

Um estudo sobre o funcionamento da Embrapa Trigo por meio do uso de instrumentos computacionais¹

Márcia Barrocas Moreira Pimentel²



Resumo- Este documento contempla os principais resultados do trabalho que serviu de base para monografia apresentada por Márcia Barrocas Moreira Pimentel como trabalho de conclusão do curso “Administração em Sistemas de Informação” da Universidade Federal de Lavras, em setembro de 2005. Trata-se de um estudo sobre o funcionamento da Embrapa Trigo por meio de instrumentos computacionais. A partir da realização de um levantamento da situação atual, visou-se a proposição de uma maneira de aumentar a eficiência da instituição, no que diz respeito ao gerenciamento de dados e informações. São enfocados os fundamentos de administração e informática e de como a empresa utiliza esses princípios, a interface homem-máquina e ergonomia, a gestão do conhecimento e da inovação, os sistemas de informação e a segurança desses sistemas, a estrutura de redes de computadores e o funcionamento de banco de dados na Unidade.

1. Introdução

Para a execução do presente trabalho foi realizado estudo do funcionamento, tanto técnico como científico da Embrapa Trigo, envolvendo o uso de instrumentos

¹ Publicação baseada na monografia apresentada pela autora como trabalho de conclusão do curso “Administração em Sistemas de Informação” da Universidade Federal de Lavras, em setembro de 2005.

² Técnica de Nível Superior da Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.
E-mail: marcia@cnpt.embrapa.br.

computacionais, visando ao entendimento de como a empresa atua nas diferentes áreas de conhecimento tratadas no curso de Administração de Sistemas de Informação.

A Embrapa Trigo (criada em 4 de outubro de 1974) foi a primeira unidade descentralizada da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) a ser inaugurada e está localizada na Rodovia BR 285, km 294, em Passo Fundo, RS.

A Embrapa é uma organização de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no setor agropecuário, que objetiva gerar inovações tecnológicas que provoquem impactos econômicos e sociais no Brasil, tendo cada unidade descentralizada uma missão específica.

Para o cumprimento da sua missão, há necessidade crescente de concentração de esforços para, de forma organizada, reunir o conjunto de informações básicas relativas as cadeias produtivas dos produtos pesquisados, bem como de seu acervo administrativo, por meio do uso de instrumentos computacionais e eletrônicos que permitam agilidade em seu tratamento e acesso, e, com isso, permitir a elaboração de projetos de administração de sistemas de informações, que visem a dinamizar o fluxo de coleta e registro de dados, dentro de padrões que possibilitem o ordenamento dessas informações. Pode-se, também, determinar o melhor meio de utilização dos recursos da organização; otimizar resultados e minimizar riscos.

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento da situação da Embrapa Trigo no que diz respeito aos dados gerados, aos programas computacionais em uso e os resultados de análises detalhadas dos mesmos. Propor uma maneira de melhor organizá-los e/ou modificá-los, visando a obtenção de resultado mais eficiente, tornando o uso mais fácil, sejam usuários internos ou, no caso de produto final, clientes externos.

Para alcançar esses objetivos, no Capítulo 2 são enfocados os fundamentos de administração e informática e como a empresa utiliza esses princípios. Contudo, como a Embrapa Trigo é uma das unidades da Embrapa, este capítulo será embasado em como a administração da empresa funciona e não somente da Unidade localizada em Passo Fundo.

A interface homem-máquina e ergonomia, assuntos de interesse da Embrapa Trigo, são destacados no Capítulo 3 do presente trabalho.

No Capítulo 4, a gestão do conhecimento e inovação é apresentada com o enfoque do funcionamento da disseminação do conhecimento e a importância do mesmo para as empresas de P&D, que são geradoras de inovações tecnológicas, caso da Embrapa.

Os sistemas de informação tratados no Capítulo 5 apresentam a importância de se conhecer os sistemas existentes na empresa. Já o Capítulo 6 trata da segurança desses sistemas e dos procedimentos que a empresa deve tomar para isso.

A estrutura de redes de computadores é tratada no Capítulo 7, juntamente com a estrutura de rede existente na Embrapa Trigo.

E para finalizar, no Capítulo 8 é mostrado o funcionamento de um banco de dados e como a Unidade trata o assunto.

2. Fundamentos de Administração e Informática

"As organizações podem ser definidas como um conjunto de pessoas que, de maneira ordenada, buscam atingir objetivos comuns por meio de uma adequada coordenação de recursos materiais, humanos, financeiros, informacionais e de tempo" (Souki & Zambalde, 2003, p. 7).

