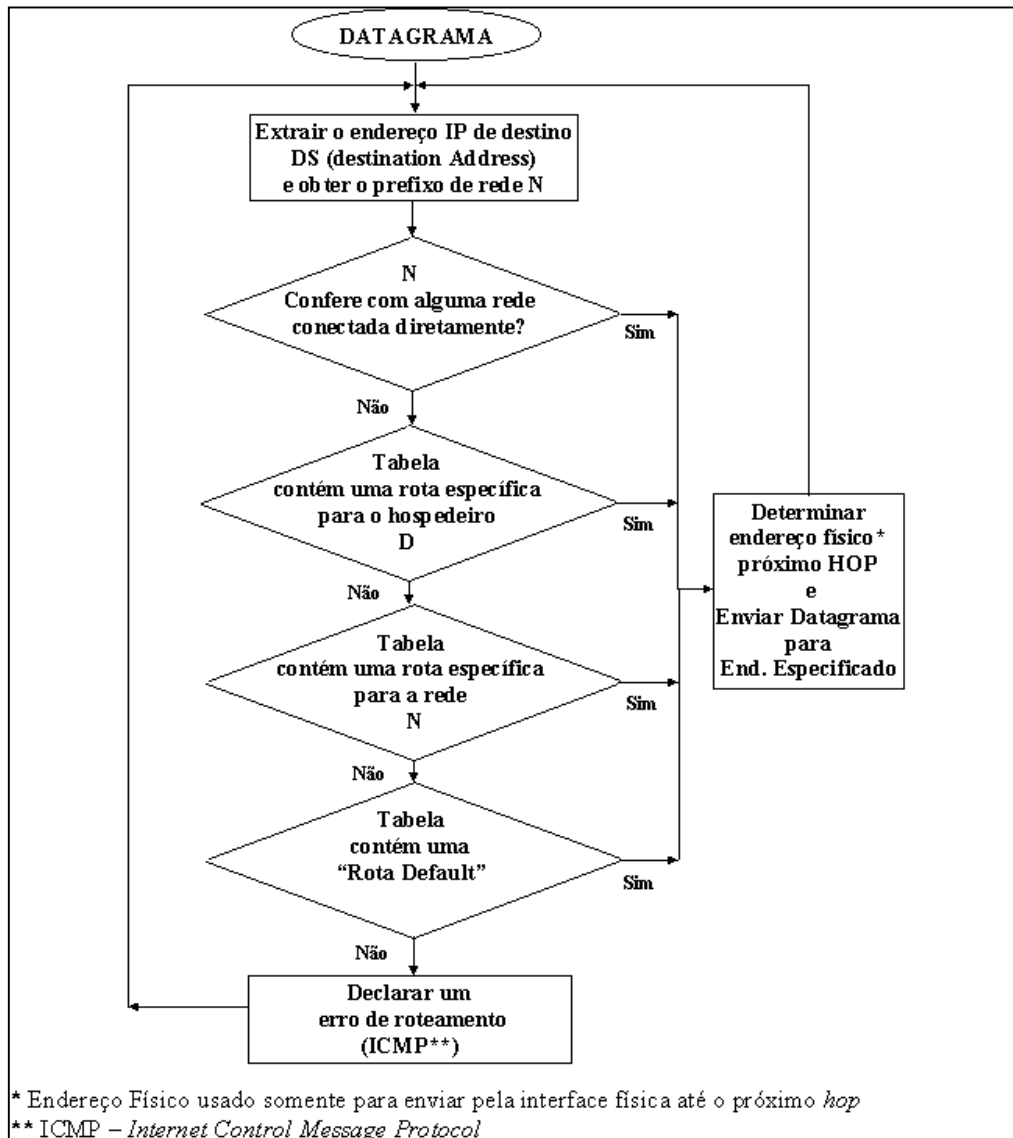


Figura 05: Estrutura genérica do algoritmo de roteamento IP sob forma de fluxograma [ROC98]

5 O SRIP – SIMULADOR DE ROTEAMENTO IP

```

SRIP - Simulador de Roteamento IP Versao 1.0

URCAMP - Universidade da Regiao da Campanha (Bage/RS)
http://www.urcamp.tche.br
urcamp@urcamp.tche.br

Centro de Ciencias da Economia e Informatica
http://www.ccei.urcamp.tche.br

Autores: Fabrizio de Royes Mello - fmello@urcamp.tche.br
Guilherme Silva de Lacerda - guilhera@urcamp.tche.br

Pressione qualquer tecla para comecar ...
  
```

Figura 06: Tela de apresentação do SRIP

O *SRIP* (Figura 06) foi desenvolvido com a finalidade de auxiliar os alunos da disciplina de Comunicação de Dados II na resolução de exercícios sobre roteamento de datagramas *IP*.

Foi escrito na *linguagem C*, roda no *Sistema Operacional MS-DOS*, seu ambiente é em modo texto e sua manipulação é por linha de comando (*prompt*).

Esta primeira versão, possui funções básicas para permitir a simulação de roteamento de um datagrama, tais como:

- definir a máscara de sub-rede;
- definir novas redes, estações e *gateways*;
- buscar rotas.

Foi utilizada a estrutura básica do algoritmo de roteamento (Figura 05) e Busca em Profundidade (técnica de Inteligência Artificial) para sua implementação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos diversos algoritmos de roteamento existentes, não se deve tomar um como padrão, pois cada algoritmo apresenta vantagens e desvantagens distintas, tais como: custo, congestionamento da rede, *performance* (melhor rota), entre outros.

O *SRIP* é uma demonstração de como funciona o mecanismo de roteamento de datagramas *IP*. Possui fins exclusivamente acadêmicos e está disponível para *download* em através do site: <http://www.urcamp.tche.br/~guilherm/>

Pretende-se aperfeiçoá-lo, utilizando Inteligência Artificial para otimização de rotas, portabilidade para rodar em diferentes plataformas, bem como outras melhorias bastante significativas para que se obtenham resultados mais satisfatórios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [ART99] ARTOLA, Esmilda Saens. *Protocolos IP, TCP e UDP*. Acessado em Outubro de 1999. Disponível por WWW em <<http://penta.ufrgs.br/Esmilda/primeiro.htm>>.
- [CAR99] CARVALHO, Henry G. *Exercícios de Roteamento IP*. Disciplina de Comunicação de Dados II, 1999.
- [HAR95] HARTMANN, Lisiane. *Roteamento em Redes de Computadores*. Setembro de 1995. Disponível por WWW em <<http://penta2.ufrgs.br/rc952/Lisiane/lis0.htm>>.
- [KAR99] KARLIN. *Routing Decision Algorithm*. Acessado em Novembro de 1999. Disponível por WWW em <<http://www.karlin.mff.cunin.cz/asc/netkarl/prirucky/sofia/>>.
- [ROC98] ROCHOL, Jürgen. *Redes de Computadores 2ª Parte*. Porto Alegre: UFRGS, 1996.
- [TAN94] TANENBAUM, Andrew S. *Redes de Computadores*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

USO DE COOKIES NO COMÉRCIO ELETRÔNICO

Vanessa Helena Rigo¹

RESUMO

O comércio eletrônico é uma importante maneira de fazer negócios via eletrônica. Os recursos globais da Internet e o interessante meio que é a *World Wide Web* tornam a mudança inevitável. Mas com a explosão da *WWW* foi necessário desenvolver novas estruturas de programas, os desenvolvedores tiveram que se adaptar criando novas técnicas. Entretanto, o problema estava na perda da manutenção do estado da *Web*. Assim, surgiram os *cookies*, representando uma resposta para uma deficiência na estrutura da *Web*. Trata-se este assunto do ponto de vista do uso dos *cookies* e o seu uso no comércio eletrônico, as principais características desse comércio e também tópicos relativos à segurança, privacidade das informações. E, ainda, uma comparação do gerenciamento dos *cookies* nos *browsers* Netscape e Internet Explorer.

1 INTRODUÇÃO

O comércio eletrônico permite fazer negócios por via eletrônica. Baseia-se no processamento e transmissão eletrônicos de dados, incluindo texto, som e imagem, abrangendo diversas atividades.

O comércio eletrônico está acontecendo em todo o mundo. Embora os Estados Unidos, o Japão e a Europa sejam líderes nesse processo revolucionário, o comércio eletrônico é essencialmente de natureza global tanto em seu conceito quanto na sua implementação.

Quando a estrutura da *WWW* atingiu o mundo da computação, os desenvolvedores tiveram que adaptar as velhas estruturas de programas e criar novas técnicas. Isto aconteceu, porque as interfaces para a criação de páginas *Web* a partir de informações estruturadas eram complicadas e difíceis de gerenciar. Além da perda de manutenção de estado da *Web*.

Assim, surgiram os *cookies*, como uma das principais respostas aos problemas, permitindo que os desenvolvedores mantenham informações entre um acesso e outro às páginas. Surgiram para oferecer uma continuidade entre as conexões dos computadores do usuário e o servidor *Web*.

2 A WEB

No seu início, a *Web* parecia ser uma nova maneira de comunicação. A *Hypertext Markup Language (HTML)* era fácil de aprender, assim como a criação de *sites*. Os vínculos (*hyperlinks*) davam aos desenvolvedores uma nova maneira de conectar e organizar informações, e os documentos podiam cruzar fronteiras internacionais facilmente.

A *Web* também quebrou regras. Os programadores que passaram anos desenvolvendo aplicativos com as mais tradicionais interfaces do tipo *GUI* (interface gráfica com o usuário) viram-se na situação de precisar começar a construir aplicativos utilizando a *Web*.

Mas uma das maiores perdas foi a manutenção do estado. A ausência de estado da *Web* interfere em coisas que parecem incrivelmente simples no mundo real.

Se o estado é uma ferramenta tão valiosa no mundo real, por que os projetistas dos protocolos originais da *Web* deliberadamente preferiram ignorá-lo? A principal razão é a sobrecarga; a manutenção de uma conexão pode provocar uma carga pesada nos recursos de computação quando uma grande quantidade de pessoas estiver usando uma ferramenta.

¹ Bel. em Informática, Cx.Postal 89, Dom Pedrito-RS, 96.450-000/E-mail: vrigo@conesul.com.br

E, também, como as pessoas que navegam pela Internet provavelmente não passarão a sessão inteira lendo páginas de um mesmo servidor, não faz muito sentido manter aberta uma conexão que pode não ser necessária novamente.

Então, surgiram os *cookies*, representando uma resposta para uma deficiência na estrutura da *Web*.

3 COOKIES

A Netscape criou o 'Netscape Cookie' em 1994, como parte do conjunto de recursos do Netscape 1.1. Ele passou bastante despercebido até a chegada do Netscape 2.0 com a opção de desativar os *cookies*. [CLA 98]

Os *cookies* [LAU 99] são pequenos pedaços de textos armazenados em um arquivo (*cookies.txt* no Netscape, arquivos separados no diretório *Cookie* no Internet Explorer) que fica na máquina do usuário.

Eles não podem ultrapassar 4 KB de informações e ficam na máquina do usuário até que sejam removidos por expiração, solicitação explícita do usuário ou, simplesmente, por ser o *cookie* mais antigo quando o limite de (aproximadamente) cem *cookies* por máquina ou de 20 por domínio for alcançado.

Isso lhes dava uma vantagem significativa sobre outras técnicas de gerenciamento de estado disponíveis, os *cookies* permanecem além das sessões nas quais são criados.

Segundo [UNI 97], os *cookies* são enviados pelo servidor *Web* quando o usuário acessa uma página que o use. Eles são enviados para o *browser* e mantidos na memória. Ao encerrar a sessão com o *browser*, todos os *cookies* que ainda não expiraram são gravados em um arquivo. Os *cookies* que ficam gravados no disco rígido do computador do usuário são chamados de *cookies persistentes*.

Os *cookies* da versão 0 (Netscape) têm seis partes:

- Nome: seqüência de caracteres que identifica exclusivamente o *cookie*. É obrigatório e não pode conter espaços em branco, ponto-e-vírgula e vírgulas;
- Valor: é a área que os desenvolvedores podem usar para armazenar informações. Também não podem conter espaços em branco, pontos-e-vírgulas ou vírgulas. O valor e o nome dos *cookies* somente são conhecidos pelo servidor que os coloca;
- Domínio: esse campo contém o nome do domínio de origem do *cookie*. Para atender uma exigência que a Netscape criou em função da segurança, todos os domínios precisam incluir pelo menos dois pontos para domínios de nível mais alto, e possivelmente três pontos para todos os outros domínios. Há um *bug* nesta parte, pois o *browser* aceita apenas dois níveis ao implementar os *cookies*. Isso significa que um endereço como *www.urcamp.tche.br* vira *.tche.br* para o *browser*. Essa falha pode fazer com que haja invasão de privacidade dos dados;
- Caminho: restringe a utilização dos *cookies* dentro de um *site*. Apenas páginas no caminho especificado por essa parte do *cookie* podem ler ou configurar o *cookie*;
- Data de expiração: expressa no formato *Greenwich Mean Time (GMT)*:

Dsem, DD-Mês-AAAA HH:MM:SS GMT

Dsem é o dia da semana (opcional), *DD* é o dia, *Mês* é o mês, *AAAA* é o ano, *HH* é a hora, *MM* é o minuto e *SS* é o segundo da expiração do *cookie*.

Se o valor ficar em branco, a maioria dos navegadores manterá o *cookie* pela duração da sessão.

- Segurança: permite aos desenvolvedores criar *cookies* que sejam criptografados em trânsito, fornece segurança para todas as comunicações sobre esse *cookie* entre o servidor e o navegador.

O RFC 2109, um padrão proposto pela IETF², irá transformar alguns dos mecanismos básicos dos *cookies*, acrescentando recursos extras ao padrão atual e oferecendo informações adicionais que facilitarão o gerenciamento dos *cookies* pelos usuários.

O RFC 2109 ainda não é amplamente aceito, tanto por dificuldades técnicas como políticas. Quando os navegadores e os servidores começarem a operar com os *cookies* versão 1, continuarão trabalhando com a versão 0. Para o RFC 2109 tornar-se padrão da *Internet* é necessário que ele receba duas implementações.

As modificações para a versão 1 são as seguintes:

- Nome, valor, domínio, caminho e segurança: continuam os mesmos da versão 0;
- Comment: onde os desenvolvedores poderão informar aos usuários por que eles estão criando os *cookies*;
- CommentURL: se o usuário não estiver satisfeito com o comentário básico, o *cookie* exibe o URL e o usuário poderá visitar o *site* para entender melhor por que um determinado *cookie* é atrativo;
- Discard: se este atributo estiver presente, o navegador irá descartar o *cookie* quando o programa for finalizado, não importando qual o valor do atributo Max-Age.
- Max-Age: em vez de oferecer uma data de expiração, Max-Age informa ao navegador a duração da vida do *cookie*, medida em segundos. Se o atributo Max-Age for configurado para 60, o *cookie* durará um minuto.
- Port: as portas permitem que uma única máquina, com um endereço IP, tenha diversos aplicativos TCP/IP executados simultaneamente. Todo o tráfego para um endereço IP vai para essa máquina, a pilha IP roteia os pacotes de acordo com o número de porta atribuído a este pacote. As portas variam de 0 a 65535, mas o intervalo de 0 a 255 é reservado para aplicativos com localização padronizada. Os servidores *Web* ficam na porta 80. Este atributo será usado por pessoas que tiverem dados que precisam ser mantidos com privacidade;
- Version: para esta versão do padrão de *cookie*, deve-se especificar version=1.

Embora inofensivos, os *cookies* já foram acusados de espalhar vírus, roubar informações dos usuários, ler o disco rígido. Um *cookie* só poderá transmitir vírus se estiver armazenado num formato de arquivo executável, e mesmo assim, só irá transmitir o vírus se o usuário executá-lo. [COO 98]

Os *cookies* são usados para fazer um rastreamento dos usuários, com isso os *sites* conseguem determinar as áreas de maior interesse, o funcionamento do *site*, a *interface* com o usuário, e modificar o *site* de acordo com as preferências.

O problema está na utilização das informações pelos desenvolvedores, obtidas através dos *cookies*. Geralmente, os *sites* que distribuem *cookies* de *banners* de anúncio de terceiros em vez de utilizarem as informações para uma distribuição inteligente de anúncios, vendem os dados obtidos com o objetivo de lucro ou para conseguir vantagens sobre o concorrente.

² IETF (Internet Engineering Task Force): organização não-lucrativa com milhares de membros e com grande influência nos assuntos ligados ao futuro da Web. Iniciou em outubro de 1996.

Por isso, é importante que o usuário forneça informações como *e-mail*, número de cartão de crédito, senhas somente a *sites* conhecidos. Também já existem opções de gerenciamento dos *cookies* no Netscape e no Internet Explorer, mas ainda há falhas e falta de recursos nos navegadores, o que permite que outras empresas apresentem suas próprias soluções, incluindo gerenciamento no lado do cliente e do servidor. Assim, torna-se necessário fazer *update* dos *browsers*.

O Netscape armazena todos os seus *cookies* em um arquivo chamado *cookies.txt* no Windows. Na versão 4 está no diretório C:\Arquivos de Programas\Netscape\Users, a menos que o programa esteja instalado em outro lugar.

```
# Netscape HTTP Cookie File
# http://www.netscape.com/newsref/std/cookie_spec.html
# This is a generated file! Do not edit.

.netscape.com TRUE / FALSE 1293840147 UIDC 200.132.234.83:0935169540:764891
messenger.netscape.com FALSE / FALSE 942189308 NGUserID cfc84b2a-10415-935169540-1
home.netscape.com FALSE / FALSE 942189313 NGUserID cfc84b49-16211-935169551-3
.valueclick.com TRUE / FALSE 951083161 c_p 00&1&01&1

www.netscape.com FALSE / FALSE 942189316 NGUserID cfc84b1e-21497-935531411-1

```

Fonte: [LAU 99], p.59.

A primeira entrada é o domínio do cookie. Na segunda entrada, TRUE identifica se o *cookie* foi configurado por um cabeçalho HTTP (TRUE) ou por uma chamada JavaScript (FALSE).

A outra entrada, /, é a variável de caminho. Na próxima, FALSE indica que é um *cookie* seguro ou não.

O próximo valor é a data de expiração, e os dois últimos valores são o par nome e valor.

O Microsoft Internet Explorer mantém os *cookies* em um diretório *Cookies* sob o diretório *Windows*. A abertura de um desses arquivos é praticamente inútil, o Internet Explorer codificou o restante dos valores, preenchendo o arquivo de texto com números que não têm relação aparente com os valores originalmente colocados no *cookie*.

Cada *cookie* recebe seu próprio arquivo de texto, nomeado com o nome do usuário, seguido de @, pelo nome do domínio e um número que indica a seqüência de chegada dos *cookies* desse domínio.

```
ZAZc8f81b0c5069940856875117c8f89521zaz.com.br/02189574144321079864274562242
9302506*
```

Fonte: Cookie vanessa@zaz.com[2].txt , armazenados no computador, c:\Windows\Cookies

Diversos aplicativos estão sendo desenvolvidos utilizando *cookies* tanto no lado do cliente como no lado do servidor.

Os aplicativos desenvolvidos para o lado do cliente são importantes pois permitem aos usuários o gerenciamento dos *cookies*. Geralmente são desenvolvidos em JavaScript e VBScript. Os *cookies*, no lado do cliente, funcionam bem em diversas situações:

- para personalizar *sites* com base em uma quantidade limitada de informações;
- processos que ocorram mais de uma vez na página.

O desenvolvimento de aplicativos utilizando *cookies* no lado do servidor, também é muito importante, pois os servidores possuem uma grande capacidade de se conectarem a uma diversidade de fontes de dados e à ampla variedade de *softwares* disponíveis para a criação dessas conexões. As partes que precisam ocorrer no lado do servidor são:

- informações obtidas de banco de dados;
- processos que coletem informações para armazenamento centralizado.

4 CONCLUSÃO

Na prática, os *cookies* pouco mudaram desde a sua introdução. O sucessor mais óbvio para a versão atual dos *cookies* Netscape Cookies é a versão 1, apresentada no RFC 2109.

A discussão continua com relação ao uso de *cookies* no desenvolvimento de páginas. Os desenvolvedores precisam utilizar os *cookies* para fazer com que os *sites* funcionem. Por outro lado, os usuários desativam os *cookies* com medo da invasão de privacidade dos dados.

Face a isso, torna-se necessário conscientizar os usuários para a utilização dos *cookies* e fazer com que os desenvolvedores utilizem as informações obtidas de maneira correta. A primeira sugestão é de que os desenvolvedores usem os *cookies* apenas quando eles oferecerem uma real conveniência ao usuário. Também, utilizá-los quando facilitarem a navegação pelo *site* ou quando a informação for fundamental para um *site* funcionar. É importante explicar o processo envolvido na navegação do *site* e na contribuição feita pelos *cookies* como ferramentas de manutenção do estado. Tornar os *cookies* pequenos e de vida mais breve possível. Finalmente, tornar os *cookies* o mais seguro possível, nunca colocar informações confidenciais, inclusive nomes de usuários e senhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[CLA 98] CLARKE, Roger. **Cookies**, 1998. Disponível por WWW em <http://www.anu.edu.-au/people/Roger.Clarke/II/Cookies.html>

[COO 98] COOKIE CENTRAL, 1998. Disponível por WWW em <http://www.cookiecentral.com>

[LAU 99] LAURENT, Simon St. **Cookies**. São Paulo. Ed. Berkeley, 1999.

[UNI 97] UNICAMP. **O que são cookies e como funcionam**, 1997. Disponível por WWW em <http://www.dicas-1.unicamp.br/dicas-1/dicas-1/970711.html>

TECNOLOGIA DE DATA WAREHOUSE

Carlos Emílio Padilla Severo¹

Gilleanes Thorwald Araujo Guedes²

RESUMO

Este artigo tem como objetivo abordar a tecnologia de *Data warehouse*, demonstrando sua arquitetura, etapas de implementação, características e vantagens, bem como suas principais dificuldades de implementação.

ABSTRACT

This article aims to approach Data warehouse technology, demonstrating the architecture, implementation stages, characteristics and advantages, as well as the main implementation difficulties.

1. INTRODUÇÃO

Data warehouse é um banco de dados voltado para suporte à decisão gerencial, derivado de diversos outros bancos de dados distintos [TAU 97]. Um *data warehouse* é um conjunto de processos suportados por diversas tecnologias com o objetivo de coletar dados de várias aplicações operacionais, integrando-os em um modelo lógico, dividido por área de negócio e armazenando as informações de tal maneira que possam ser recuperadas por usuários pouco técnicos. Ele possibilita uma nova visão das informações armazenadas, fornecendo uma nova perspectiva para o manuseio e análise dos dados [TAU 98].

Data warehouse é um sistema que guarda e organiza todas as informações que estão espalhadas por vários sistemas dentro de uma empresa. Com esta tecnologia, pode-se obter informações significativas sobre clientes, fornecedores, vendas, etc. [MIL 97].

A tecnologia de *data warehouse*, tornou-se atrativa devido ao fato das grandes empresas sentirem a necessidade de tomar decisões baseadas em informações espalhadas por diversos setores e até mesmo filiais de sua organização, sendo estes dados muitas vezes duplicados e inconsistentes. Assim, percebeu-se a necessidade de desenvolver uma tecnologia que permitisse unir essas informações espalhadas em um grande banco de dados virtual, eliminando as redundâncias e inconsistências de forma a permitir consultas que auxiliassem na tomada de decisões.

Outro aspecto importante é o marketing de relacionamento direto com o cliente individual. Isso torna-se importante devido ao fato de que a crescente exigência dos clientes demanda uma necessidade maior do conhecimento de seus hábitos de compras. O aumento de vendas na base de clientes de uma empresa pode ser um negócio mais vantajoso que a busca de novos clientes [TAU 98].

2. ARQUITETURA DE UM SISTEMA DE DATA WAREHOUSE

A Figura 1 demonstra como se constitui a arquitetura de um *data warehouse*. Note que na base estão dispostas as fontes de informações. Estas fontes podem representar um sistema de banco de dados tradicional (como o modelo relacional), ou então um modelo não tradicional como documentos HTML ou SGML.

¹ Professor do CCEI – URCAMP – Mestrando em Ciências da Computação – E-mail:emilio@urcamp.tche.br

² Professor do CCEI – URCAMP – Mestrando em Ciências da Computação – E-mail:gtag@urcamp.tche.br

A conexão com cada fonte de informação é realizada por um *Wrapper/Monitor*. O *wrapper* é responsável pela tradução da informação da fonte local para o formato do modelo usado pelo *data warehouse*. Já o *Monitor* responsabiliza-se pela detecção automática de mudanças de interesse na fonte de dados e reporta estas mudanças ao *Integrator*.

Quando uma nova mudança é detectada, esta é propagada ao *Integrator* que tem a finalidade de instalar esta nova informação no *data warehouse*. O *Integrator* pode incluir protocolos de filtro, resumo ou união de informações resultantes de outras fontes [WID 95].

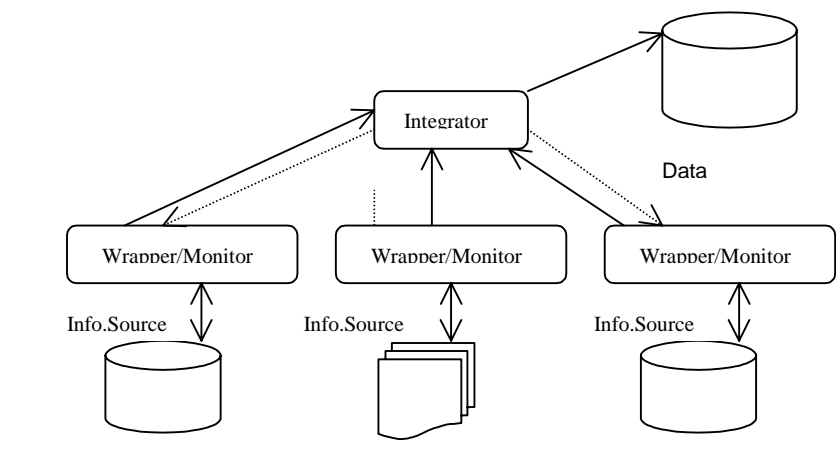


Figura 1. Arquitetura Básica de um sistema de Data Warehousing.

Fonte: Modificada de [WID 95].

A maioria dos *Data warehouses* usam um esquema-estrela para representar o modelo de dados multidimensional. O banco de dados consiste de uma única tabela-fato e uma única tabela para cada dimensão. Cada *tupla* na tabela-fato consiste de um ponteiro para cada uma das dimensões que provêm suas coordenadas multidimensionais e armazena as medidas numéricas para aquelas coordenadas. Cada tabela de dimensão consiste de colunas que correspondem a atributos da dimensão [CHA 97].

2.1. Problemas encontrados na implementação da arquitetura

Com base na arquitetura de um *data warehouse*, ilustrado na Figura 1, verifica-se algumas dificuldades que devem ser tratadas durante sua abordagem, são elas:

- *Wrapper/Monitor*: como relatado anteriormente, verifica-se que este componente tem duas funções. A primeira é a tradução do modelo de informação da fonte local para o modelo do *data warehouse*. O problema da tradução está no fato de que cada fonte de informação poderá possuir suas características próprias, diferenciando-se nos modelos lógicos que representam. Assim, deve-se implementar um *wrapper* distinto para cada fonte, o que pode ocasionar uma performance melhor de um *wrapper* em relação a outro. Este problema torna lenta a atualização do *data warehouse*, prejudicando sua funcionalidade.

A segunda função é a detecção automática de mudanças significativas na base de informações. Muitas abordagens simplesmente ignoram esta técnica, preferindo realizar uma atualização periódica do *data warehouse*. Dependendo do cenário, esta técnica pode ser bem aceita, principalmente em ambientes que não necessitam de atualizações, sempre que ocorram mudanças na fonte [WID 95].

- *Integrator*: um integrador de informações recebe notificações de mudanças de um *wrapper/monitor* e incorpora estas alterações no *data warehouse*. Um *integrator* baseia-se em um modelo de dados utilizado pelo *data warehouse*. Cada *data*

warehouse deve possuir um integrador próprio, desde que diferentes conjuntos de visões de bases de dados distintas possam ser manipuladas [WID 95].

3. ETAPAS PARA CRIAÇÃO DE UM *DATA WAREHOUSE*

As etapas de criação de um *data warehouse* envolvem planejamento e modelagem, integração de diferentes produtos de *software* e uma contínua atualização e refinamento [TAU 97]. Normalmente, o desenvolvimento de um projeto de *data warehouse* é uma tarefa complexa, demorada e cara [MIL 97], devido, principalmente, ao fato do alto custo decorrente do desenvolvimento e suporte contínuo [TAU 98]. Além disso, um projeto de *data warehouse* é, via de regra, demorado para ser implementado. Assim, tendo em vista o longo tempo despendido em sua implementação aliado aos custos da mesma, torna-se clara a necessidade de uma análise extremamente bem modelada, de definir com clareza os objetivos e utilizar recursos tecnológicos existentes [GON 97].

Deve-se propor uma solução apoiada somente em dados existentes nos sistemas atualmente em produção. De nada adianta concluir que é necessário um determinado dado se não há como obtê-lo, deve-se montar o *data warehouse* com os dados atualmente disponíveis. O grande benefício de um *data warehouse* é a possibilidade de observação dos dados sob vários e diferentes ângulos, com acesso rápido e simples, gerando gráficos, relatórios e possibilitando ao usuário uma visão global do funcionamento empresarial [GON 97].

Uma boa regra geral é que para ser bem sucedido, um projeto de *data warehouse* deve ser moldado de forma a ir fornecendo benefícios incrementais aos usuários [BOW 95] [AMA 97]. Dessa forma, já produzindo resultados mais cedo e permitindo uma evolução gradual.

Um *data warehouse* é composto de três áreas funcionais distintas, cada uma das quais deve ser customizada para satisfazer as necessidades empresariais [PAL 98].

A primeira etapa consiste na aquisição dos dados, sendo que normalmente estes estão distribuídos geograficamente e provêm de fontes diversas. Nesta etapa, o dado é identificado, copiado, formatado e preparado para ser carregado no depósito. Este processo é complexo, tedioso e caro, exige um extremo cuidado e causa perda de tempo na realização de três atividades: primeiro todos os dados são catalogados; segundo, os dados são limpos e preparados; terceiro os dados são transportados de um local para outro. A limpeza e preparação dos dados é feita através de produtos que utilizam código de inteligência artificial que pode decidir como alterar dados e torná-los utilizáveis. O transporte de dados pode ser executado através de simples utilitários de sistema ou podem ser armazenados por vários produtos que extraem, limpam e fornecem dados sem intervenção humana [PAL 98].

A limpeza dos dados torna-se necessária, porque uma vez que grandes volumes de dados de múltiplas fontes estão envolvidos, há uma alta probabilidade de erros e anomalias nos dados, como por exemplo inconsistências nos comprimentos dos campos ou nos valores atribuídos e violações de integridade [CHA 97].

Existem três classes de ferramentas de limpeza de dados: ferramentas de migração de dados, que permitem especificar regras de transformação simples; ferramentas de *data scrubbing* que usam conhecimento de domínio específico para fazer a limpeza dos dados e ferramentas de balanceamento de dados que possibilitam descobrir regras e relacionamentos para encontrar dados [CHA 97].

A segunda etapa envolve o armazenamento ou carga dos dados. Esta etapa geralmente é administrada por bancos de dados relacionais. A administração do armazenamento muitas vezes requer hardware de alto poder de processamento [PAL 98]. Deve-se fazer um investimento bastante grande em termos de capacidade de armazenamento e memória, tendo em vista que, após sua implantação um *data warehouse* costuma ter um crescimento

explosivo no número de consultas e no volume de informações podendo levar a um verdadeiro colapso do desempenho [TAU 97]. A solução deve ser baseada em um sistema gerenciador de bases de dados que tenha características de escalabilidade, suporte a VLDB (*Very Large Databases*) e VLM (*Very Large Memory*), paralelismo e métodos de acesso avançados [AMA 97].

Depois da extração, limpeza e transformação, os dados devem ser carregados no *data warehouse*. Pré-processamento adicional pode ainda ser necessário para verificação de integridade, classificação, sumarização e agregação. Também pode ser necessária a criação de tabelas derivadas armazenadas no *warehouse*, a criação de índices e outros caminhos de acesso e particionamento das múltiplas áreas de armazenamento [CHA 97].

Os utilitários de carga para *data warehouse* têm de lidar com um volume de dados muito maior do que os bancos de dados operacionais. Fazer uma carga total tem a vantagem que esta pode ser tratada como uma longa transação em *batch*, que constrói um novo banco de dados. Enquanto a carga está em progresso, o banco de dados corrente pode ainda suportar consultas. Quando a transação de carga terminar, o banco de dados corrente é substituído pelo novo. No entanto, mesmo usando paralelismo, uma carga total pode ainda levar muito tempo. A maioria dos utilitários comerciais usam carga incremental durante a atualização para reduzir o volume de dados que têm de ser incorporados no *warehouse*. Só as *tuplas* atualizadas são inseridas. [CHA 97].

A terceira etapa de um *data warehouse* é a área de acesso, onde o usuário final extrai dados do depósito com a ajuda de métodos de análise multidimensional, sistema de redes neurais, ferramentas de mineração de dados ou outras ferramentas de análise. Alguns métodos utilizados podem ser citados, tais como agentes inteligentes, facilidades de consulta e ambientes de gerenciamento de consultas, análise estatística, descoberta de dados, OLAP (*On-Line Analytical Processing*) e visualização de dados [CHA 97][PAL 98].

4. DATA MARTS E SERVIDORES OLAP

Data warehouses são soluções geralmente adotadas por grandes corporações, cuja combinação das variáveis competitividade e volume de negócios e informações justificam o porte deste tipo de solução [AMA 97]. No entanto, como já descrito anteriormente, a implementação de um *data warehouse* é uma tarefa complexa, demorada e cara. Assim, surgiu o conceito de *Data mart*.

Data marts são soluções apropriadas às grandes e médias corporações, uma vez que representam um tipo de *data warehouse* menos complexo em termos de implementação e mais simples de ser gerenciado, pois tem requisitos menos complexos em termos de infraestrutura e de abrangência funcional [AMA 97].

Data marts podem ser definidos como pequenos *data warehouses*, muitas vezes implementados em um único departamento ou filial, sendo menores e mais fáceis de serem gerenciados [AMA 97]. Muitos projetos de *data warehouse* começam a partir de *data marts*, devido ao fato de um projeto de *data warehouse* ser muito complexo e demorado, trazendo resultados a longo prazo. Um *data mart* sendo mais simples e com um objetivo menor é mais fácil e rápido de implementar, trazendo resultados em um prazo mais curto. Assim, muitas vezes um *data warehouse* é implementado a partir da união de diversos *data marts* já implementados anteriormente [GON 97][AMA 97].

Já servidores OLAP são soluções interessantes como ponto de partida numa implantação mais abrangente de *data warehouses* ou *data marts*, além de terem o porte sob medida às necessidades das médias e pequenas organizações, incluindo aquelas em segmentos de negócio com menor pressão competitiva [AMA 97].

5. ATUALIZAÇÃO DO DATA WAREHOUSE

As fontes de informação de um *data warehouse* dificilmente são estáticas, ou seja, estão sempre sendo alteradas ou, no mínimo, aumentadas. Assim, um *data warehouse* precisa de constante atualização, caso contrário, a empresa irá tomar decisões baseada em informações ultrapassadas e/ou desatualizadas.

Quando e como atualizar o *warehouse* é uma decisão tomada pelo administrador do *data warehouse*. Normalmente essa decisão é influenciada pelas necessidades dos usuários, pelo tráfego, pelas capacidades dos servidores de bancos de dados e pelas características das fontes [CHA 97].

Atualizar totalmente um *data warehouse* é muito demorado e caro [CHA 97]. Assim a maioria dos sistemas de bancos de dados provêm servidores de replicação que suportam técnicas incrementais para propagação de atualizações de um banco de dados para uma ou mais réplicas. Estes servidores de replicação podem ser usados para atualizar incrementalmente o *data warehouse* quando os dados mudam. Existem duas técnicas básicas de replicação: *data shipping* e *transaction shipping* [CHA 97].

Na técnica de *data shipping*, uma tabela no *warehouse* é tratada como um *snapshot* remoto de uma tabela no banco de dados fonte. *Triggers* são usadas para atualizar uma tabela de *log* de *snapshot* sempre que a tabela fonte muda e um *schedule* de atualização automático envia os dados atualizados para o *snapshot* remoto [CHA 97].

A técnica de *transaction shipping* usa o *log* de transação normal. Este *log* é analisado no banco de dados fonte para detectar atualizações em tabelas replicadas e todos os registros no *log* são transferidos para um servidor de replicação, que empacota as transações correspondentes para atualizar as réplicas [CHA 97].