No mundo moderno, as organizações estão cada vez mais suscetíveis às mudanças que ocorrem, pois por meio de tecnologias, como a *Internet*, a organização é mais exposta ao mundo externo.

Para Oliveira (1997), tecnologia é o conjunto de conhecimentos que são utilizados para operacionalizar as atividades da empresa, de modo que seus objetivos possam ser planejados.

Ao longo dos anos, com a modernidade e com as novas tecnologias, muitas empresas necessitaram passar por mudanças organizacionais. Assim, as empresas precisam moldar-se para enfrentar essas mudanças, pois, além disso, os

consumidores estão se tornando cada vez mais exigentes e as empresas devem procurar ser cada vez mais competitivas. A velocidade, a agilidade e a flexibilidade tornam-se fundamentais hoje em dia, juntamente com o conhecimento.

Muitos autores afirmam que se está vivendo, hoje, a "Era da Informação", o que faz com que as empresas necessitem conhecer as informações relacionadas a ela, pois, de acordo com Norton (1996), a informação é qualquer item intangível que afete a empresa. O uso da informação não é novidade para as empresas, mas, hoje em dia, com toda a tecnologia disponível, a empresa tem que trabalhar com informações acuradas e atualizadas.

2.1 Definição da empresa

A Embrapa Trigo atua desde a sua fundação com pesquisa na área de agricultura, tendo como principal foco a cultura de trigo e outros cereais de inverno (cevada, triticale, centeio e aveia), mas também realizando estudos com outras culturas, como soja, milho, feijão, canola e ervilha.

Sua missão é "Viabilizar soluções para o desenvolvimento sustentável do espaço rural, com foco no agronegócio de trigo e de outros cereais de inverno, por meio da geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias, em benefício dos diversos segmentos da sociedade brasileira" (Embrapa Trigo, 2005).

Os trabalhos de pesquisa realizados na Embrapa exigem uma infra-estrutura capaz de comportar estudos avançados para suprir as demandas do agronegócio brasileiro. Assim, a Unidade conta atualmente (2005) com 214 empregados, sendo 57 pesquisadores, 21 técnicos de nível superior, 46 técnicos de nível médio e 90 na área de apoio. Com uma área de 410 hectares, dos quais 284 hectares são usados como campos experimentais; aproximadamente 18,2 mil metros quadrados são ocupados pelas seguintes instalações: administração, auditórios, biblioteca, salas de reuniões, casa de apoio, casas de vegetação, telados, banco de germoplasma, celeiro, almoxarifado, vestiário, depósito para defensivos agrícolas, garagens de máquinas

agrícolas e veículos, unidade de beneficiamento de sementes, posto agrometeorológico e onze laboratórios.

A Embrapa Trigo segue as diretrizes de planejamento estratégico definidas pela Embrapa que atua por intermédio de 37 Centros de Pesquisa, três de Serviços e 11 Unidades Centrais.

A estrutura organizacional da Embrapa Trigo é composta pelas chefias Geral; Adjunta de Pesquisa e Desenvolvimento; Adjunta Administrativa e Adjunta de Comunicação e Negócios, aos quais os demais empregados, distribuídos em setores, estão ligados, conforme demonstrado no organograma da Unidade (Fig. 1).