6. CONCLUSÃO

A tecnologia de *data warehouse* demonstra ser uma boa solução para grandes empresas que necessitam tomar decisões cruciais para o gerenciamento de seus negócios, baseadas em grandes volumes de dados distribuídos por seus diversos departamentos. No entanto, deve-se tomar cuidado durante a elaboração do projeto. A empresa deve ter bem definido em mente o que deseja obter do *data warehouse*, evitando assim, a perda de tempo e custo de mão-de-obra especializada, tendo em vista os altos custos e tempo de projeto e implementação.

Estima-se que um bom projeto de *data warehouse* deve iniciar com um objetivo pequeno e bem definido, de forma a trazer resultados em um prazo mais curto, possibilitando a descoberta de erros de projeto e/ou implementação e provendo experiências aos desenvolvedores, de forma que em um prazo mais longo o *data warehouse* possa ser aumentado gradativamente, conforme as necessidades da empresa.

Experiências adquiridas em projetos de *data warehouse* comprovam que o crescimento do volume de informações de um *data warehouse* tende ser muito grande. Assim, o projeto deve prever *hardware* de grande capacidade de processamento e armazenamento e constantes atualizações futuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [AMA 97] AMARAL, Antônio, "Desmistificando Definitivamente o Data Warehousing", *Developers' Magazine*, Axcel, fevereiro de 1997, ano 1 n° 6.
- [BOW 95] BOWEN, Barry, "Questões a Considerar ao Implementar uma Arquitetura de Data Warehousing", *Sybase Server*, março/abril de 1995, n° 7.

- [CHA 97] CHAUDHURI, Surajit et al. "An Overview of Data Warehousing and OLAP Technology", SIGMOD Record, Vol 26, Nº 1, March 1997.
- [GON 97] GONÇALVES, Jorge Luiz Mendes, "*Data warehouse* é Necessariamente um Mega Projeto ?", Developers' Magazine, Axcel, fevereiro de 1997, ano 1, nº6.
- [MIL 97] MILITELLO, Katia, "Big Brother não Reclamaria", Informática Exame, Editora Abril, outubro de 1997, ano 12, nº 139.
- [PAL 98] PALMA, Sérgio, "Os Componentes Funcionais de um *Data warehouse*", Developers' Magazine, Axcel, fevereiro de 1998, ano 2, nº 18.
- [TAU 97] TAURION, Cezar, "*Data warehouse*: Estado da Arte e Estado da Prática", Developers' Magazine, Axcel, fevereiro de 1997, ano 1 nº 6.
- [TAU 98] TAURION, Cezar, "*Data warehouse*: Vale a Pena Gastar Milhões Investindo em Um ?", Developers' Magazine, Axcel, fevereiro de 1998, ano 2, nº 18.
- [WID 95] WIDOM, Jennifer. "Research Problems in Data Warehousing", Proc. Of 4th Int'l Conference on Information and Knowledge Management (CIKM), Nov. 1995.

SISTEMA DE APOIO À PESQUISA PARA O INCENTIVO DA PISCICULTURA NA BACIA DO RIO URUGUAI

João Carlos de C. e S. Ribeiro¹

Fabian Corrêa Cardoso²

Eugênio de Oliveira Simonetto³

Enrique Querol Chiva⁴

RESUMO

Este trabalho descreve a implementação de um software de apoio à pesquisa para o incentivo e desenvolvimento da piscicultura, auxiliando nos testes de reprodução natural e artificial, na avaliação da sobrevivência e no desenvolvimento inicial de larvas, bem como no estudo de engorda e crescimento dessas (larvas), alevinos e peixes. Os objetivos alcançados foram: gerenciar um banco de dados sobre peixes para receber informações provenientes de sua captura e analisar seu crescimento, comportamento reprodutivo e alimentação, desenvolvendo um software não só estatístico para tal fim, mas também com interface amigável e facilmente manuseável; fornecer ferramenta de apoio à pesquisa para o incentivo e desenvolvimento da produção de pescado na região; estimular os alunos de graduação do Curso de Informática da PUCRS - Campus II, para que se iniciem em pesquisa, pois este foi um dos primeiros projetos do curso de informática a ser desenvolvido neste Campus.

Palavras-chave: **piscicultura, sistema de informação, banco de dados**

INTRODUÇÃO

A integração das diversas áreas do conhecimento acontece cada vez mais e é muito importante para o desenvolvimento da ciência como um todo. Desta forma, professores dos cursos de Informática e Biologia do Campus II da PUCRS estão trabalhando em conjunto para que possam desenvolver um projeto de cooperação nas áreas de piscicultura e sistemas de informação.

O trabalho tem como objetivo o gerenciamento de um banco de dados sobre peixes para receber informações provenientes de sua captura, e analisar seu crescimento, comportamento reprodutivo e alimentação, desenvolvendo um software não só estatístico para tal fim, mas também com interface amigável e facilmente manuseável, fornecendo uma ferramenta de apoio à pesquisa para o incentivo e desenvolvimento da produção de pescado na região.

Facilitar a elucidação acerca da biologia de peixes, estabelecendo-se curvas de crescimento em comprimento e peso; a relação peso/comprimento; o tamanho da primeira maturação, o período reprodutivo, a razão sexual e ciclo de vida, como também evidenciando aspectos da biologia alimentar da espécie, mediante análise de seu conteúdo estomacal, gerando gráficos dos cálculos estatísticos para melhor análise do tema deste projeto.

¹ Bolsista do Curso de Informática da PUCRS-Campus II-Uruguaiiana. E-mail: jsilva@pucrs.campus2.br

² Prof. M.Sc. do Curso de Informática da PUCRS-Campus II-Uruguaiiana. E-mail: fabian@pucrs.campus2.br

³ Prof. M.Sc. do Curso de Informática da PUCRS-Campus II-Uruguaiiana. E-mail: eugenio@pucrs.campus2.br

⁴ Prof. Dr. do Curso de Biologia da PUCRS-Campus II-Uruguaiiana. E-mail: equerol@pucrs.campus2.br

A implementação do software irá aprimorar o andamento das pesquisas do Núcleo de pesquisas Ictiológicas, Limnológicas e Aqüicultura da bacia do rio Uruguai (Nupilabru), já que irá acelerar de tal forma a realização dos cálculos e visualização dos resultados tornando assim o projeto praticamente indispensável.

REPRODUÇÃO, ALIMENTAÇÃO E CRESCIMENTO DE PEIXES

A análise biométrica para o estudo de peixes começa com a captura de indivíduos de uma determinada espécie que se queira estudar, os mesmos são abatidos, medidos e pesados para posterior avaliação estatística e comparações, também são identificados sexualmente e é feito o reconhecimento dos estágios de maturidade sexual, com a posterior contagem dos ovócitos.

O conteúdo estomacal é pesado e verificado para que possam ser identificados os componentes alimentares oriundos dos estômagos, mediante a aplicação de diferentes métodos. O primeiro refere-se à frequência de ocorrência dos componentes da dieta alimentar e o segundo é o da ocorrência numérica, o qual calcula o percentual do número de ocorrência de determinada presa pelo número total de presas presentes. Além de se analisar a frequência absoluta dos componentes da dieta alimentar ao longo das estações sazonais do período de amostragem, como também a ocorrência dos itens alimentares por classe de comprimento da espécie.

A análise do período reprodutivo é determinada através da análise de frequências absolutas e relativas de fêmeas maduras capturadas ao longo dos meses de coleta, assim como da curva de maturação, obtida pela distribuição mensal dos valores médios do Índice Gonadossomático.

O estudo do crescimento em comprimento é efetuado para machos, fêmeas e juvenis através dos comprimentos totais médios observados a partir das distribuições de frequências absolutas por intervalo de classe de comprimento, estimando-se, quando necessário, os comprimentos médios dos grupos etários.

Convém salientar que o estudo dos comprimentos totais médios observados é feito, hoje em dia, com a utilização de planilhas eletrônicas, como Microsoft Excel ou Borland Quatro-Pro e que a estimativa dos comprimentos médios é feita através do software MIX (**PITCHER e MACDONALD**), o qual analisa as distribuições de frequências polimodais, apontando a estimativa da média, o desvio-padrão, bem como a proporção com que o grupo etário está representado na amostra.

O modelo de von BERTALANFFY, expandido por FONTOURA e AGOSTINHO (1996), que ajusta o modelo de crescimento de acordo com o regime de variações sazonais de temperatura é o cálculo que deve ser feito para a descrição do crescimento em comprimento.

O SISTEMA PROPOSTO

Os métodos parcialmente descritos na seção 2, serão encapsulados em um software que permite o cadastramento de peixes, com suas respectivas medidas e pesagens, as quais servirão de base para o cálculo de reprodução, alimentação e crescimento de peixes, cujos resultados apresentados serão sob a forma numérica e/ou gráfica.

O primeiro método de análise do conteúdo estomacal refere-se à frequência de ocorrência (**f**) dos componentes da dieta alimentar, de acordo com **A. G. OLIVEIRA** (1997, p.29), segundo a seguinte fórmula:

$$f = n / NE \cdot 100$$

Fórmula 1

onde:

f é a frequência de ocorrência;

n é o número de estômagos onde se encontrou um determinado organismo;

NE é o número de estômagos examinados.

O segundo refere-se a ocorrência numérica (**ON**), de acordo com **A.G.OLIVEIRA** (1997, p.30), expressa pela seguinte fórmula:

$$\text{X 100} \quad \text{ON} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de ocorrência de determinada presa}}{\text{N}^\circ \text{ total de presas presentes}}$$

Fórmula 2

O período reprodutivo, de acordo com **A.G.OLIVEIRA** (1997, p.24), é expresso pela seguinte fórmula:

$$\text{IGS} = (W_g / W_t) \cdot 100$$

Fórmula 3

Onde:

W_g é o peso das gônadas (**g**)

W_t é o peso total do corpo

A descrição do crescimento em comprimento, modelo de von BERTALANFFY (1938), expandido por FONTOURA & AGOSTINHO descrita em **A.G.OLIVEIRA** (1997, p.26) é expressa pela seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} L_t &= L_{inf} (1 - e^{-k(t-t_0)}) \\ K &= K_{max} \cdot (T/T_{opt} \cdot Z^U)^{C_3} \\ Z &= (T_{max} - T) / (T_{max} - T_{opt}) \\ U &= (T_{max} - T_{opt}) / T_{opt} \\ T &= 1 / (t - t_0) \cdot (T_1 - T_2) \\ T_1 &= (T_m \cdot t) + (A_1 / (2 \text{ Pi})) \cdot \text{sen} (2 \text{ Pi} \cdot (t - f_1)) \\ &\quad + (A_2 / (4 \text{ Pi})) \cdot \text{sen} (4 \text{ Pi} \cdot (t - f_2)) \\ &\quad + (A_3 / (8 \text{ Pi})) \cdot \text{sen} (8 \text{ Pi} \cdot (t - f_3)) \\ T_2 &= (T_m \cdot t_0) + (A_1 / (2 \text{ Pi})) \cdot \text{sen} (2 \text{ Pi} \cdot (t_0 - f_1)) \\ &\quad + (A_2 / (4 \text{ Pi})) \cdot \text{sen} (4 \text{ Pi} \cdot (t_0 - f_2)) \\ &\quad + (A_3 / (8 \text{ Pi})) \cdot \text{sen} (8 \text{ Pi} \cdot (t_0 - f_3)) \end{aligned}$$

Fórmula 4

Onde:

L_t é o comprimento médio dos indivíduos com idade **t**;

L_{inf} é o comprimento médio máximo;

K é a taxa média de crescimento até o momento;

t₀ é um fator de correção de tempo, relacionado com a idade de recrutamento dos animais;

t é a idade dos indivíduos;

e é a base dos logaritmos naturais;

C₃ é um parâmetro empírico;

K_{max} é a taxa máxima de crescimento;

T_{max} é a temperatura limite máxima;

T_{opt} é a temperatura com taxa máxima de comprimento;

T é a temperatura média de comprimento;

T_m é temperatura média anual;

A_1 é a amplitude da onda anual de variação de temperatura;
 f_1 é um fator de correção da base da onda anual;
 A_2 é a amplitude da onda semestral de variação de temperatura;
 f_2 é um fator de correção da base da onda semestral;
 A_3 é a amplitude da onda quadrimestral de variação de temperatura;
 f_3 é um fator de correção da base da onda quadrimestral;

Os softwares usados para o desenvolvimento deste trabalho são Delphi3 Professional Client-Server (CANTÚ, Marco. SWAN, Tom.), CASE DB-Main.

3.1 O Modelo de Dados

O modelo de dados, foi desenvolvido baseado nos dados referentes a coleta das amostras (apresentados na seção 2) e nas fórmulas para cálculos (apresentadas nesta seção) e, para tal desenvolvimento utilizou-se a ferramenta CASE DB-Main. O modelo conceitual do sistema (KORTH, H.) apresenta-se da seguinte forma:

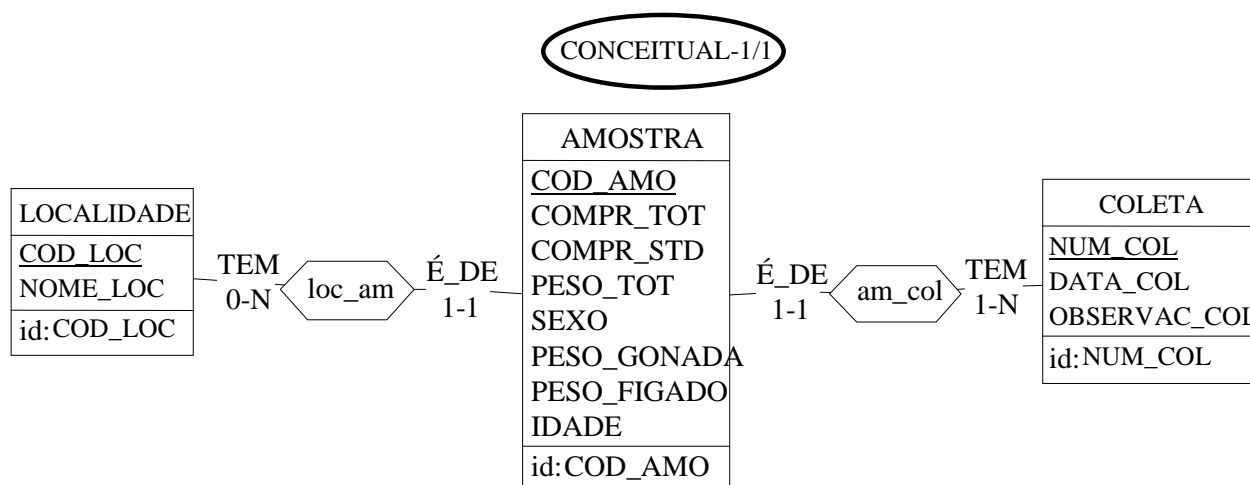


Figura 1. Modelo Entidade-Relacionamento do sistema

Já o *script* (SQL) de definição do modelo, gerado pela DB-Main, apresenta-se conforme mostrado na figura 2.

O desenvolvimento do sistema encontra-se com a revisão bibliográfica, análise do projeto e modelagem de dados concluídos e em fase de implementação do protótipo.

APRESENTAÇÃO DOS LAY-OUTS DE ENTRADA E SAÍDA

Os documentos que servem para entrada são formulários ou questionários, previamente formatados, ou seja, nos quais as respostas estão determinadas de antemão e contêm dados sobre os peixes capturados. Estes formulários têm base nos impressos utilizados anteriormente ao software.

As telas de processamento e saída procuram auxiliar o usuário e apresentar da forma mais clara possível as opções disponíveis no sistema.

As telas do SABCARP oferecem opções de entrada, os dados são coletados na forma de tabela via teclado ou importados de arquivos previamente editados e salvos.

Os resultados são apresentados de forma padrão, uma vez que o sistema tem por objetivo realizar cálculos e apresentá-los da melhor forma possível ao usuário. Os dados podem ser salvos em arquivos para posterior utilização.

```

--
*****
-- * Academic SQL generation          *
-- *-----*
-- * Generator date: Feb 25 1999      *
-- * Generation date: Fri Aug 20 21:11:58 1999 *
--
*****
-- Database Section
create database LOGICO1;

-- DBSpace Section

-- Table Section

create table AMOSTRA (
COD_AMO char(5) not null,
COMPR_TOT numeric(2,2) not null,
COMPR_STD numeric(2,2) not null,
PESO_TOT numeric(2,2) not null,
SEXO char(1) not null,
PESO_GONADA numeric(2,2) not null,
PESO_FIGADO numeric(2,2) not null,
IDADE char(2) not null,
TEM char(4) not null,
TEM_1 char(4) not null,
primary key (COD_AMO),
foreign key (TEM) references COLETA,
foreign key (TEM_1) references LOCALIDADE);

create table COLETA (
NUM_COL char(4) not null,
DATA_COL date not null,
OBSERVAC_COL char(100) not null,
primary key (NUM_COL) --,
-- check(exists(select * from AMOSTRA
--           where AMOSTRA.TEM =
NUM_COL))
);

create table LOCALIDADE (
COD_LOC char(4) not null,
NOME_LOC char(30) not null,
primary key (COD_LOC));

```

Figura 2. *Script* gerado pela DB-Main CASE



Figura 3. Tela do SABCAP para entrada de dados

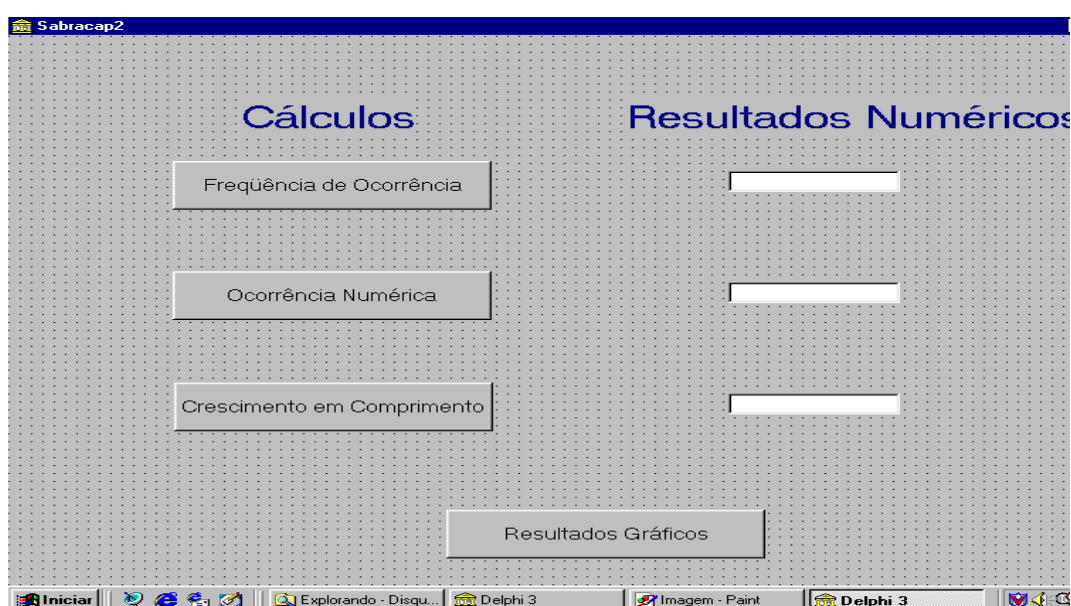


Figura 4. Telas do SABCAP para saída de dados

CONCLUSÃO

A piscicultura é um tipo de cultura que vem crescendo nos últimos anos e tornando-se, cada vez mais, economicamente viável. Por isso, a pesquisa nessa área também tem acompanhado esse crescimento. No entanto, ainda não existem muitos softwares disponíveis e os que estão disponíveis são ultrapassados. Portanto, o desenvolvimento de um software específico para análise da reprodução, alimentação e crescimento de peixes é essencial na informatização desta área.

O Nupilabru carece desse tipo de sistema, pois o método a ser desenvolvido neste trabalho é feito, atualmente, utilizando-se vários software estatísticos, os quais muitas vezes não são específicos para tal, como, por exemplo, o Microsoft Excel, tornando o trabalho muitas vezes dispendioso e lento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTALANFFY, L. von. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws II). *Human Biology*, Detroit, 10(2):181-213.

CANTÚ, Marco. *Dominando o Delphi 3*. São Paulo, SP: Makron Books, 1997.

KORTH, H.; **SILBERSCHATZ**, A. *Sistemas de Bancos de Dados*. São Paulo, SP: Makron Books, 1995.

OLIVEIRA, Andréa Garcia de. Dinâmica populacional de *Lycengraulis grossidens* Agassiz, 1829 nas lagoas Itapeva e Quadros, subsistema norte de lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei, Engraulididae). Dissertação de mestrado, Porto Alegre, RS: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1997.

PITCHER, T. J. ; **MACDONALD** P. D. M. Two models for a seasonal growth in fishes. *Journal of Applied Ecology*, Oxford, **10**: 599-606.

SWAN, Tom. *Delphi: a bíblia do programador*. Tradução: Ana Beatriz T. S. Pereira, SP, São Paulo: Berkeley Brasil, 1996.

IMPACTO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO NO NOVO CENÁRIO COMPETITIVO DAS ORGANIZAÇÕES

Cláudio Sonáglio Albano ¹

RESUMO

O cenário competitivo das empresas tem assistido a profundas mudanças na última década. Esse fato vem exigindo rápidas e contínuas adaptações destas para sobreviverem e crescerem nestes novos tempos da economia. Entre as diversas alterações que estão ocorrendo no cenário das organizações, muitas indubitavelmente estão atreladas ao crescente desenvolvimento da tecnologia. Neste novo ambiente competitivo e tecnológico, a tecnologia da informação surge como um fator importante, às vezes até mesmo diferencial, e marca o surgimento de uma nova era. Esta tecnologia é considerada como um fator potencializador de desenvolvimento, principalmente quando é adotada no processo de gestão da organização. Entretanto, muitas empresas ainda não têm a exata consciência da importância dessa tecnologia e a subutilizam ou a utilizam erradamente, mesmo com grandes investimentos em tecnologia.

PALAVRAS CHAVES: Ambiente, competitividade, conhecimento, economia, estratégias, estruturas, informação, investimentos, negócios, organizações, planejamento, produtividade, produtos e tecnologia.

ABSTRACT

Business competitive scenario has watched deep changes in the last decade - this fact has been demanding fast and continuous adaptations on them for survival and growth on these new economical times. Among the several alterations that are happening in the organizational scenario many undoubtedly are harnessed to the growing development of technology. In this new competitive and technological environment information technology appear as important factor, even a diferencial factor and marks the appears of a new age. This technology is considered as a pontentializing for development mainly when it is adopted in the process of organizational administration. However many companies still don't have the exact consciousness of this technology importance and underuseit or use it wrongly even with great investments in the technology.

KEY-WORDS. *Environment, competitiveness, knowledge, economy, strategies, structures, information, investments, businesses, planning, organizations, productivity, products, technology.*

1. INTRODUÇÃO

O cenário competitivo das empresas tem assistido a profundas mudanças na última década. Esse fato vem exigindo rápidas e contínuas adaptações destas para sobreviverem e crescerem nesses novos tempos da economia. Estas constantes transformações têm levado as organizações a mudar suas estruturas, processos e estratégias. Segundo Ruth (1998), grandes mudanças vêm alterando o cenário competitivo mundial e impactando diretamente as organizações. Esse novo cenário traz, em sua essência, algumas transformações que colocam novos desafios às organizações, entre os quais podemos citar: tomada de decisões mais freqüentes e rápidas, maior inovação organizacional e contínua aquisição e distribuição de informações de forma mais rápida e eficaz. A competitividade de uma organização está relacionada ao meio ambiente no qual está inserida. Dessa forma deve considerar em suas estratégias as características de seu ambiente, Porter (1990). Outra importante afirmativa sobre a nova realidade competitiva das organizações é descrita por

¹ Professor do CCEI – URCAMP e Mestrando em Administração – PPGA – UFRGS. E-mail: csa@urcamp.tche.br

Lesca apud Freitas (1992): “A empresa competitiva é aquela capaz de se manter de forma voluntária num mercado concorrencial e evolutivo, realizando uma margem de autofinanciamento suficiente para assegurar a sua independência financeira e os meios necessários à sua adaptação.” Segundo Freitas & Becker (1997), “Para uma empresa manter-se competitiva deve aproveitar o surgimento de qualquer oportunidade, e uma das principais fontes de oportunidades (geralmente não utilizada) é a ação sobre a informação e o conhecimento.”

2. TECNOLOGIA

Entre as diversas alterações que estão ocorrendo no cenário das organizações, muitas indubitavelmente estão atreladas ao crescente desenvolvimento da tecnologia. Esta apresenta-se como um paradoxo atual, pois ela nunca foi tão importante para as organizações, entretanto o simples uso da tecnologia não pode ser considerado como a grande solução para as organizações, pois ela está disponível para todos, inclusive para os concorrentes. Diversos produtos e serviços surgem de forma extremamente rápida e inovadora, devido à utilização da tecnologia, criando dessa forma um diferencial competitivo para as organizações. A constante evolução tecnológica, que tem se intensificado com o passar do tempo, afeta significativamente todas as atividades humanas e aumenta o grau de incerteza e imprevisibilidade do futuro. Conforme Torres (1995), “Vivemos em um mundo em que dos mais fortes fatores de competitividade para qualquer empresa, em qualquer ramo de negócios, é o uso da tecnologia, adequada aos seus objetivos.”

Tecnologia é definida por alguns autores, Ribault, Martinet e Lebidois *apud* Ruth (1998) “como o conjunto formado pelos conhecimentos, meios e habilidades – capacidade de realizar algo – colocados a serviço da fabricação de um produto final.”

Dessa forma, podemos afirmar que o uso adequado das tecnologias, é um dos elementos essenciais das organizações para que estas sejam competitivas, faz-se necessário distribuir e compartilhar as tecnologias bem como as experiências adquiridas com o seu uso. Assim, fortes tendências e fatores tecnológicos estão direcionando uma mudança na estratégia das empresas. Os mais marcantes, segundo Bettis & Hitt (1995), são: a taxa crescente da mudança e inovação tecnológica, a chamada “era da informação” e a crescente intensidade do conhecimento. Essa mudança tecnológica tem um forte impacto psicológico e sociológico e obriga as empresas a pensar novas maneiras de gerenciamento, com novos padrões de eficiência e produtividade.

O sucesso no resultado de implementação de novas tecnologias demanda mudanças em diversos níveis da organização. Não basta disponibilizar novos recursos tecnológicos e de sistemas. As pessoas, os grupos e os diversos níveis gerenciais que compõem a força de trabalho da organização devem estar plenamente comprometidos com os resultados almejados, familiarizados com o processo de mudança proposto e motivados para a assimilação e uso efetivo da nova tecnologia. Devemos compreender que os reais benefícios da introdução de novas tecnologias advém da transformação do escopo do negócio, das mudanças nos processos organizacionais, mudança na estrutura organizacional e de mudanças na arquitetura dos sistemas de informação. A este conjunto de fatores podemos chamar de “alinhamento estratégico” e deve ser entendido como um fator de identificação para que os objetivos organizacionais, possam ser alcançados. Neste novo “ambiente competitivo”, um recurso tecnológico importantíssimo é a utilização da tecnologia da informação, Tapscott & Caston (1995) discutem o nascimento de uma nova era, em construção, de uma nova economia, nova política, nova organização e novos indivíduos, com ajuda dessa tecnologia transformando a economia em processos digitais e inteligência em rede. Essa tecnologia passa a ser um importante componente competitivo

para a organização. Segundo Freitas (1992) podemos trocar a expressão “informação é poder” para “informação é vantagem competitiva”.

3. UTILIZAÇÃO/IMPACTO DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Esta tecnologia é considerada como um fator potencializador de desenvolvimento, principalmente quando é adotada no processo de gestão da organização. Trata-se, ao mesmo tempo, de insumo e recurso estratégico, podendo, portanto, esta tecnologia apresentar-se não só como elemento de oportunidade, dado que existe uma grande chance de avanços tecnológicos contínuos, mas também como elemento de risco, caso a organização não lhe dê a devida importância. Podemos definir tecnologia da informação, segundo Campos (1994), como “o conjunto de hardware e software que desempenha uma ou mais tarefas de processamento de informações. Faz parte do sistema de informações das organizações, tal como coletar, transmitir, estocar, recuperar, manipular e exibir dados”. Segundo Alter (1996), “é o hardware e software que tornam um sistema de informações viável. Hardware são os dispositivos físicos envolvidos, tais como os computadores. Software são os programas que permitem que os usuários interajam com os equipamentos”. Ao longo deste artigo utilizaremos a abreviatura TI, para focar tecnologia da informação.

Entretanto, muitas empresas ainda não têm a exata consciência da importância da informação para alavancar um melhor desempenho. Em nosso país este quadro ainda é muito mais real, especialmente porque a tecnologia da informação até o momento foi mais utilizada para suportar as atividades burocráticas e operacionais das organizações. Este fato confirma que o simples uso da TI não configura uma mudança estrutural nas organizações. Diversos estudos e pesquisas já demonstraram não haver uma relação precisa entre investimentos em TI e aumento de produtividade e competitividade. Para que isto ocorra é necessário vincular fortemente o planejamento e uso desta tecnologia as estratégias da organização. Para Albertin (1994), esta tecnologia “não irá simplesmente automatizar o que já existe hoje. Não podemos esperar que o mundo interconectado eletronicamente será simplesmente uma versão mais rápida e mais eficiente do que conhecemos hoje. Ao contrário, devem acontecer profundas mudanças nas formas tradicionais de negócios. As empresas e os mercados devem sofrer profundas alterações.” A grande maioria das organizações não realiza um planejamento de suas atividades na área de informática. Para Torres (1995), “planejar o uso da informática é uma premissa básica atualmente, pois antes de mais nada é um instrumento de gestão, destacando todas as questões relevantes na escolha das aplicações e no desenvolvimento de um projeto integrado de tais aplicações e na escolha das estruturas de processamento mais adequadas à organização”.

As organizações têm utilizado a TI de forma não administrada ou inadequadamente administrada. A maior parte das empresas ainda utiliza os recursos de informática orientados para “dentro” da organização, isto é, para resolver problemas internos de processamento de informações. Este tipo de uso também é necessário, mas é importante que a visão das possibilidades de utilização destas tecnologias seja ampliada e contemple o novo universo que cada vez mais mudará as relações de competitividade em todos os segmentos da economia. Ao lado do uso estratégico, tais tecnologias representam, também, um papel fundamental como agentes de integração e coesão organizacional. Para Freitas (1993), a informática precisa ser melhor utilizada para transformar-se efetivamente em um instrumento estratégico que permita a realização de uma empresa antecipativa, adaptativa e inovadora.

Cash, McFarlan e McKenney apud Albertin (1996), utilizando as três estratégias competitivas genéricas de Porter (1990), descrevem a competitividade da era da

informação apresentando a cadeia de valores² e definindo que a TI a está permeando em diversos pontos.

Estratégia de Baixo custo: redução de pessoal de apoio à produção e escritórios, redução significativa nos estoques, contas a pagar, etc. Melhor utilização de material e menor custo geral pela redução do desperdício.

Estratégia de Diferenciação: redução no tempo de pesquisa, desenvolvimento e entrega de um novo produto, facilita a adaptação de um produto conforme as necessidades de determinados clientes e prover um nível mais elevado e único de serviço aos clientes.

Estratégia de Enfoque a mercados específicos: permite a identificação de áreas específicas de necessidades não atendidas, pois seus recursos a nível de coleta e análise de dados são imensos.

Nas últimas décadas, a TI progrediu velozmente, especialmente na área operacional das organizações e pouco na área gerencial e estratégica. Dessa forma podemos ainda muito pesquisar sobre como as empresas manuseiam as informações, pois a grande maioria destas, ainda não as utiliza em sua plena capacidade Tapscott & Caston (1995).

Todos os membros da organização utilizam informação, logicamente que conforme a disposição hierárquica e funcional, a forma da informação e seus propósitos diferem. No novo cenário econômico, todo indivíduo precisa de informações, torna-se imperioso uma constante atualização e aperfeiçoamento, ante o risco de indivíduos e organizações, tornarem-se obsoletos rapidamente. Desta forma, criar um sistema de informações eficiente torna-se fundamental para as organizações. É necessário que toda organização desenvolva sistemas que permitam, absorver informações externas, filtrá-las e então torná-las úteis, juntamente com as informações internas, Cornella (1994). Visando atingir esta integração dentro da empresa e um melhor aproveitamento da informação torna-se imprescindível, que esta esteja totalmente interligada e, atualmente, o que não falta são recursos tecnológicos para realizarmos essa conexão. Assim forma devemos criar dentro da empresa uma rede de informações.

Em uma definição de Torres (1995), a tecnologia de informação pode:

- melhorar significativamente alguma coisa que já é feita;
- mudar drasticamente a forma pela qual alguma coisa é feita;
- satisfazer uma necessidade reconhecida e;
- criar a possibilidade de uma nova necessidade.

Dessa forma essa tecnologia é vista como um elemento de agregação de valor que pode atuar de forma bastante útil quando se questionam as possibilidades de melhoria estrutural da cadeia de valor de um produto.

Alguns autores, entre os quais podemos citar Tapscott & Caston (1995), comparam a atual revolução denominada da “Revolução da Informação”, a revolução industrial, que alterou profundamente todas as relações existentes na sociedade mundial em sua época, provocando mudanças em todas as formas de negócios então existentes.

² Porter (1990), descreve que “O instrumento básico para diagnosticar a vantagem competitiva e encontrar maneiras de intensificá-la é a CADEIA DE VALORES que divide uma empresa nas atividades distintas que ela executa no projeto, produção, marketing e distribuição de seu produto”. O autor ainda define como “A cadeia de valores é um instrumento básico para diagnosticar a vantagem competitiva e descobrir maneiras de criá-la e sustentá-la”. Porter define “Cadeia de valores desagrega uma empresa nas suas atividades de relevância estratégica para que se possa compreender o comportamento dos custos e as fontes existentes e potenciais de diferenciação. Uma empresa ganha vantagem competitiva, executando estas atividades estrategicamente importantes de uma forma barata ou melhor do que a concorrência”.

Segundo Donaldo (1996) “a implantação da tecnologia de informação em uma organização é uma intervenção feita na organização visando mudar o seu estado, com o objetivo de aumentar a sua eficácia e eficiência.”

Ao analisar os efeitos da tecnologia da informação sobre as organizações americanas, Cornella (1994) identificou aspectos, tais como:

- os benefícios promovidos pela TI não são visíveis imediatamente;
- o impacto da TI é escasso se sua aplicação não vem acompanhada de trocas no gerenciamento da organização;
- a implantação da TI não tem correspondido às necessidades fundamentais da empresa.

O uso da informática chega a ser entendido, algumas vezes, como sinônimo de moderno, racional e eficiente, porém nem sempre isso corresponde à realidade. Entretanto, a sua aplicação nos ambientes de trabalho tem sido apontada como uma variável estratégica importante, principalmente em ambientes que estão em constante transformação. Seu uso também é muitas vezes apontado como um elemento que serve para a descentralização da organização, pois tem um grande potencial técnico que lhe permite distribuir a informação, através do uso das telecomunicações, a lugares variados, ou mesmo em forma de rede.

O impacto provocado pela utilização da tecnologia em uma organização está diretamente relacionado com a forma e planejamento de sua utilização e não com o volume de recursos gastos com a sua implantação. Os benefícios de sua utilização serão melhores se esta for planejada visando agregar valores aos processos da organização e não simplesmente como uma simples ferramenta de automação das atividades.

Numa sociedade baseada na informação, o gerenciamento deve buscar obter vantagens competitivas oferecidas pela tecnologia. Assim, faz-se necessário preparar gerentes nas organizações com visão tecnológica que possibilitem melhor adequar as organizações a esta realidade, como também antecipar futuras tendências e oportunidades. Dessa forma, os gerentes desta tecnologia devem possuir uma compreensão da organização para poderem aliar as decisões tecnológicas às estratégias organizacionais. A utilização desta tecnologia exige um planejamento que não deve ser meramente tecnológico, mas sim que envolva toda a organização focando seus objetivos.

Escolher e implementar de forma adequada, as melhores tecnologias dentro do contexto organizacional, para apoiar esta em suas estratégias é uma atividade desafiadora para seus gestores, sendo portanto de suma importância conhecermos como estas situações estão sendo enfrentadas, pois detectando seus problemas e soluções atuais, podemos, no futuro, melhor entender e equacionar as novas situações.