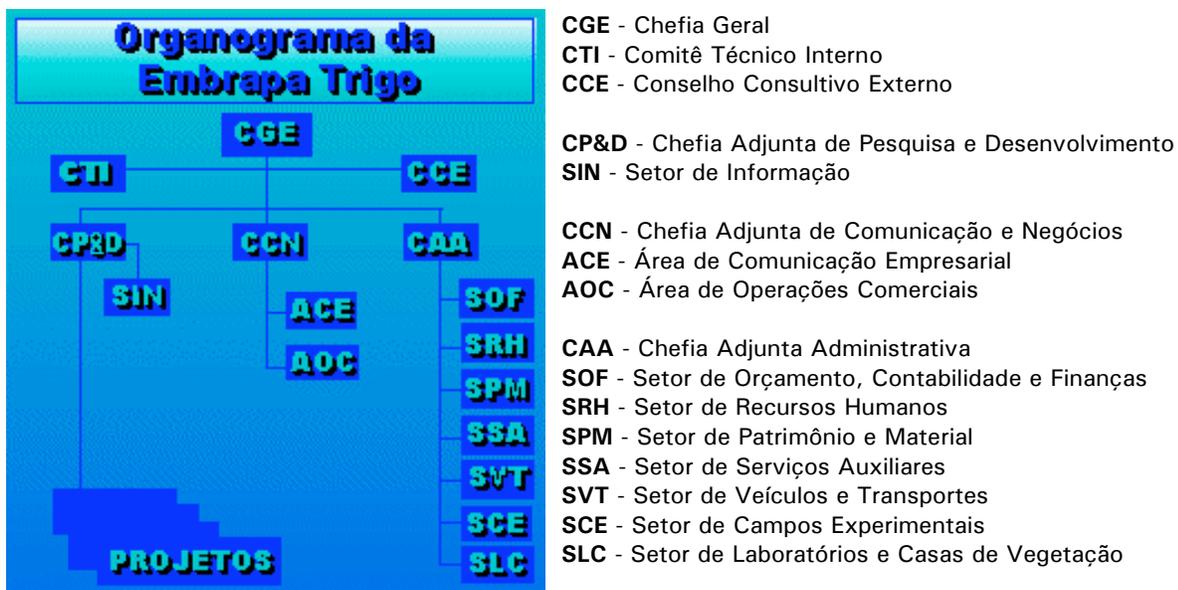


Fig. 1. Organograma da Embrapa Trigo

Fonte: www.cnpt.embrapa.br.

Juntamente com o Chefe-Geral, a Chefia Adjunta de Administração gerencia os recursos financeiros, para custeio e investimentos, e os recursos humanos da Unidade; a Chefia Adjunta de Pesquisa e Desenvolvimento é a responsável pela administração da informação, ou seja, a gestão e geração do conhecimento; e a Chefia Adjunta de Comunicação e Negócios é responsável pelos contatos externos com parceiros e clientes.

2.2 Informática

"Informática é o ramo do conhecimento que cuida dos conceitos, procedimentos e técnicas relativas ao armazenamento e processamento de conjuntos de dados" (Souki & Zambalde, 2003).

As empresas foram obrigadas a investir em informática, para alavancar os negócios e garantir seu futuro no mercado (Lobato, 1997).

A informática é uma ferramenta muito poderosa em se falando de informação. Por meio do uso do computador, é feito o processamento de dados (entrada → manipulação → saída dos dados) para a geração de informação.

Segundo Souki & Zambalde (2003), sistemas de informação são um conjunto de componentes relacionados - *hardware*, *software* e pessoas - trabalhando para coletar, armazenar e processar dados, para gerar, analisar e distribuir informações úteis, tanto para organizações, quanto para cadeias produtivas.

- O *hardware* é a parte física da máquina (processador, memória, dispositivos de entrada/saída e dispositivos de armazenamento).

Já o *software* é a parte lógica do processamento, ou seja, os programas utilizados para fazer o *hardware* entender as instruções que deve seguir.

Quando se fala em *software*, hoje em dia, não se pode deixar de falar de *software* livre e *software* proprietário.

Segundo Uchôa (2003), para um *software* ser considerado livre deve ter quatro liberdades, que são:

- executar o programa para qualquer propósito;
- estudar como o programa funciona, e adaptá-lo às suas necessidades;
- redistribuir cópias de forma a auxiliar alguém; e
- aperfeiçoar o programa e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie.

O *software* livre está modificando e, até mesmo, revolucionando o mercado. Onde antes empresas e usuários gastavam fortunas na compra de licenças de uso de

software proprietário, hoje estão instalando em suas máquinas, o *software* livre, o qual, na maioria das vezes sua aquisição é gratuita.

Já o *software* proprietário, normalmente, obriga seus usuários a pagar pela licença de uso no momento de sua aquisição, sem que ele possa ser modificado (mesmo na existência de erros), ou distribuído a outras pessoas.

2.3 Informática na Embrapa Trigo

Os cenários político, social e econômico tomam novas formas e sinalizam novas concepções institucionais, acompanhando as novas tendências mundiais. A Embrapa Trigo, atenta a essas modificações de ambiente, busca adaptar-se às necessidades que surgem no cenário em que atua.

A informática atinge atualmente papel muito importante na organização, principalmente o de gerar informação para tomadas de decisões.

A Embrapa Trigo, atualmente, conta com 188 computadores, dos mais variados modelos, os quais estão distribuídos dentre os setores para a realização de atividades específicas.