A tecnologia, entretanto, não se constitui no único fator a ser considerado para que o uso da TI venha a produzir os resultados desejados, devendo-se considerar outros fatores como porte da empresa, ramo de atividade, capacitação e treinamento de recursos humanos, dentre outros. A partir deste contexto, torna-se necessário um conhecimento mais aprofundado e descritivo acerca do uso da TI pelas empresas, a fim de sistematizar ações gerenciais no sentido de melhor aproveitar os recursos desta pelas empresas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante este artigo, destacamos a importância atual da Tecnologia da Informação, em termos práticos. Diversos exemplos já comprovam quanto esta tecnologia pode agregar valor aos produtos e serviços oferecidos por uma organização. Entre estes exemplos podemos citar:

- setor bancário brasileiro que se destaca mundialmente pelo uso maciço desta ferramenta e como estas empresas procuram diferenciar-se perante seus clientes, através da oferta crescente de serviços, implementados com o uso desta tecnologia.

- crescente número de empresas, de diversos ramos (supermercados, vendas de eletrodomésticos, livros, etc.) que estão adotando a venda de produtos através da Internet, o chamado comércio eletrônico.

Segundo os especialistas em análise de mercados, nos próximos anos o impacto da TI, nos negócios afetará profundamente todas as atividades comerciais. Estimam que nos próximos anos, diversas formas tradicionais de negócios desaparecerão ou sofrerão profundas transformações devido a esta tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTIN, L. A. **Administração de Informática e a Organização**. Revista de Administração de Empresas. São Paulo: FGV, Nov/Ddez, 1994.
- ALBERTIN, L. A. **Aumentando as Chances de Sucesso no Desenvolvimento e Implementação de Sistemas de Informações**. RAE – Revista de Administração de Empresas. São Paulo. Jul/Ago/Set 1996.
- ALTER, S. **Information Systems: a management perspective**. Menlo Park CA: Benjamin e Cummings, 2º edição. 1996.
- BETTIS, R.A. & HITT, M.A. **The new competitive landscape**. *Strategic Management Journal*. Special Issue, summer.1995.
- CAMPOS FILHO, M.P. de. **Os sistemas de informação e as modernas tendências da tecnologia e dos negócios**. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo. Nov/Dez de 1994.
- CORNELLA, A. **Los Recursos de Informacion**. Madrid: McGraw Hill/Interamericana de España, 1994.
- DONALDO, S. D. **Motivação e Resistência ao uso da Tecnologia de Informação, um estudo entre gerentes**. Encontro da ANPAD - 1996.
- FREITAS, H. M. R. LESCA, H. **Competitividade Empresarial na Era da Informação**. Revista da administração da USP. São Paulo. Julho/Setembro de 1992.
- FREITAS, H. **A informação como ferramenta gerencial. Um telessistema de informação em marketing para o apoio à decisão**. Editora Ortiz. Porto Alegre. 1993.
- FREITAS, H. M. R. BECKER, J. L. KLADIS, C. M. HOPPEN, N. **Informação e Decisão**. Editora Ortiz. Porto Alegre. 1997.
- PORTER, M. E. **Vantagem Competitiva**. Editora Campus. Rio de Janeiro. 1990.
- RUTH, F. R. **Estudo Comparativo de Metodologias de Desenvolvimento de Sistemas de Informação Utilizando a Técnica Delphi**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 1998.
- TAPSCOTT, D. e CASTON A. **Mudança de Paradigma. A nova promessa da Tecnologia da Informação**. Makron-MCGraw-Hill. São Paulo. 1995.
- TORRES, N.A. **Competitividade Empresarial com a Tecnologia da Informação**. Editora Makron Books. São Paulo. 1995.

INTEGRAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: FATORES CONDICIONANTES DA COMPETITIVIDADE PARA O PEQUENO PRODUTOR RURAL

Nara Beatriz Lópes Pires da Luz¹

Sérgio Roberto Lópes Pires²

1 - INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos têm surpreendido de forma significativa as empresas de todas as partes do mundo. Nenhuma empresa pode se dar ao luxo de ignorar seus concorrentes na situação atual. Não podem permitir que seus produtos e custos estejam desajustados em relação ao restante do mundo. É necessário estar atento ao surgimento de novas tecnologias, equipamentos, e a novas formas de organização que estão tomando conta do mundo dos negócios.

Segundo CASAROTTO & FILHO (1994), o sucesso competitivo passa a depender da criação e da renovação das vantagens competitivas por parte das empresas, em um processo em que cada produtor se esforça para obter peculiaridades que o distingam, favoravelmente, dos demais como, por exemplo, custo e/ou preço mais baixo, melhor qualidade, menor *lead-time*, maior habilidade de servir à clientela.

A produção rural é a base sobre a qual se construiu a prosperidade que marca as nações mais desenvolvidas. No Brasil poderia ter sido da mesma forma, mas as políticas públicas até o momento não proporcionaram apoio necessário aos produtores para que isso viesse a ocorrer.

Entretanto, os agentes de desenvolvimento encontram muita dificuldade para interagir com o meio rural, principalmente quando na sua composição predominam os produtores familiares. Dentre outras causas, isto ocorre em função da falta de comunicação entre agentes externos e internos à comunidade rural, que ocasiona a ausência de percepção sobre a realidade deste grupo de produtores e o desconhecimento das especificidades que o diferenciam dos produtores "tipicamente" patronais.

No entanto, os novos tempos exigem que o pequeno produtor que deseja se manter em condições de sustentabilidade no mercado busque parcerias que viabilizem a produção e comercialização de seus produtos.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar, através de referenciais de alguns autores, considerações sobre a importância da formação de parcerias e a inovação tecnológica, como fatores de alavancagem da competitividade na pequena propriedade.

A segunda seção trata da importância da integração como alternativa de produção, comercialização e geração de emprego. A terceira seção aborda a questão das inovações tecnológicas como fontes geradoras de vantagem competitiva. Na quarta seção temos as considerações finais. E, por último, apresentamos as referências bibliográficas.

¹ Bacharel em Administração de Empresas (URCAMP), Mestranda em Administração (PPGA-UFRGS), Docente do CCEI. E-mail: nara@tarcisio.ccei.urcamp.tche.br

² Bacharel em Administração (ASPES), Mestrando em Administração (PPGA-UFRGS), Docente do CCEI. E-mail: srlpires@alternet.com.br.

2 - A IMPORTÂNCIA DA INTEGRAÇÃO COMO ALTERNATIVA DE PRODUÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO E GERAÇÃO DE EMPREGO

A quebra de barreiras entre os mercados tem levado as empresas a melhorar continuamente seus padrões de qualidade e produtividade para alcançar vantagens competitivas. Nesse sentido urge nos reportarmos a CASAROTTO FILHO & PIRES (1998), quando dizem:

"Qualquer empresa pode ter a surpresa de, a cada momento, ver aparecer um concorrente no mundo produzindo melhor e mais barato. As mudanças são rápidas, muitas empresas não conseguem acompanhar o novo ritmo e quebram, demitem, geram desemprego. Culpam as cargas tributárias, e os governos, por sua vez, também querem reduzir o Estado: demitem, gerando mais desemprego."

Muito embora a participação dos órgãos governamentais seja fundamental para dar suporte às iniciativas privadas, não se pode, porém, culpá-los por todos os insucessos da organização. É necessário agir com urgência, buscando oportunidades a partir de seus próprios recursos.

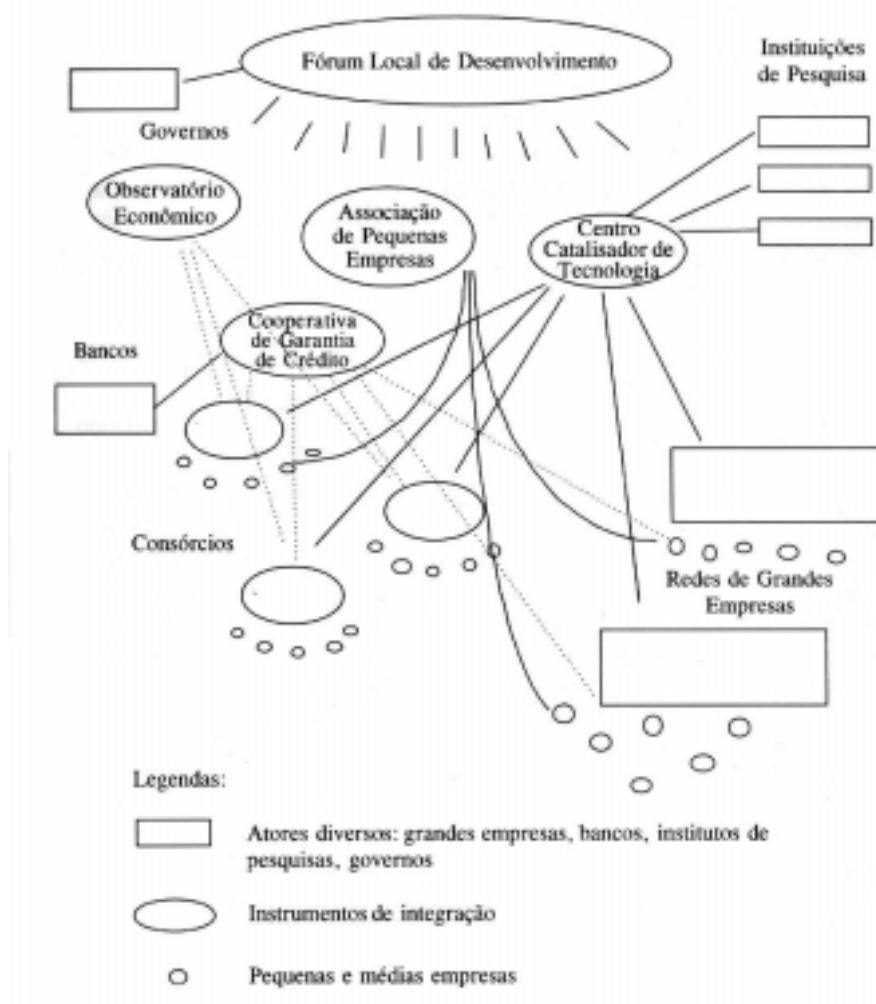
No que se refere ao produtor rural, a situação tomou uma nova proporção. A necessidade de buscar alternativas produtivas que possam assegurar sua sustentabilidade na propriedade torna-se uma condição "*sine qua non*" de sobrevivência.

As tendências de mercado apontam não existir mais espaço para o pequeno produtor que trabalhar de forma individualizada, tendo em vista a escassez de recursos que assolam a maioria das pessoas que vivem e dependem do meio rural. Dessa forma, a integração surge como uma alternativa que pode oferecer um futuro bastante promissor ao homem do campo.

A busca de parcerias tem sido, sem sombra de dúvida, uma das alternativas do pequeno produtor, que além de oferecer melhores condições de vida à sua família, fortalece também o desenvolvimento de uma região. Como é o caso da região da Emilia Romagna, na Itália, que segundo CASAROTTO FILHO & PIRES (1998), com sua economia fortemente calcada num modelo de redes de pequenas empresas, mecanismos de integração e desenvolvimento local, pode ter atingido um dos maiores graus de prosperidade do mundo.

Para os autores, a retirada do estado da economia e de muitas funções sociais pressupõe que outras forças privadas assumirão os papéis ou a humanidade será tomada pelo caos. O pressuposto é que organizações espontâneas possam assumir os papéis. Será a era das tribos, ou grupos: grupos de pessoas, grupos de empresas, grupos de cidades, grupos de países, etc.

As experiências na região da Emilia Romagna citadas por CASAROTTO FILHO & PIRES (1998) mostram que, com o associativismo, a pequena empresa pode continuar pequena e com maior competitividade. Porém, o autor sugere um "Modelo geral de rede para o desenvolvimento de um sistema econômico Local", conforme figura 2.1, no qual percebe-se claramente a necessidade de envolvimento de toda a sociedade, instituições locais, governamentais e privadas como base fundamental para alavancar um "sistema econômico local competitivo".



Fonte : CASAROTTO FILHO & PIRES (1998).

Figura 2.1 *Modelo geral de rede para o desenvolvimento de um sistema econômico Local*

No entanto, a integração requer além da disponibilidade e vontade das pessoas em crescer juntas, algo bem mais abrangente: a *cooperação* entre todos os envolvidos no negócio que é o ponto fundamental para que realmente possa haver uma aliança entre as empresas. A figura 2.2 apresenta os principais fatores condicionantes da cooperação.

Os produtores, em geral, devem buscar alternativas viáveis de produção que possam melhorar a rentabilidade das propriedades rurais, seja de forma individual ou por intermédio de cooperativas, associações ou consórcios. Segundo CABRAL(1999) a necessidade de reunir recursos tem forçado as empresas a formar alianças cooperativas inclusive com concorrentes.

Cooperação Segundo o IAD¹

COOPERAÇÃO NÃO DEMANDA:

- união de todos atrás de uma liderança;
- uma ação totalmente sincronizada em conjunto;
- ausência de conflitos entre parceiros;
- negação de interesses divergentes.

COOPERAÇÃO NECESSITA DE:

- troca de informações entre várias empresas;
- estabelecimento de um intercâmbio de idéias;
- desenvolvimento de visão estratégica;
- definição de áreas de atuação;
- análise conjunta dos problemas e solução em comum;
- definição das contribuições dos parceiros.

COOPERAÇÃO AINDA SIGNIFICA:

- abandonar o individualismo;
- saber tolerar, ceder;
- aceitar que o concorrente é um semelhante;
- banir as expressões do tipo:

"cada um por si, Deus por todos";

ou a máxima da concorrência perfeita: *"Todos contra todos"*.

Fonte: CASAROTTO FILHO & PIRES (1998).

Figura 2.2 Condicionantes da cooperação (adaptada do STAMER et. al. I (23)).

Além disso, a integração permite às empresas o acúmulo de forças para aumentar o nível de emprego e, principalmente, usufruírem de uma gama de oportunidades, entre as quais podemos citar:

- **Na aquisição de matérias-primas e insumos:** custos menores em função de compras em largas quantidades; maior valor para o cliente; prazos mais elásticos para pagamento dos produtos adquiridos; credibilidade frente aos fornecedores; garantia de entrega dos produtos no prazo combinado.
- **Na produção:** produção em maiores quantidades; análise de riscos em conjunto; compartilhamento de recursos e *Know-how*; desenvolvimento de novos produtos.
- **Na comercialização:** melhor cobertura do mercado; abertura de novos canais; menos barreiras de entrada em novos negócios; novas oportunidades de mercados; maior investimento em marketing.

Essas são apenas algumas das várias oportunidades de que as empresas integradas podem desfrutar.

Além do mais, a cooperação entre pequenas empresas é algo tão irreversível como a globalização, ou melhor, talvez seja a maneira como as pequenas empresas possam assegurar sua sobrevivência e a sociedade garantir seu desenvolvimento equilibrado.

A integração é, potencialmente, a vantagem competitiva mais poderosa e sustentável a longo prazo, ao mesmo tempo em que proporciona tremenda alavancagem aos esforços de desenvolvimento. (PORTER, 1999),

3 - AS INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS COMO FONTES GERADORAS DE VANTAGEM COMPETITIVA

Os desafios provocados pelo acelerado ritmo das inovações tecnológicas exigem que as empresas reformulem constantemente seus métodos e processos de trabalho, como forma de melhorar sua imagem e garantir sua permanência no mercado competitivo.

As empresas estão encarando a tecnologia como fonte produtora de um interminável fluxo de oportunidades. Nesse contexto, a inovação tecnológica tem seu papel de destaque, uma vez que o conhecimento empírico combinado com o conhecimento científico formam o grande alicerce para a descoberta de novas idéias e aplicação de técnicas sistematizadas que orientam as empresas na tomada de decisões rumo à competitividade.

Percebe-se no entanto, com relação a esses fatores, que ainda existem um número bastante considerável de produtores, muitos destes influenciados pela própria cultura conservacionista predominante em suas regiões, que continuam apresentando certas resistências ao processo de integração e busca de novas oportunidades produtivas.

Porém, o acirramento da competição exige mudanças drásticas no que se refere à administração de pequenas propriedades. O produtor que se deixar levar pelo conformismo e pelo comodismo, estará, com certeza, fadado a desaparecer do mercado.

A agricultura que ora se pratica, às vésperas da chegada do terceiro milênio, impõe uma mudança de paradigmas que redirecione o enfoque das práticas de intervenção no campo, hoje muito voltadas para a busca de eficiência operacional, via introdução de melhores insumos, ferramentas e técnicas; para um novo enfoque que preconize, também, a busca da eficácia, via ampliação do nível de visão estratégica dos produtores, de modo que assim possam, usando eficientemente esses recursos, obter resultados satisfatórios. (MEIRA & SETTE, 1996).

Os mesmos autores acrescentam ainda que, hoje em dia, só há espaço para aqueles produtores que conseguem obter com menores custos, produtos de melhor qualidade; que usam tecnologia correta e auferem o máximo rendimento por animal e por superfície de área cultivada; para aqueles que reduzem ociosidades e as inadmissíveis perdas que ocorrem antes, durante e após a produção; para aqueles que planejam melhor as operações agrícolas, de modo que estas se realizem no momento oportuno e, por último, para aqueles que de forma associada enfrentam os mercados nacionais e internacionais, cada vez mais abertos, exigentes e competitivos em situação mais vantajosa.

Segundo COUTINHO & FERRAZ (1994), para diversas empresas, principalmente pequenas e médias, o aumento de produtividade e redução de deficiências de qualidade de produtos e processos exige medidas específicas de apoio que busquem elevar sua capacitação através da inserção em redes horizontais ou verticais que reduzam desvantagens de porte e de capacitação gerencial.

A competitividade torna-se, então, a linha reguladora de todo o processo organizacional. E o caminho para a sobrevivência nesse ambiente turbulento é a implantação de uma filosofia que busque permanentemente, a inovação empresarial.

Segundo colocações do Prof. Dr. Antônio Domingos Padula (UFRGS), uma empresa inova para gerar assimetrias a seu favor. Ou seja, desequilibrar o mercado concorrente para se manter à frente, com vantagem competitiva.

A capacidade da empresa para se tornar competitiva, segundo MARIOTTO (1991), deve ser entendida da seguinte forma:

“A competitividade de uma empresa pode ser compreendida como a capacidade da empresa explorar, em seu proveito, a estrutura e os padrões de concorrência do mercado em que atua(ou quer atuar) e, assim, conseguir rentabilidade a longo prazo”.

Dessa forma, estabelecer-se objetivos, avaliar-se desempenho e desenvolver-se planos de ação adequados, asseguram aos administradores a formulação de diretrizes básicas para construir e manter a competitividade organizacional. É necessário, pois, ater-se à premissa de que não é suficiente projetar um bom produto, é preciso, ao mesmo tempo, projetar o processo de produção desse produto para poder-se atingir níveis de competitividade frente ao mercado.