Para dar suporte na área de informática, a Unidade conta com cinco pessoas, sendo dois analistas de sistemas e um estagiário atuando no setor de informática e há mais dois analistas, que trabalham diretamente em laboratórios da Unidade, desenvolvendo atividades específicas, conforme os objetivos dos mesmos.

A informática é utilizada diretamente na administração da empresa, a qual conta com sistemas variados, a maioria desenvolvidos na própria empresa que os disponibiliza para uso nas Unidades ou através da *intranet*.

Já nas atividades diárias, além da *Internet*, que é hoje uma das principais ferramentas que a empresa possui para a realização de busca de informações para as pesquisas realizadas, são usados processador de texto, planilha eletrônica, programa de apresentação, programa estatístico, entre outros.

Atualmente a maioria dos empregados tem acesso a *Internet* e ao computador, e aproximadamente 66% tem conta de *e-mail* institucional da empresa. Como não há

computadores disponíveis para todos, existem alguns para uso geral, localizados na Biblioteca, aos quais todos, público interno e externo, podem ter acesso.

Devido ao custo elevado com a aquisição de licenças para *softwares* proprietários, as empresas ligadas ao Governo Federal estão sendo instruídas a aderirem ao *software* livre e, portanto, a partir de 2004, a Embrapa iniciou o processo para adoção de *software* livre em todas as unidades. Com isso, uma grande mudança está ocorrendo em toda a empresa.

De acordo com o Comitê Técnico Para Implementação do *Software* Livre e Comitê Técnico de Sistemas Legados e Licenças de *Software* (2003), a decisão de adotar o *software* livre pode ser baseada em alguns pontos como:

- adoção de padrões abertos para o Governo Eletrônico (*e-Gov*);
- nível de segurança proporcionado pelo *software* livre;
- eliminação de mudanças compulsórias que os modelos proprietários impõem periodicamente a seus usuários, devido a descontinuidade de suporte a versões;
- independência tecnológica; e
- independência de fornecedor único; entre outros.

O projeto para implantação de *software* livre na Embrapa foi feito em conjunto com o Instituto Nacional de Tecnologia da Informação e está sendo executado com cuidado e responsabilidade, para não paralisar as atividades da empresa. Para isso, foram criados os Comitês Central (Embrapa Sede) e Local (unidades), que são os responsáveis pela implantação do projeto. Portanto, o ano de 2005 foi de definição dos *softwares* que serão utilizados, da instalação dos servidores e treinamentos para um grupo multiplicador, que será responsável pela conscientização e implantação de *software* livre na Embrapa.

Segundo estudos apresentados pela Embrapa Sede, através do sistema de videoconferência, no "I Seminário de *Software* Livre da Embrapa", que ocorreu no mês de junho de 2005, o uso e o desenvolvimento de *software* livre é uma alternativa economicamente viável, porque elimina o pagamento anual de licenças de uso de

software proprietário, proporcionando redução de custos de aproximadamente R\$ 800.000,00 ao ano.

Inicialmente, na Embrapa Trigo, foi formado um grupo piloto, para trabalhar com *software* livre. Assim, nas máquinas deste grupo estão sendo instalados os aplicativos - ainda em ambiente Windows (em máquinas com maior capacidade de *hardware*) - de navegação *Internet*, clientes de *e-mail*, e programa de escritório (editor de texto, planilha eletrônica e apresentação). Em um segundo momento, será instalado nestas máquinas o sistema operacional de código livre.

A opção em iniciar o processo em um grupo piloto é para que, quando forem instalados os *softwares* para os usuários em geral, este grupo dê apoio e suporte necessários a todos, pois normalmente, mudanças deste tipo não são bem aceitas por muitos usuários.

Se o processo da mudança for realizado de maneira organizada e com responsabilidade, acredita-se que não haverão problemas de aceitação por parte dos usuários. Apesar de sempre haver os que não gostam de mudanças e isso terá que ser tratado individualmente, pois impor novos sistemas no dia-a-dia, pode surtir um efeito contrário e fazer com que os usuários não aceitem bem os novos programas.

Para que a aceitação seja bem vinda deve-se mostrar aos usuários as melhorias e vantagens dos novos programas em relação aos que eles estão acostumados a usar.

3. Interface Homem-Máquina e Ergonomia

3.1 Interface homem-máquina (IHM)

“Uma interface homem-máquina (IHM) compreende os comportamentos do usuário (ser humano) e as características e facilidades do sistema (desenvolvimento ou *design* e documentação), do equipamento (*hardware*) e do ambiente (aspectos físicos e impactos da informatização)” (Zambalde & Alves, 2004b, p. 7).