Assim, a busca da competitividade é tarefa que exige dos gestores árduos desafios, tendo em vista a condição preponderante para sustentar um desenvolvimento competitivo: *uma visão sistêmica de todo o processo organizacional*. Tal condição induz o pequeno produtor, desprovido de informações e recursos, buscá-la através da união com parceiros dispostos a superar suas limitações, pois de acordo com CABRAL (1999), os parceiros suprem as carências uns dos outros.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

À guisa de conclusão final, deseja-se registrar que, considerando a grande preocupação com o pequeno produtor frente a um mercado cada vez mais exigente e complexo, a pretensão com esse trabalho foi, de forma bastante singela, a partir do exemplo da região da Emilia Romagna citada por Casarotto & Filho, chamar a atenção daquelas pessoas que vivem e dependem do campo, para uma reflexão sobre a necessidade de despir-se de certos paradigmas e preconceitos e ir em busca de fontes alternativas de desenvolvimento.

Nesse sentido, CABRAL (1999) salienta que os acordos cooperativos são estratégias de ajuste e significam um rompimento com a visão da empresa como ilha de fronteiras bem delimitadas e pouco permeáveis.

O pequeno produtor precisa entender que ao se produzir coletivamente, as exigências em conhecimentos, qualidade do produto, procedimentos legais e, sobretudo, em organização são muito maiores. Os produtos precisam ganhar maior visibilidade no mercado, pois as quantidades produzidas exigem uma maior elaboração das estratégias de comercialização.

Urge, portanto, a mobilização e integração no sentido de buscar a superação dos principais gargalos que possam afetar a competitividade desses setores.

Dessa forma, os produtores devem repensar sua atuação no mercado, conscientizando-se de que a nova realidade requer gestores com capacidade de inovar e buscar alternativas tecnológicas como forma de ganhar competitividade. E as tendências mercadológicas indicam ser a *parceria* o fator predominante na alavancagem dos negócios de pequeno porte.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL, Augusto César de Aquino. **Novos Arranjos Cooperativos: Alianças estratégicas e transferência de tecnologia no mercado global**. In: RODRIGUES, Suzana Braga (org.). *Competitividade, Alianças estratégicas e gerência internacional*. S'ao Paulo: Atlas, 1999.

- CASAROTTO FILHO, Nelson. **Redes de Pequenas e Médias Empresas e Desenvolvimento Local**: Estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência italiana / Nelson Casarotto Filho, Luis Henrique Pires. São Paulo: Atlas, 1998.
- COUTINHO, Luciano G. **Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira /** Coordenação geral Luciano G. Coutinho, João Carlos Ferraz, Campinas, São Paulo: Papyrus; Editora da Universidade Federal de Campinas, 1994.
- MARIOTTO, F. L. **O Conceito de competitividade da Empresa: Uma Análise Crítica.** Revista de Administração de Empresas, Vol. 31 2, Abril/Junho 1991.
- MEIRA, José Nilo; SETTE, Ricardo de Souza. **Sucesso Econômico e Perfil Estrategista -** Empreendedor de Produtores Rurais. Anais do 20º ENANPAD, Angra dos Reis - RJ, 1996.
- PORTER, Michael E. **Competição = On Competition: Estratégias Competitivas Essenciais.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.

REFLEXÕES PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTADO

Roberto Silveira Collares¹

RESUMO

Constatam-se disparidades acentuadas entre produtores em relação ao uso de tecnologias. A utilização de insumos modernos, poupadores do fator mão-de-obra, excluem estes do mercado de trabalho e conseqüentemente consumo dos produtos agrícolas, proporcionando uma espécie de freio na modernização da agropecuária. Há necessidade de equilibrar e analisar a viabilidade técnica e econômica das tecnologias. A utilização das tecnologias ocorre dentro de um contexto social, econômico e político. Deverá ser desenvolvido um programa para, neste contexto, levar alternativas tecnológicas para as áreas que apresentam maior desigualdade.

Palavras-chave: Desenvolvimento Rural, Desenvolvimento Sustentado, Desigualdade Tecnológica.

REFLECTIONS TO THE SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT

ABSTRACT

It has been observed strong disparities among producers regarding the employment of technologies. The use of modern products, indirectly, excludes labor from the work market and, consequently, the consume of agricultural products, originating a sort of break on the modernization of the agricultural sector. There is a need to balance and analyse the technical and economical viability of technologies. Their employment occur within a social, economical and political context. Within this approach, it should be developed a program to offer technological alternatives to those areas presenting higher inequalities.

Keywords: Rural Development, Sustainable Development, Technological Inequalities.

1 - INTRODUÇÃO

Constata-se a presença de disparidades entre produtores, regiões e produtos, quando se compara, entre outros, o nível das tecnologias empregadas nas atividades rurais. Os produtores rurais localizados na região da Campanha do Rio Grande do Sul apresentam, em razão do nível tecnológico utilizado, situações diferenciadas. A distinção fundamental é que existem produtores com elevados investimentos na utilização de tecnologias e infraestrutura e produtores que não utilizam investimentos em tecnologias e/ou infraestrutura em suas propriedades rurais.

A vantagem da utilização de tecnologias dependerá dos resultados da comparação entre a relação custo/benefício. Assim, as tecnologias somente serão utilizadas quando se mostrarem economicamente vantajosas a ponto de cobrir, inclusive, os riscos da mudança de atitude no sistema de produção e, principalmente, os hábitos e costumes do produtor rural que normalmente se modificam quando utilizam tecnologias alternativas.

Segundo ACCARINI (1987:92), na medida em que alguns produtores passam a adotar técnicas modernas mais produtivas e, em maior ou menor grau, poupadoras de fatores tradicionais, terra e trabalho, desencadeiam-se duas forças: os preços dos fatores

¹ Mestre em Administração Rural. Professor da URCAMP e Pesquisador II da EMBRAPA (atualmente atuando na Chefia Adjunta de Pesquisa e Desenvolvimento). E-mail: collares@cppsul.embrapa.br

tradicionais diminuem em relação aos modernos, pois são gradativamente substituídos pelos produtores que se modernizam.

Nessa seqüência, a tecnologia moderna, de início vantajosa para grande número de produtores, vai perdendo progressivamente seus atrativos econômicos e isto ocorre, mais rapidamente, quanto menos dinâmico for o mercado para os produtos de origem agrícola. Também, a dificuldade da colocação, nos demais setores da economia, da mão-de-obra excedente no meio rural, em função da utilização de tecnologias modernas poupadoras deste fator, faz com que os produtos de origem agrícola tenham seus preços defasados em relação aos novos custos de produção. Essas famílias, não tendo mercado de trabalho no meio urbano, reduzem e/ou deixam de consumir os alimentos produzidos no meio rural. O setor rural tende, portanto, para uma situação em que as tecnologias modernas perdem sua vantagem econômica e, assim, deixam de atrair os produtores retardatários no sentido de adotá-las.

Assim, a própria dinâmica do processo de modernização determina uma espécie de freio ao seu avanço, acabando por retardar ou deter a utilização de tecnologias modernas. Isto é válido para produtos agrícolas de consumo interno, pois para os produtos destinados à exportação, cuja oferta adicional é gerada, em grande parte, pelo processo de modernização, pode ser colocada no mercado internacional sem deprimir os preços. Nesses casos, o mercado é mais dinâmico e de maiores dimensões, ao contrário do que ocorre com produtos para o mercado interno. Nos produtos exportáveis, a tecnologia moderna pode propiciar uma redução de custos, aumentando a competitividade nas exportações e, ao invés de estreitar as oportunidades de mercado, expandi-las.

Quanto aos produtos não exportáveis, ACCARINI (1987:94) salienta que atingido o grau adequado de modernização, o emprego adicional de tecnologias modernas passa a depender do crescimento do setor urbano-industrial e de sua capacidade de absorver os acréscimos da produção agrícola e os excedentes de mão-de-obra liberados.

Nas considerações de Paiva, fica implícito que o processo de modernização pode atingir seu grau adequado sob o ponto de vista dos produtores rurais (aspecto microeconômico) sem representar, necessariamente, uma situação desejável ou ótima sob o ponto de vista macroeconômico, principalmente, quando se leva em conta a necessidade de superar problemas sociais de distribuição de renda e outros, incluídos em conceitos mais amplos de desenvolvimento. (Paiva apud ACCARINI, 1987:95).

Ainda sobre o enfoque da utilização de tecnologias modernas MORANDINI (1985:7) considera que de um modo geral o produtor rural deve ser visto como uma unidade econômica de produção que, ao utilizar uma tecnologia, tem como meta melhorar a eficiência de seu empreendimento. Mas alerta que, “não raras as vezes, a introdução da modernização tecnológica no meio rural tem levado ao epobrecimento da produção”. Ainda segundo o mesmo autor, partindo-se dessa premissa, a utilização de tecnologias modernas pelo produtor rural deve buscar em primeiro lugar a eficiência econômica, como fator de incremento para aumentar o nível de renda e o bem estar social dos mesmos.

No Brasil, com os investimentos realizados na pesquisa agropecuária, tem-se gerado inovações tecnológicas que, aplicadas nas propriedades rurais provavelmente aumentariam sua produtividade e o nível de renda das famílias rurais. Também é sabido que existe uma grande defasagem entre as tecnologias disponíveis, a difusão dessas inovações e sua utilização pelo setor produtivo.

Com respeito a essa geração de inovações GOMES & LIMA (1982:163) colocam que “talvez as práticas recomendadas nem sempre sejam adequadas economicamente ao produtor, acontecendo que, para obter maior eficiência econômica, ele tenha de lançar mão de sua racionalidade de empresário, pois se adotar mais e tiver que aumentar seu

investimento, poderá diminuir seu lucro”. Isso, de certo modo, reforça as considerações de Morandini acima mencionadas.

“Modelos existem para que sejam usados mas não para que se acredite irrestritamente neles.”

Henri Theil

2 - MODELO CONCEITUAL

A adoção de tecnologias vem sendo estudada pela ciência social e já se pode relacionar os fatores que interferem no processo de adoção, estando os mesmos classificados sob os aspectos: físicos, econômicos, culturais, etc. Já se sabe que a adoção ocorre dentro de um contexto social, econômico e político.

Considerando o volume de recursos que são aplicados na geração de inovações e na adaptação de tecnologias importadas, torna-se necessário e fundamental estabelecer as razões de sua não utilização. É possível que entre os motivos, o econômico desponte como o mais importante, pois afeta a estrutura como um todo.

Este conhecimento poderá ser útil para o serviço de pesquisa agrícola e extensão rural quando do planejamento de suas ações. Assim os centros de geração de inovações agropecuárias e os serviços de extensão rural terão melhores condições de colocar a disposição dos produtores, alternativas tecnológicas definidas para lidar com as características econômicas peculiares ao setor e que, durante o processo de desenvolvimento econômico, geram desequilíbrios na renda do produtor.

A eficiência econômica indica maximização dos fatores de produção, sua melhor combinação, para que resulte maior retorno do capital aplicado. Essa eficiência poderá ser mais significativa se, com os mesmos fatores de produção disponíveis na propriedade, ou com o acréscimo de algum deles, venha a se obter maior rentabilidade econômica da propriedade rural. As considerações de Silva concluem que “maximizar eficiência econômica, implica necessariamente em maximizar eficiência técnica”. Sendo que, segundo o mesmo autor “a recíproca nem sempre é verdadeira, pois entre um número infinitamente grande de pontos de máxima eficiência técnica existirá um, e somente um, que também será de máxima eficiência econômica”.

3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deverá ser desenvolvido um programa junto aos produtores e regiões que apresentam maior descompasso, no sentido de levar alternativas tecnológicas. Assim, a divulgação de novos conhecimentos poderá contribuir com o desenvolvimento rural, elevando a produtividade e promovendo o crescimento da produção, como forma de aumentar o padrão de vida e o bem-estar social dos produtores rurais e das regiões onde estão inseridos. Para que ocorra o desenvolvimento rural, deverá ser estabelecido, pelo governo, uma política agrícola global, que proporcione ao país uma matriz produtiva de acordo com as características e aptidões dos produtores. Este modelo deve conter em seu bojo uma estratégia de desenvolvimento no sentido de melhorar o nível socioeconômico da população. Deve ser orientado para alcançar certa racionalidade no aproveitamento dos fatores de produção disponíveis no meio rural, permitindo a interrelação das práticas agrônômicas com as recomendações e planejamentos econômicos, proporcionando condições para que os próprios produtores se identifiquem com o sistema de produção que executam e, dos recursos materiais, naturais e humanos disponíveis.

4 - BIBLIOGRAFIA

- ACCARINI, J.H. Economia Rural e Desenvolvimento. Rio de Janeiro, Vozes, 1987.
- ANTUNES, LUCIANO M. Manual de Administração rural: Custos Produção. Guaíba: agropecuária, 1994. 129 p.
- GASTAL, E. Cooperação Recíproca: Uma possibilidade mal aproveitada na pesquisa. Revista de Administração - FEA. vol. 19, são Paulo, 1984.
- GOMES, J.C. & LIMA, C.D.F. Considerações sobre a Curvilinearidade na Difusão de Inovações Agrícolas. Revista de Economia, Brasília, 1985.
- GRAZIANO DA SILVA, I. O novo rural Brasileiro. Campinas, IE-Unicamp. Coleção Pesquisa, nº 1, 1999. 153p.
- HUNT, E.K. & SHERMAN, H.J. História do Pensamento Econômico. Rio de Janeiro, Vozes, 1985.
- MORANDINI, I.A. Fatores Relacionados à Eficiência Econômica dos Produtores de Batata. Contenda, PR. Santa Maria, UFSM, 1985. Diss. Mestr. Extensão Rural.
- PINTO, L.A.C. Desenvolvimento Econômico e Transição Social. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1978.
- PY, CARLOS F.R. Pecuária de Corte: projetos de desenvolvimento. Guaíba: agropecuária, 1995. 80p.

TELETRABALHO: MODALIDADE LABORAL QUE DESAFIA AS EMPRESAS E SEUS ADMINISTRADORES, NO LIMIAR DO NOVO SÉCULO

*Benjamin Vicenzi*¹

1. INTRODUÇÃO.

O momento pelo qual estamos passando é, indubitavelmente, pródigo em sugestões e fatos para que tudo seja repensado, revisado e rediscutido para formulação de novos conceitos ou definições no mundo do trabalho, especialmente no concernente aos empregos e à prestação de serviços junto às empresas.

No atual contexto de modernidade, fenômeno não apenas nacional, mas mundial, fruto, principalmente, da globalização e do desenvolvimento tecnológico, que atinge, em cheio, o capital e, por excelência, as empresas e suas mais diversas formas de trabalho, passando inclusive, pelos administradores e o próprio Direito do Trabalho, como ciência, estão sofrendo profundas mudanças administrativas e na prestação de serviços.

Estamos presenciando e passando por uma verdadeira “revolução”, na voz de muitos doutos, que é a tecnológica, especialmente no campo das comunicações. E é justamente por esse impressionante e espantoso desenvolvimento da tecnologia, pelo qual o muito está experimentando, que estão surgindo diversas formas de trabalho, muitas vezes derrubando e sepultando conceitos, formas de procedimentos criados pela Revolução Industrial e pelo Trabalho clássico, da era pós Revolução Francesa, onde se caracterizou o trabalho como atividade em série e fisicamente pela presença do empregado junto à empresa.

Entre essas novas formas de prestar trabalho, hodiernamente, fruto como dissemos do fenômeno globalização e revolução tecnológica, está o “teletrabalho”, modalidade laboral que está crescendo e se tornando como uma real opção e alternativa ao modelo clássico de trabalho e prestação de serviço, não só nos EUA, seu idealizador e criador, como também nos demais países, principalmente na Europa, onde o estágio do desenvolvimento tecnológico e das comunicações está muito avançado.

O teletrabalho surgiu como uma alternativa ao desemprego, em era de globalização, mas está se tornando, principalmente nos países mais desenvolvidos tecnologicamente, como a grande ferramenta utilizada tanto a nível de desemprego formal, como nos demais casos de prestação de serviços às empresas, num ritmo acelerado acompanhando o processo inventivo e das comunicações, que bem retratam o atual estágio da humanidade.

2. CONCEITUAÇÃO.

O teletrabalho, que é mais uma modalidade de trabalho, pois não se realiza apenas entre empregado e empregador, mas por qualquer pessoa ou profissional, desde que se utilize dos meios ou instrumentos postos à sua disposição pelo fenômeno tecnológico inventivo da globalização, não tem definição ou conceituação uniforme e precisa. É fruto, portanto, da sociedade contemporânea, que tem como marca registrada, a era da comunicação ou produtos virtuais.

¹ Advogado, Professor de Direito do Trabalho da URCAMP e Doutorando em Direito do Trabalho pela Universidade de León/Espanha (autor convidado).

O que se percebe, isto sim, é que seu conceito é formulado segundo a ótica de observação e interesse de quem o vê e pelo ângulo de quem deseja vê-lo. Há, inclusive, quem entenda e até o confunda com a própria evolução normal do trabalho, como atividade laborativa, enquanto elemento formador da geração de riquezas⁽²⁾ Portanto, para muitos, é visto e analisado sob olhares e interesses de diversos ramos do Direito, como: Comercial, Econômico, Civil, Trabalhista, Informática, Sociologia, entre outras.

Teletrabalho é um termo de multiuso que significa o desbravamento das fronteiras econômicas e a ultranacionalidade do capital. É interessante observar, quanto à multinacionalidade do capital, próprio dos dias de hoje (dias de neoliberalismo), que já dizia Karl Marx, em meados do século XIX, que o capital não tinha fronteiras nem nacionalidade.

Entre vários conceitos, todos interessantes, preferimos destacar o da OIT – Organização Internacional do Trabalho - divulgado pela “*Telelavoro – Itália Web*” , assim assentado:

“Forma di lavoro effettuata in luogo distante dall’ufficio centrale o dal centro di produzione e che implichi una nuova tecnologia che permetta la separazione e faciliti la comunicazione”.

Ou, ainda: *“É un modo di lavorare rimanendo distanti dall’ufficio o dall’azienda facendo uso di sistemi informatici e telematici”.*

Ao que se viu, o teletrabalho não é uma atividade depreciativa, informal, precária, degradante socialmente.

Ao que nos parece, ao menos a curto prazo, o teletrabalho não tem o condão de substituir o trabalho convencional, ou seja, aquele desenvolvido no seio da empresa, na presença física do empregado, com sua marcante e característica figura da subordinação hierárquica ao empregador, que vem desde os tempos da Revolução Industrial, com produção em série. Mas, no futuro, a continuar acelerado o processo tecnológico inventivo, ninguém ousará duvidar que ele chegará para ficar e para substituir, de vez, nosso cotidiano. Há os que dizem, inclusive, que esse futuro já chegou em muitas partes do mundo. Realmente, pelo que nos chega e pelo que estamos vendo, dúvidas não existem. O certo (e para muitos se resume num ponto negativo do processo globalizante), é o fato de que não deixará de ser efetivamente um problema para uma parcela substancial da sociedade (aquela menos favorecida pelos resultados da modernidade tecnológica, que ficará à margem desse processo), mesmo no alvorecer de um marcante e irreversível desenvolvimento tecnológico, com a senha da constante invenção, marcado pelo rastro de desemprego que já está deixando e por certo deixará, mancha cruel que a sociedade organizada e seus governantes, terão o dever de solucionar, oferecendo alternativas.

As empresas, ao que nos parece, neste início de século, estão sendo impulsionadas a adotarem uma postura rumo às alterações estruturais, a fim de reduzirem seus custos operacionais, até mesmo para sua sobrevivência e terem, efetivamente, condições de competitividade a nível nacional e internacional, mesmo que, para isso, tenham que fechar muitos dos postos do trabalho clássico e, em seus lugares, como alternativa, a utilização da mão-de-obra qualificada, resultante da modalidade do teletrabalho.

Sem dúvida, tanto as empresas como seus administradores terão que conviver e começar a se prepararem para essa nova realidade que o mundo começa a experimentar, principalmente nos países em que o desenvolvimento tecnológico está mais acentuado. Até

² (on line). Disponível: www.geocities.com/Eureka/suite/4968/teletrabalho.

Capturado em 29/11/99.

mesmo a OIT – Organização Internacional do Trabalho – órgão máximo, a nível mundial, que disciplina as relações e questões de trabalho, está preocupada não só com a massa de desempregados, que cresce de forma assustadora, como também pelos efeitos da globalização.

A propósito desse fenômeno, a cientista francesa Viviane Forrester, em sua clássica obra **“O Horror Econômico” (L’Horreur Economique)**, já se preocupa com os efeitos da globalização, criticando essa forma adotada pelo capital como única alternativa em resposta ao fim da Cortina de Ferro, aqui, simbolizando o fim do regime comunista.

Segundo a OIT, nas palavras do professor Georgenor de Souza Franco Filho ⁽³⁾ mais de 23% das atividades de venda e marketing na Europa, utilizam o teletrabalho, sem falar nos 8 milhões de americanos ou nos 12 milhões ⁽⁴⁾ ou até mais conforme Jack Nilles ⁽⁵⁾.

Devemos admitir, entretanto, que os números expressos acima não mais refletem a realidade, eis que divulgados alguns tempos atrás. E em se falando de tecnologia, comunicação, etc., as formas ou instrumentos de trabalho são alterados ou substituídos numa rapidez impressionante a ponto de alguns meses representarem dados completamente ultrapassados.

O que se pode admitir como certo é o fato inquestionável da presença do teletrabalho como um nova ferramenta à disposição de empresas e administradores.

Também o que se pode depreender é que com a modalidade do teletrabalho as empresas estão se distanciando e abdicando da relação de trabalho clássico, a qual exige a presença física do trabalhador, na empresa, sob os olhares vigilantes do empregador, o qual mantém o poder de direção.

Hodiernamente, essa presença física já não é nem será decisiva. Para o capital o que mais interessa é a produção e produtividade, não importando que sejam feitos na empresa ou fora dela.

O produto do trabalho não precisa ser feito sob a vigilância da empresa para atender às exigências do mercado, uma vez que a tendência é ser feito por profissional qualificado e responsável, que se utiliza de tecnologia avançada e própria para seu mister. Com os recursos da moderna tecnologia, podemos dizer que inexistente distância entre a empresa e o prestador dos serviços, tanto na condição de empregado ou simplesmente como autônomo. A própria Organização Internacional do Trabalho reconhece essa realidade e natureza laboral quando diz que *“cada vez es más evidente que las innovaciones técnicas demandan adaptaciones rápidas y incesantes y, por ente, una fuerza de trabajo motivada y competente”* ⁽⁶⁾.

³ *“In” GLOBALIZAÇÃO & DESEMPREGO: Mudanças nas Relações de Trabalho. Editora LTr. - 1998 - pg. 10.*

⁴ já um artigo, “on line”, capturado na Internet, em 04/12/99, no site www.geocities.com/CapaCanaveral/Lab.empresas.htm, vai além, dizendo que se trata de 12 milhões de americanos que se utilizam dessa modalidade de trabalho e que a tendência é aumentar em muito, segundo afirma Jack Nilles, considerado o “pai” do teletrabalho.

⁵ Na verdade, Jack Nilles diz que as atividades do teletrabalho duplicarão até final do ano de 2000, como bem se pode observar em artigo, “on line”, no site www.geocities.com/CapaCanaveral/Lab.factum, capturado em 09/12/99.

⁶ *Apud Georgenor... ob. cit. Pg. 134*

A novel modalidade laboral que está marcando nossos tempos modernos, e que advém da ordem econômica, parece chocar-se com o preceito constitucional da busca do “**pleno emprego**”, insculpido no inciso VIII do artigo 170, de nossa Constituição Federal, bem como o da “**função social**” da empresa em dar ou criar empregos, conforme preconizam vários preceitos, entre os quais, os incisos III do art. 170 e XXIII do art. 5º, todos da *Lex Legum*.

Sem dúvida que estamos no início de uma nova era e forma de trabalhar, à qual, empresa, profissionais, governo, legisladores, doutrinadores, juízes, sindicatos, bem como outros órgãos ou entidades reguladores e fiscalizadoras das relações trabalhistas, devem se adaptar, o mais rápido possível, uma vez que essas adaptações são culturais, profissionais e, como tal, não são de efeitos tão rápidos quanto desejamos e precisamos. Mas não podemos deixar para a última hora, a fim de que no dia de amanhã não venhamos, nem precisemos, olhar para trás e ver o quanto se perdeu ou se deixou de caminhar rumo ao encontro de tais modernidades, queiramos ou não. Também ao tempo da Revolução Industrial, no início do século XIX, foi assim. Poucos eram os que aceitavam a evolução industrial, à época. Naqueles tempos, a exemplos hodiernos, também se provocou muito desemprego, pois, de artesãos, as pessoas tinham que saber trabalhar nas indústrias, com trabalhos em série, totalmente diferente daquele artesanal ou rudimentar que predominava nas sociedades de então.

Como dantes, as inovações estão chegando, com as devidas proporções, talvez não com o agravante daquela época. Agora, apesar de algumas mudanças serem consideradas radicais, as pessoas estão preparadas ou se preparando para enfrentar ditos tempos. Os que mais sofrem, como dito alhure, com o impacto das inovações modernas, são as pessoas totalmente despreparadas, desqualificadas ou destituídas da versatilidade profissional, localizadas, principalmente, nos países subdesenvolvidos ou em vias de desenvolvimento.

3. MODALIDADES DE TELETRABALHO

Na verdade, não existem grandes diferenças entre as modalidades clássicas de trabalho, se confrontarmos com as apregoadas no teletrabalho, como bem se pode depreender da leitura do art. 6º da nossa CLT - Consolidação das Leis do Trabalho -, que remonta à década de 1940, onde diz que “*Não se distingue entre o trabalho realizado no estabelecimento do empregador e o executado no domicílio do empregado, desde que esteja caracterizada a relação de emprego*”. Como se vê, naquela época já se previa o trabalho fora dos domínios da empresa, em determinadas profissões ou atividades laborais, principalmente naquelas em que sua natureza não exigia, a exemplo do teletrabalho, que fossem realizadas nas dependências físicas da empresa.

Evidentemente que este preceito consolidado tem valia somente para os casos de relação empregatícia. Mas, sem dúvida, pode ser oferecido como embrião às futuras relações de teletrabalho no Brasil.

Segundo a doutrina italiana⁽⁷⁾ o teletrabalho pode ser desenvolvido sob três formas, a saber:

1. teletrabalho domiciliar;
2. teletrabalho móvel e
3. teletrabalho a distância.

A doutrina peninsular⁽⁸⁾ critica muito a modalidade domiciliar, pois “*in quanto porta con se numerosi problemi legati soprattutto all’aspetto sociale, infatti nel telelavoro*

⁷ “on line” Disponível no site: www.univs.it/ins/telelavoro, capturado em 06/12/99

⁸ “on line” Disponível no site: www.univs.it/ins/telelavoro, capturado em 06/12/99

a domicilio le relazioni interpersonali sono quasi nulle determinando un isolamento del lavoratore, inoltre se si abbina a questa tipologia anche un tipo di lavoro on-line si ottiene una miscela pericolosa e che alla luce dei fatti è anche la meno desiderata dai lavoratori stessi.”

Prosseguindo, a doutrina ítala diz que na Itália muitos telecentros servem como uma espécie de diques ou freio, na migração das pessoas das zonas rurais ou montanhosas para os grandes centros urbanos⁹), “*con l’obiettivo di rivitalizzare il territorio sia riportando la gente in questi loughi sia come strumento argine della emigrazione*”.

4. CARACTERÍSTICAS DO TELETRABALHADOR

Teletrabalhador é aquele que, fazendo uso da moderna tecnologia e lidando com informações substituí, total ou parcialmente, o tradicional local de seu labor.

O teletrabalhador de hoje é uma pessoa que deve ter capacidade de:

- planejar quase que, sozinho, pois não terá chefe nem para dizer o que fazer, tampouco para supervisioná-lo;
- organizar, traçar objetivos, planos de ação e de trabalho;
- gerenciar seu tempo, executar as tarefas que ele próprio estipulou.

Para muitos, é uma tarefa assustadora, porque nova e tudo o que é novo, impõe medo ou receio. Mas, dependendo de sua capacidade de absorção, logo verá que não será um caso de vida ou morte.

Tratando-se de atividade fim da empresa, todavia, o teletrabalhador será considerado um empregado comum, com vínculo de emprego com o empregador. Até pode existir teletrabalho eventual, ocasional, destituído de vínculo empregatício. Nesses casos, evidentemente, como acontece hoje, serão casos disciplinados pelo direito comum e não pelo trabalhista.

No teletrabalho não há ausência do Poder Administrativo da empresa, quando se trata de empregado. O que normalmente existe é uma maior liberdade por parte do teletrabalhador, tanto na condição de empregado como simples autônomo, pois, tanto a nível de Brasil como nos demais países, quem contrata, através dessa modalidade, faz através de profissionais qualificados, com profissões definidas ou determinadas. Para a empresa, como retro mencionado, nessa modalidade laboral, o que mais lhe interessa é o resultado do labor do teletrabalhador e menos o contato físico sobre a pessoa do mesmo, de sua atividade ou do processo produtivo.

Até pode, em determinadas situações, a empresa abrir mão do controle sobre a atividade ou processo produtivo, uma vez que o produto ou o bem produzido será dela e, em último caso, colherá os frutos (diga-se, lucro) ou sofrerá os ônus (diga-se, prejuízos econômico-financeiros).

Nessa modalidade de trabalho, o teletrabalhador se caracteriza, também, por exercer e executar tarefas fora do local físico de seu trabalho normal, habitual, desde sua casa ou centro de trabalho, denominados de escritórios profissionais, até os locais móveis, na expressão da doutrina peninsular ítálica.

O teletrabalho tem uma característica peculiar que justifica sua natureza. Ele é mais desenvolvido e melhor se aplica às sociedades reivindicativas, ou seja, às que se compõem de profissionais qualificados que preferem trabalhar sob a forma autônoma e que desejam mostrar suas qualidades profissionais, tornando-as públicas e que, na forma clássica do emprego, na maioria das vezes, fica prejudicada, escondida, desconhecida.

⁹ “on line” Disponível no site: www.univs.it/ins/telelavoro, capturado em 06/12/99

5. LOCAL DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS NO TELETRABALHO

Na modalidade teletrabalho, a prestação dos serviços (teletrabalhador) pode ser feita em qualquer local desde que o mesmo esteja munido dos recursos ou mecanismos inerentes a esse tipo de atividade laborativa, como: telefone, computador, fax, internet, robôs, centro de trabalho ou escritório profissional, etc.

A verdade é que, doravante, ao que nos parece, todos teremos que nos preparar no sentido da qualificação para esse tipo de atividade “revolucionária”, indelével que marca o limiar do século que se inicia. Não há mais como recuar, apesar dos brados de alguns cientistas, críticos ou pensadores do porte da francesa Viviane Forrester, em sua conhecida obra “O Horror Econômico”.

Como se vê, essa modalidade de trabalho não mais se desenvolve sob os rígidos padrões e olhares do empregador, uma vez que o patrão do teletrabalhador será ele próprio.

Na Inglaterra, por exemplo, 30% das empresas têm seus empregados trabalhando em suas próprias casas⁽¹⁰⁾.

Resumidamente, o teletrabalho pode ser desenvolvido:

- em qualquer lugar, presentes os recursos/meios para a realização dos mesmos;
- em estabelecimentos satélites da empresa principal (filial preparada para tal);
- na própria empresa, mas não necessariamente todos os dias⁽¹¹⁾.
- Na casa do próprio teletrabalhador, como regra, inclusive.

6. VANTAGENS DO TELETRABALHO

Como todo processo inventivo, o teletrabalho contabiliza pontos positivos e negativos para ambas as partes, tanto para o tomador (empresa) como para o prestador dos serviços (teletrabalhador). Dependendo da ótica e posição (econômica, ideológica...) de quem o analisa e o interpreta, verá que o teletrabalho contém mais pontos positivos que negativos. Nesse humilde trabalho não pretendemos analisá-lo sob esse enfoque, ou seja, se é benéfico ou maléfico e sim trazê-lo ao leitor para que, este sim, julgue-o de acordo com suas conveniências e interesses.

¹⁰ *apud* Rui Alexandrino, in “Teletrabalho: o futuro do trabalho ou trabalho do futuro”. “on-line”. Disponível no site: <http://www.members.xoom.com/teletrabalho>. Capturado em 29/11/1999.

Neste sistema, uma empregada da empresa, na função e cargo de analista financeira, cumpre, há alguns anos, parte de sua jornada de trabalho em casa, durante alguns dias da semana. Ela trabalha em Alphaville, bairro de município vizinho à cidade de São Paulo e mora na cidade de Campinas, distante cerca de uma hora do trabalho. Ela vai à empresa dois dias por semana, escolhidos de acordo com a sua própria conveniência. Esta forma de trabalho já dura mais de três anos. Neste período foi promovida de cargo e salário.

Igualmente, cita outro exemplo, o da IBM espanhola, que investiu no teletrabalho e tem hoje boa parte de seu efetivo trabalhando neste esquema. A empresa melhorou, segundo a fonte citada, a relação com seus clientes e reduziu em mais de 50% seus custos com aluguéis e imobiliário. Dados confirmam que o retorno do investimento inicial em cada teletrabalhador foi obtido em menos de um ano e conta hoje com mais de 1.700 pessoas trabalhando neste regime. A empresa deixou, dentro de certos parâmetros, que cada empregado escolhesse a sua plataforma de informática e de comunicação e insistiu num regime misto, com vindas aos escritórios da empresa uma a duas vezes por semana. Criou também um sistema de apoio de retaguarda para atendimento individual.

¹¹ Para esse caso particular, o professor João Hilário Valentim, in Revista “Genesis”, n° 82, pg. 529, *apud* Georgenor de Souza Franco Filho, cita o exemplo da empresa DuPont, filial brasileira, que definiu um sistema de trabalho, por ela denominado de telecommuting, no qual o empregado trabalha parte da semana em sua casa e parte na empresa, desde que os cargos ou funções assim o permitam.

O teletrabalho, apesar de contabilizar mais de vinte anos de aplicação nos EUA, onde tudo começou, através de Jack Nilles, está cativando, de forma definitiva, a Europa e o Japão, como modelo simpático, muito mais pelas inovações que foram introduzidas naquelas sociedades, que propriamente pela vontade dos europeus, uma vez que são extremamente conservadores e em muitos locais estão oferecendo resistência ao teletrabalho como, p.ex., parte da França e da Itália por considerá-lo fenômeno destruidor da cultura e procedimentos tradicionais. Nos países europeus, apesar do alto grau de desenvolvimento tecnológico e das comunicações, está muito presente a cultura, a tradição, os procedimentos e processos resultantes da Revolução Industrial, que deixou como herança um grande número de empregos que a modernidade está acabando. Por isso, parte da Europa ainda resiste às inovações globalizantes.

Apesar de algumas manifestações de resistência, que são localizadas, evidentemente, pode-se dizer que o teletrabalho tem muitas vantagens, a ponto da flexibilidade trabalhista se tornar um fenômeno discutido em todos os recantos do planeta, como bem pondera Jack Nilles⁽¹²⁾.

Para esse pesquisador as vantagens mais óbvias para as empresas é o aumento da produtividade do teletrabalhador, que numa forma geral é bastante superior ao empregado tradicional, clássico.

Prosseguindo Jack Nilles, diz que nos EUA. um teletrabalhador de um nível elevado pode representar, para a empresa, um ganho líquido superior a 1.500 dólares anuais derivado do aumento de produtividade e redução de custos operacionais.

Para que se possam obter vantagens com a adoção dessa modalidade de trabalho é importante e necessário que haja uma sintonia entre empresa e prestador de serviços (no caso de ser empregado) para que os dois saibam o que estejam fazendo e o que farão.

Os trabalhos terão que ser desenvolvidos em cooperação, parceria, caso contrário, afirma Jack Nilles, o fracasso será iminente. E dispara: “Se o patrão unicamente pretende dispensar pessoas dos escritórios para fazer uma negócio imobiliário, é certo e sabido que o teletrabalho nunca trará os resultados desejados”. Prosseguindo pondera, que “Não se pode olhar somente para a redução de custos operacionais, sem considerar o aspecto humano e profissional, sob pena de fracasso do processo, pois, se a empresa deseja ganhar não pode esquecer que na outra ponta do processo existe um profissional qualificado que também deseja obter vantagens de seu trabalho.

Outro problema que pode estar surgindo é o fato das empresas recearem perder o controle da gestão empresarial, pois, além de não estarem fisicamente supervisionando as atividades do teletrabalhador (principalmente no caso de ser empregado), são desenvolvidas por profissionais qualificados, uma espécie de autônomo que muitas vezes não permite ou não é possível a ingerência da empresa. Aqui, indiscutivelmente, está uma das características da nova modalidade, ou seja, a empresa ou o gestor do teletrabalho terá que confiar no prestador dos serviços, seja ele empregado ou autônomo. A cultura da fiscalização e supervisão da empresa sobre as atividades de outrem (CLT, art. 2º e 3º, para o caso de empregado) terá que ser substituída pela cultura da confiança, da cooperação, da parceria. Por isso é que nem todos podem ser teletrabalhadores em potencial.