Ao desenvolver um sistema deve-se ter em mente que o mesmo, provavelmente, será usado por várias pessoas e com isso deve ser levada em conta

as diferenças entre elas. Portanto, deve-se projetá-lo o mais auto-explicativo possível, seguindo padrões, para que o usuário consiga avançar nas tarefas a serem executadas no sistema sem necessidade de ajuda.

Para o programador ou projetista do sistema, é importante ter em mente que o usuário não é necessariamente um profissional da área de informática e não está interessado em entender como o sistema funciona. Normalmente, ele quer, entre outras coisas, realizar suas tarefas ou buscar entretenimento.

Zambalde & Alves (2004b) afirmam que um estudo minucioso da comunidade ao qual o sistema se aplica é muito importante para o sucesso na interface com o usuário.

3.1.1 Hipermídia na *web*

Segundo Zambalde & Alves (2004b), hipermídia é a junção de textos, gráficos, desenhos, imagens, áudio e vídeo apresentados no computador (multimídia) com os mecanismos e semânticas dos hipertextos (aplicativo que permite criar, manter e manipular trechos de informação interligados de forma não seqüencial ou não-linear). Um exemplo de hipermídia é a *web*.

As páginas desenvolvidas para a *web* devem levar em conta a demora na carga, a inexperiência dos usuários, os problemas com o provedor de acesso etc. Na *Internet* a qualidade dos sites vem recebendo atenção especial, devido ao fato de que usuários cada vez com menos conhecimento em informática, estão navegando na *web*. Deste modo, os *sites* devem ser construídos simples, fáceis de navegar, auto-explicativos e consistentes em conteúdo para que o usuário não se “perca” dentro dele.

3.1.2 Interface homem-máquina na Embrapa Trigo

A Embrapa Trigo não é uma empresa desenvolvedora de *software*, porém, algumas vezes, sistemas são desenvolvidos para atender fins específicos e nesses,

sempre há o cuidado da interface entre usuário e máquina, pois o programa desenvolvido deve ajudar o usuário e não complicar ainda mais suas atividades.

Hoje em dia, a área que merece maior atenção na Embrapa Trigo quanto à interface é a *web*. O *site Internet* da Unidade visa apresentar de forma clara e objetiva os conteúdos, para que os usuários naveguem sem dificuldades e consigam facilmente encontrar o que procuram.

A Embrapa desenvolveu um padrão para a elaboração dos *sites* das Unidades e a maioria já aderiu a este novo padrão.

A Embrapa Trigo no mês de setembro de 2005 disponibilizou na rede a nova versão do *site*, seguindo os padrões definidos (Fig. 2).



Fig. 2. Tela inicial do novo *site* da Embrapa Trigo.
Fonte: Embrapa Trigo, 2005.

O novo *site* está com uma interface mais amigável ao usuário, pois o conteúdo foi dividido por assuntos. Portanto, ao entrar, o usuário escolhe o assunto de interesse e lá pode encontrar tudo o que a Embrapa Trigo disponibiliza sobre o objeto de busca.

A busca em manter sempre o cliente satisfeito faz com que seja necessária sempre uma busca na melhoria do site da empresa.

3.2 Ergonomia

Conforme Norton (1996), ergonomia é o estudo do relacionamento físico entre as pessoas e as suas ferramentas, por exemplo, os computadores, que é a parte que será tratada com maior profundidade nesse estudo.

A discussão sobre os problemas causados pelo uso excessivo e de maneira inadequada do computador está fazendo com que as pessoas percebam a importância do uso de móveis e máquinas projetados ergonomicamente. Segundo Zambalde & Alves (2004b), a ergonomia busca a produtividade do sistema, com foco na segurança, no conforto e na satisfação do homem em sua atividade de trabalho.

A ergonomia passou a receber maior atenção quando lesões causadas por estresse de repetição começaram a aparecer entre o pessoal que trabalhava com entrada de dados e que ficava a maior parte do tempo inserindo informações em banco de dados. Uma lesão que acontece muito é a síndrome do túnel carpal (tendinite) que é uma lesão no pulso ou na mão causada por extensos períodos de digitação. Hoje em dia, já estão disponíveis no mercado de acessórios para informática algumas possíveis soluções para evitar esse problema, como suporte para o pulso, que é acoplado ao teclado ou simplesmente colocado na frente dele, permitindo assim, que os braços fiquem relaxados e se use apenas os dedos para a digitação; os teclados projetados ergonomicamente, que permitem que as mãos fiquem em posição mais natural possível. Outra solução pode ser também a altura em que o teclado fica, pois ele deve estar na altura dos cotovelos ou ligeiramente mais baixo.