6.1. Vantagens para o teletrabalhador:

- economia de tempo e combustível, especialmente na condição de empregado;
- mais tempo dedicado à família e ao lazer do teletrabalhador;

¹² In “Teletrabalho – a mudança começa pela cabeça”. Artigo “on-line”, disponível no site: www.members.xoom.com/. Capturado em 29/11/99)

- não há, sobre o empregado, aquela pressão física por parte do hierarquicamente superior, exigindo-lhe produção e produtividade de forma incessante, causando-lhe, não raramente, problemas de saúde, os mais diversos, fatores psicológicos, estresses, etc.;
- flexibilidade de organização e horário do trabalho por parte do teletrabalhador;
- novos mercados;
- o teletrabalhador também passa a ter poder de decisão, na gestão de seu trabalho e na da própria programação da empresa, eis que esta começa a depender do trabalho daquele. Ambos terão que discutir e decidir, em conjunto, coisas que antes somente seriam decididas pela empresa, através de sua administração;
- escritório móvel, com a facilidade de acionar a empresa em qualquer lugar, sem perda de tempo.
- liberdade de os empregados fazerem seus próprios horários de trabalho, de acordo com suas conveniências (desde que, é claro, isso seja possível, porque existem atividades ou profissões, que por natureza, não permitem);
- os empregados passam a trabalhar mais motivados e menos estressados;
- aumenta, segundo os especialistas, a produtividade;
- redução do tempo despendido no transporte;
- aumento das oportunidades de trabalhos diversos;
- redução de encargos, gastos com deslocamentos, estacionamento e refeições;
- autonomia de gestão de seu próprio negócio;
- possibilidade de compatibilizar seus trabalhos profissionais com outras tarefas domésticas, familiares ou pessoais;
- menos acidentes de trânsito, constituindo-se em economia pessoal;

6.2. Vantagens para a empresa:

- aumenta a responsabilidade das partes envolvidas no processo do teletrabalho, em troca de uma maior liberdade;
- redução dos custos fixos da empresa, como telefone, luz, papéis, escritórios, aluguéis de prédios, locais de trabalho, móveis (pois não necessita de mobiliário para os diversos escritórios e repartições), etc.;
- proporciona criação de postos de trabalhos, com jornadas reduzidas, dando oportunidade a mais pessoas laborarem;
- aumenta, segundo os especialistas, a produtividade;
- contratos flexíveis. Não se paga horas extras ou à disposição e sim pelo resultado concreto ou objetivo que pode levar mais ou menos horas de trabalho dependendo da capacidade de do próprio teletrabalhador;
- o risco de greve e, portanto, de paralisação da prestação dos serviços, por parte do teletrabalhador, é muito reduzido constituindo-se em uma vantagem a mais para a empresa;
- probabilidade de aumento da produtividade e qualidade dos trabalhos em razão das ausências do empregado ao trabalho;
- diminuição do absentéismo;
- aumento da flexibilidade organizacional;
- melhora na adequação da demanda de mercado;
- menor assunção de riscos do negócio;
- quadro de pessoal qualificado e mais responsável;
- diminuição dos custos pelo pagamento de horas extras, insalubridade, etc.;
- eliminação ou redução da possibilidade de faltas ao trabalho;
- provável aumento da satisfação pessoal do teletrabalhador e, conseqüentemente, maior rentabilidade do negócio ou dos serviços;
- menos infrações de trânsito provocadas por empregados e custeadas pela empresa;

6.3. Vantagens para o conjunto da sociedade:

- menos poluição, uma vez que haverá menos carros circulando pelas ruas das grandes cidades, numa substancial melhoria ao meio ambiente;
- melhoria no trânsito, especialmente nas grandes cidades, que deixará de ser caótico com menos acidentes e congestionamentos;
- redução das desigualdades regionais;
- menos acidentes de trânsito e, conseqüentemente, menos gastos materiais;
- menos policiamento ostensivo para monitoramento do trânsito;
- oportunidade de trabalho para pessoas portadoras de deficiências físicas ou daquelas que não podem se locomover, eis que podem trabalhar em qualquer local, como dissemos alhure.
- fomento da economia e possibilidade de criação de novos empregos ou condições de trabalho;
- incentivos à cultura de novas tecnologias;
- possibilidade de surgimento de um grande número de pequenas empresas especializadas em diversos ramos da economia e prestação de serviços;

7. DESVANTAGENS DO TELETRABALHO

Como se viu, por ocasião do estudo das vantagens, o teletrabalho pode apresentar alguns pontos negativos, que deverão, por certo, no devido tempo, serem enfrentados, para o competente estudo, a fim de se tirar o máximo proveito dos mesmos, em benefício de todos, teletrabalhador, empresa e sociedade.

Sinteticamente, passaremos a alinhar alguns pontos, considerados por alguns especialistas, como sendo, no momento, negativos, no processo do teletrabalho:

- as leis trabalhistas brasileiras, por serem muito protetivas, de regra, não permitem o incremento da liberdade com responsabilidade por parte do empregado, ou mesmo do teletrabalhador, elementos marcantes e característicos da atual modalidade laborativa;
- risco da empresa ser condenada a indenizações diversas, porque, de certa forma, existe, na legislação brasileira, como vimos retro, o trabalho à disposição (art. 4º da CLT) e isso pode induzir à subordinação;
- a cultura do brasileiro não é própria, ainda, a inovar, nem por parte do empregado, tampouco por parte do empresário. Preferem, por comodismo, natural às pessoas, a situação como está, ou seja, do *status quo ante*;
- requer permanentemente capacidade de administração;
- isolamento do teletrabalhador dos demais trabalhadores ou empregados, uma vez que se constitui uma espécie de trabalho individual e não coletivo, como no modelo clássico. No teletrabalho, não é característica a solidariedade. Não se desenvolve o espírito coletivo, próprio do Direito do Trabalho, porque o teletrabalhador se compenetra em sua própria atividade, isoladamente;
- perda de direitos trabalhistas, conseguidos ao longo dos anos e de forma coletiva, porque próprios do trabalhador subordinado;
- problemas de saúde, como as doenças ocupacionais (ou do trabalho), decorrentes das atividades laborais não cobertas pelas entidades previdenciárias ou de seguros acidentes do trabalho coletivos, com previsão legal objetiva;
- ausência de política de prevenção de acidentes do trabalho de forma obrigatória;
- perda do “status” de funcionário e de inúmeras vantagens advindas do fenômeno “coletivo”, onde cabe perfeitamente o ditado ‘*a união faz a força*’;
- diminuição do espaço físico da casa do teletrabalhador;
- mais gastos e investimentos com reformas e mobiliários da casa do teletrabalhador para adaptá-la aos novos serviços e mantê-la adequada à atividade;
- aumento dos custos pessoais;
- trabalho irregular (não se quer dizer informal);

- risco do teletrabalhador e empresa não se acertarem quanto à forma de trabalho e dos resultados a serem alcançados. Evidente, aqui, a necessidade mútua da capacidade de tolerância e cedência, de ambas as partes constantes, objetivando o fim comum. Em primeiro lugar, a cultura do diálogo, da responsabilidade, da cooperação, deverão ser incrementadas, sob pena da modalidade do teletrabalho não prosperar. E há, sem dúvida, sinais concretos na sociedade brasileira nesse sentido;
- enfraquecimento das ações e representações sindicais, pelo isolamento do teletrabalhador e sua família. Aqui, também, esse risco pode diminuir ou até ser eliminado se as partes interessadas tiverem predisposição ao diálogo, ao entendimento. Nas propostas do Governo Brasileiro para a reforma da legislação trabalhista, está presente (esperemos que sim, caso contrário dificilmente passará pelo Congresso Nacional) a idéia de fortalecer os sindicatos ou entidades representativas para fazer frente a esse tipo de discussão, com igualdade de poderes, a fim de que os resultados obtidos para os representados sejam, efetivamente, fruto do equilíbrio das partes envolvidas. Se assim não for, as normas serão viciadas, defeituosas;
- maior facilidade de furtos de segredos empresariais bem como de dados confidenciais e/ou profissionais;
- maior dificuldade de aposentadorias do teletrabalhador, já que terá que pensar e agir por si próprio.

8. CONCLUSÃO

Sem a pretensão de adivinhar o futuro, mas com os dados que possuímos e que desenvolvemos ao longo do presente trabalho, tivemos o intuito, isto sim, de tentar demonstrar o que já foi feito e o que poderá ainda ser melhorado para que, efetivamente, essa modalidade de prestação de serviço seja implantada, sem medo, eis que depende, muitas vezes, de altos investimentos, tempo de estudos e pesquisas para alcançarmos os resultados almejados.

Como ficou patente ao longo desse **escólio**, inúmeras empresas e pessoas estão se valendo e se beneficiando com essa modalidade emergente de trabalho. É evidente que precisa ser aperfeiçoada, melhorada, aqui ou ali.

O que parece ser certo é sua vinda para fazer parte da sociedade. Dificilmente o teletrabalho não prosperará. É só uma questão de tempo para ser assimilado. Diríamos que depende mais do aspecto cultural, que propriamente pelos maus resultados que eventualmente poderá causar. Por certo, brevemente, o tema fará parte de nossas vidas e o encontraremos até mesmo em almanaques e livretos de bolso, para constantes consultas por qualquer pessoa, grandes e pequenas empresas.

As partes poderão (e deverão) se acertar e dividir os ônus e bônus do processo do teletrabalho. A empresa deve saber perder para ganhar no futuro e no investimento do teletrabalho como um processo a ser implantado definitivamente. Ambos têm que ter a mentalidade e consciência da cooperação, da colaboração e não da exploração de uma das partes.

Ao que parece, o Governo Brasileiro, até mesmo pelas diversas declarações que anda fazendo¹³, está disposto a proporcionar, aos parceiros (empregado e empregador ou

¹³ Entre outras, a declaração que o Ministro. do Trabalho e Emprego, Francisco Dornelles, deu à imprensa, divulgada em “ZH” de 16/12/1999, o qual afirmava que a intenção do Governo é deixar que as partes interessadas (estava se referindo ao empregado e empregador) devem se entender e decidir sobre o que melhor lhes convier, ao anunciar as reformas das leis trabalhistas, inclusive a nível constitucional. Portanto, liberdade entre os contratantes, até mesmo no sentido de permitir, legalmente, o teletrabalho como forma alternativa ao modelo protecionista brasileiro. Isso, sem falar nas recentes medidas desregulamentadoras aprovadas pelo Congresso Nacional, através das leis que

Rev. CCEI - URCAMP, v.4, n.5, p.80-91 - mar., 2000

simplesmente prestador de serviço e tomador dos serviços) a flexibilização da lei trabalhista, cominho inicial, quiçá, para implementar e implantar, de vez, tal modalidade em nosso país.

O sucesso dessa modalidade de trabalho, segundo seu próprio criador, o americano Jack Nilles, depende fundamentalmente da capacidade de entendimento entre as empresas e os colaboradores (como ele denomina os teletrabalhadores) deixando de lado a hierarquia de gestão existente na empresa tradicional para adotar procedimentos novos, de rede (horizontal) e não mais vertical (hierárquica) como no sistema clássico da estrutura empresarial. A empresa passaria a se preocupar mais com os resultados e menos com a forma ou com o tipo de trabalho do prestador de serviços.

A empresa e o teletrabalhador terão que decidir, em conjunto, as metas, objetivos e critérios de decisão (ou seja, formas de avaliação da “performance” do trabalho a fazer).

Em se falando de Brasil, onde as desigualdades são imensas entre o capital e trabalho, não se pode desconhecer a realidade do teletrabalho. O Estado deverá, por certo, preocupar-se em estabelecer alguns parâmetro ou regras básicas que torne as relações as mais próximas possíveis da equidade dos interessados, na busca da melhoria da condição social dos participantes, não esquecendo da dignidade humana do teletrabalhador e sua família, principalmente aquele na condição de empregado.

As regras básicas, que poderiam servir de parâmetro e de equilíbrio entre os contratantes, podem ser, entre outras:

- se empregado, os mesmos direitos da categoria, subtraídos aqueles incompatíveis com a realização dos trabalhos a distância;
- se empregado, fornecimento ou financiamento dos equipamentos ou instrumentos de trabalho pela empresa tomadora dos serviços. Caso contrário, poderá ser negociado;
- se empregado, custo da instalação e decorrente dela, pelo tomador dos serviços. Caso contrário, condição negociada;
- as condições relacionadas à saúde e integridade física do teletrabalhador respeitadas, conforme leis ou negociadas com respeito à dignidade humana, conforme preconiza a própria OIT, em suas diversas Convenções, especialmente as de nº 148, 155 e 161.
- se empregado, ministrar ou proporcionar cursos visando à qualificação profissional do mesmo. Caso contrário, condições negociadas, não esquecendo que o teletrabalhador é visto como um telecooperador ou parceiro do negócio empresarial;
- o livre acesso do teletrabalhador a entidades ou organismos sindicais ou de defesa de seus interesses, na condição de empregado ou mesmo autônomo. Este (o direito de associação) é a grande preocupação, hoje, das entidades e das classes ou categorias dos teletrabalhadores europeus, especialmente a poderosa CC.OO. Espanhola, como bem pondera o professor João Hilário Valentim⁽¹⁴⁾
- a verdade é que o teletrabalho está vindo para ficar e por esse mister é que políticos, governantes, sindicalistas, juristas, advogados, juízes, empresas e sociedade como um todo devem tomar, como sua responsabilidade, e urgente, a regulamentação das normas pertinentes ao tema, a fim de oferecer, aos que delas se utilizarem e se valerem, como modalidade laboral, a suficiente e necessária tranquilidade e consciência das relações jurídicas a assumirem e que o conjunto dessas normas não sejam empecilho para o desenvolvimento do país ou mesmo das pessoas, tampouco ferramenta que beneficie somente uma das partes contratantes, em regra, a de maior e melhor condição econômica.

criaram o “juizado especial trabalhistas” (através do sumaríssimo) e das “Comissões de Conciliação”, além da Emenda Constitucional que extinguiu os juízes classistas.

¹⁴ *In Revista Gênese*, n. 82, pp. 530, nº 15

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUENO, José Hamilton. Autodesenvolvimento para a empregabilidade. Sobrevivendo e prosperando numa sociedade sem empregos. Ed. LTr. São Paulo. 1996.
- FORRESTER, Viviane. "L'Horreur Economique" (O Horror Econômico). Tradução da Editora da Unesp. 1997
- FRANCO FILHO, Georgenor de Souza. Globalização & Desemprego: mudanças nas relações de trabalho. Editora LTR. S.Paulo. 1998
- JOSPIN, Lionel. Primeiro-Ministro francês. A inútil Terceira Via de Tony Blair. Artigo publicado na Revista Digital. Site: www.revistadigital.com.br/especial/terceira.htm
- NASCIMENTO, Amauri Mascaro. Curso de Direito do Trabalho. Editora Saraiva. 17ª edição. São Paulo. 1997.
- ROBORTELLA, Luiz Carlos Amorim. O Moderno Direito do Trabalho. Ed. LTr. São Paulo. 1994.
- VALENTIM, João Hilário. Teletrabalho e relações de trabalho. Revista Gênese. Número 82. Dezembro/99.
- Telelavoro ITALIA Web. Endereço eletrônico: <http://www.mclink.it/telelavoro>.
- Revista VEJA. Editora Abril. Ano. 27. Edição 1362 de Out/1994.
- Constituição da República Federativa do Brasil. Editora Saraiva. S.Paulo. 1999
- Consolidação das Leis do Trabalho. Ed. Saraiva. S.Paulo. 1999.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Artigos submetidos podem ser escritos em português, inglês ou espanhol, utilizando espaçamento 1,0 linha, em apenas uma face do papel, formato A4, fonte "Times New Roman", em geral, tamanho 12, texto "justificado", com margens de, no mínimo, 1 polegada (2,5 cm) em todos os lados. Cada artigo deve ter, no máximo, 08 páginas, incluindo todo o texto, figuras e referências bibliográficas.

A primeira página deve conter o título do artigo, nomes dos autores, um resumo, seguido por palavras-chave. Na mesma página, deve estar o "abstract" seguido das "keywords" do artigo.

O título do artigo deve ser conciso e completo, para facilitar sua indexação futura, e deve ter no máximo 15 palavras (fonte "Arial", tamanho 16, maiúsculo, negrito, centralizado). O nome dos autores (abreviados quando necessário) deve ser escrito em fonte tamanho 10, itálico, centralizado. Afiliação e endereço (postal e/ou eletrônico), devem estar como notas de rodapé (fonte 10).

O resumo e seu "abstract" correspondente devem ter no máximo 200 palavras, sendo vedadas citações bibliográficas, fórmulas e equações. Sempre que possível, deve ter 1/3 sobre material e métodos, e 2/3 sobre resultados, devendo transmitir a idéia de seu conteúdo de forma clara e completa. O resumo deve ser seguido por no máximo seis palavras-chave identificadoras do artigo, e o "abstract" também deve ser seguido pelas mesmas palavras-chave em inglês ("keywords"). O texto do resumo e do "abstract" devem ser em fonte tamanho 10, "justificado".

Todos os subtítulos devem ser escritos na fonte "Arial", tamanho 12, alinhados à esquerda e numerados (iniciando na introdução com número 1). Deixar 1 linha em branco antes de cada subtítulo.

Figuras, imagens e tabelas devem estar incluídas no próprio texto, já em sua localização definitiva, numeradas com algarismos arábicos. As ilustrações não devem ser coloridas.

Equações e fórmulas devem ser numeradas seqüencialmente no texto, usando algarismos arábicos.

As referências no texto, sua citação no final do artigo, e todo tipo de notas adicionais devem seguir as normas estabelecidas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas ou ISO - *International Standards Organization*.

Para facilitar a formatação do artigo, encontra-se disponível no *site* da Revista do CCEI um modelo (arquivo: *template.zip* - para *Microsoft Word 97*).

Próxima edição

Data limite para submissão: 15/06/2000

Publicação: Agosto/2000

Endereço para correspondência:

URCAMP-Universidade da Região da Campanha
CCEI-Centro de Ciências da Economia e Informática
Av. General Osório, nº 2289
Cep 96400-101 - Bagé - RS
E-mail: revista@tarcisio.ccei.urcamp.tche.br
<http://www.ccei.urcamp.tche.br/revista/>