No dia-a-dia, para quem trabalha diretamente no computador, posicionar a cadeira corretamente é também muito importante para a saúde.

- Os olhos também são duramente desgastados no uso contínuo do computador, pois ficar com o olhar fixo na tela do computador por longos períodos pode cansar ou até lesar os olhos.

3.2.1 A Ergonomia na Embrapa Trigo

Na Embrapa Trigo, os problemas de ergonomia ocorrem em maior número nos serviços de campo, em que um empregado pode passar turnos inteiros na lavoura, mais do que propriamente nos escritórios. Mas, por outro lado, em função do uso de computador na empresa, está aumentando cada vez mais os problemas relacionados a ele.

Na Embrapa Trigo, o grupo de Controle Interno de Prevenção de Acidentes (CIPA) está cada dia mais preocupado em conscientizar os empregados de como devem postar-se corretamente para o trabalho, principalmente, diante do computador que torna-se cada vez mais uma das principais ferramentas utilizadas no dia-a-dia. Para isso, a CIPA transmite aos empregados, dicas do melhor posicionamento do monitor de vídeo, de cadeiras mais adequadas, da altura que o teclado deve ficar em relação ao braço do usuário, etc., através de palestras, dicas por *e-mail* e *intranet* entre outros.

A Embrapa Trigo tem em seu quadro funcional, um técnico de segurança do trabalho que trabalha diretamente dentro do setor de Recursos Humanos e suas principais atividades visam manter a segurança dos empregados no desenvolvimento de suas atividades profissionais. Essa pessoa é responsável por manter o trabalho de todos com segurança e a preocupação com a ergonomia dos empregados em relação às suas atividades na realização do trabalho também é verificada pelo técnico.

Uma solução que pode ser usada para aquisição de móveis adequados é a previsão de compra de mobiliário adequado ergonomicamente na definição dos projetos da unidade, fazendo assim, que aos poucos a situação possa ser melhorada.

Outra solução que pode ser tomada é a empresa definir regras de equipamentos que os usuários devem usar quando estão trabalhando com computadores, equipamentos esses que não tem um custo muito alto e podem ser facilmente adquiridos, como protetor de tela, apoio para teclado e mouse e apoio para pernas.

Visitas aos setores para verificação de melhor arranjo dos móveis e possíveis ajustes também devem ser feitas.

Pode-se colocar como atribuição permanente da CIPA a verificação de problemas ergonômicos relacionados ao uso de computador e as possíveis sugestões de melhorias.

4. Gestão do Conhecimento e Inovação

4.1 Gestão do Conhecimento

"O conhecimento é matéria prima para o futuro. Tente entendê-lo melhor e usá-lo para atender aos seus objetivos e aos objetivos da organização", destacam Zambalde & Alves (2004a).

Conceituar conhecimento não é uma tarefa fácil, pois é um conceito mental, que corresponde a visão da realidade, advinda da análise e a comparação entre informações (Magalhães, 1999).

Já a gestão do conhecimento é um conceito em que rotinas e sistemas são criados, para que o conhecimento adquirido num determinado ambiente seja compartilhado. Uma das funções da gestão do conhecimento é explicitar, na organização, as formas do "como fazer", que estão restritas a indivíduos, propiciando a geração do conhecimento a todos.

A gestão do conhecimento proporciona novos enfoques para a identificação, valorização, organização e disseminação do conhecimento produzido, tanto por indivíduos, por organizações ou pela sociedade (Costin, 2003).

4.1.1 A Embrapa e a Gestão do Conhecimento

A Embrapa, como uma empresa de P&D, produz, organiza, aplica e dissemina conhecimentos (Fresneda, 2003). A empresa busca orientar os empregados, principalmente pesquisadores, a buscar permanentemente novos conhecimentos para solução de problemas, através da capacidade criativa do indivíduo, levando em conta as metas e os objetivos da empresa.

A Embrapa é uma empresa que estimula o autodesenvolvimento pessoal de seus empregados. Segundo Fresneda & Araújo (2003), o principal ativo da Embrapa é seu capital humano, seus pesquisadores e técnicos, que detêm as competências necessárias e a criatividade para cumprir a missão da empresa. Os autores afirmam ainda que a qualidade e a motivação dos empregados da Embrapa são fatores-chaves para a geração de soluções adequadas aos problemas brasileiros e à sua própria sobrevivência.

Até o momento, não existe um modelo e processos corporativos integrados que visem implementar de forma sistemática a gestão do conhecimento na empresa, embora a Embrapa venha executando com sucesso desde a sua fundação, em 1973, várias ações que são consideradas hoje como sendo componentes da gestão do conhecimento (Fresneda & Araújo, 2003).

Ainda segundo Fresneda & Araújo (2003), o ponto central a ser considerado é que a gestão do conhecimento propicia um tratamento sistemático do ativo conhecimento, evitando assim, que um recurso tão valioso receba tratamento ao acaso, não sistemático e desorganizado, não beneficiando a organização plenamente do conhecimento disponível internamente e de suas sinergias.

Portanto, a Embrapa Trigo, por ser uma unidade da Embrapa, também aplica as ferramentas de gestão do conhecimento disponíveis e por esse caminho o conhecimento é disseminado dentro da empresa, através de listas de discussão, organizadas pela Sede; sistema de videoconferências; telefone; *Internet*; *intranet*; comunidade de práticas etc.

A Embrapa, conforme Fresneda & Araújo (2003) afirmam, já implantou algumas ferramentas de gestão do conhecimento, como:

- Comunidade de Práticas: os funcionários da Embrapa podem compartilhar informações e conhecimentos relacionados aos problemas e temas em discussão, nos projetos e nas redes de pesquisa. É um instrumento efetivo de suporte para equipes, coordenadores gerentes e líderes de projetos, e para redes de pesquisa no que tange à coleta, armazenamento, disponibilização e fomento ao compartilhamento de informações e

conhecimentos de suporte às atividades não-estruturadas e semi-estruturadas dos projetos de pesquisa. A Embrapa está utilizando o ambiente Comunidades de Aprendizagem, Trabalho e Inovação em Rede (CATIR) que tem como objetivo "... facilitar a interação e a troca de conhecimento entre os participantes das diversas Comunidades de Prática formados com o intuito de apoiar a Embrapa na obtenção de seus objetivos e da sua missão". Os empregados da Embrapa estão aos poucos aderindo ao uso desse ambiente de comunidade de práticas. Na Fig. 3 está apresentada uma tela do CATIR;

- Banco de Boas Práticas: tem por objetivo disseminar conhecimentos, inovações e ações de melhoria realizadas nos processos bem sucedidos da Embrapa e registrar as ações gerenciais consideradas de referência na empresa visando informar todos os empregados;
- Modelo de Gestão Estratégica (*Balanced Scorecard*): o projeto MGE visa construir, implantar e implementar Modelos de Gestão Estratégica na Embrapa com o objetivo de operacionalizar o Plano Diretor da Embrapa – PDE e os Planos Diretores das Unidades (PDUs);
- *Intranet*: são disponibilizadas informações internas da empresa;
- *Site* Corporativo: desenvolveu-se uma identidade visual para todos os *sites* das unidades da Embrapa, com padrões mínimos de apresentação visual, de itens obrigatórios etc.
- Listas de Discussões: são sistemas integrados ao correio eletrônico (*e-mail*) da Embrapa e têm como finalidade a troca de informações entre grupos de pessoas interessadas em determinado tema. A diferença é que ao invés do remetente especificar todos os destinatários da mensagem, ele a envia para um endereço comum (endereço da lista) e o Gerenciador de Lista (recurso de *software*) encarrega-se de replicá-la para todos os componentes cadastrados na mesma.

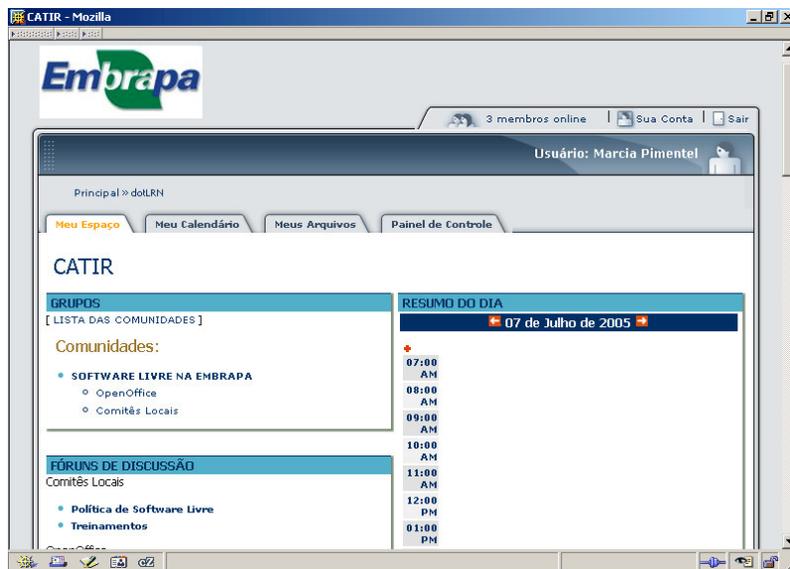


Fig. 3. Tela do CATIR utilizada por empregados da Embrapa.
Fonte: Embrapa, 2005.

A continuidade do uso destas ferramentas e a busca constante por novas é uma das possíveis soluções para que a Embrapa se mantenha no topo das empresas de pesquisa.

4.2 Inovação

“É a introdução no mercado de produtos, processos, serviços, métodos ou sistemas não existentes anteriormente ou com características novas e diferentes das até então em vigor” (Zambalde & Alves , 2004a).

Aliar a criatividade com a capacidade empreendedora e realizadora, juntamente com a capacidade de experimentar, mesclar e criar o novo é considerado por Costin (2003) inovação. A autora ainda afirma, que as organizações e sociedades que normalmente são mais desenvolvidas, tendem a ser aquelas que atraem talentos e propiciam um ambiente que fomenta a inovação.

A inovação deve ser incorporada de maneira sistêmica e constante aos processos e à cultura da organização. Zambalde & Alves (2004a) afirmam que os recursos humanos da empresa devem estar comprometidos com a busca constante da excelência, ter percepção e conhecimento, vontade, perseverança e obstinação, ter

comprometimento e cumplicidade com a organização, motivação-liderança, saber trabalhar em equipe e, por fim, ter ética no trabalho e hábitos positivos.

Os administradores de empresas que trabalham com Pesquisa e Desenvolvimento têm que ter em mente que a Pesquisa Científica e Tecnológica deve ter seu foco mais na geração de conhecimento, seja teórico, abstrato, prático ou inovador, conforme Amâncio (2005). A autora afirma ainda que deve haver uma investigação sistemática, incluindo o seu desenvolvimento, teste e avaliação, desenhada para desenvolver ou contribuir para a disseminação do conhecimento.

Hoje em dia, a competição entre empresas privadas e públicas na geração de novas tecnologias é acirrada. Na área agrícola, que é o foco desta publicação, grandes empresas trabalham na busca de novos produtos e serviços, gerando informações científicas e tecnológicas em benefício da sociedade (Cunha, 2005).

Na geração de novas tecnologias, a questão da propriedade intelectual tem que ser levada em conta, como afirma Cunha (2005), já que da geração de uma nova tecnologia pode-se gerar uma patente da mesma, por exemplo. No Brasil, ainda não há esse processo incutido na cabeça dos pesquisadores, pois ao se observar os números de publicações científicas em relação ao número de inovações geradas, esse valor ainda é muito baixo. Segundo Amâncio (2005), no ano de 2002, no Brasil, houve 11.285 publicações científicas, das quais, apenas 243 (2%) viraram patentes no depósito de patentes dos Estados Unidos (USPTO/Patent Technology Monitoring Division (PTMD)). Esses números mostram o quanto o Brasil ainda pode melhorar em relação a esse assunto.

4.2.1 A Embrapa e a Inovação

A inovação é uma das principais características do trabalho da Embrapa, pois é através da criatividade e da inovação que novas pesquisas surgem e, assim, novas tecnologias são descobertas.

A inovação tecnológica é para a Embrapa uma das atividades fim da empresa, pois, através destas, poderão ser gerados impactos econômicos e sociais no Brasil,

visando sempre o desenvolvimento de novas tecnologias, que possam ser úteis ao mercado.

A Embrapa como uma empresa de P&D trabalha na busca constante de soluções diferenciadas que agreguem valor à empresa e ao empregado. Fresneda (2003) afirma que uma característica importante e marcante nas organizações de P&D é que os recursos informação/conhecimento são, ao mesmo tempo, os insumos (matéria-prima) essenciais para a operação e, na composição básica de seus produtos finais, inovações tecnológicas e avanços da fronteira científica.

Visando sempre o cumprimento da missão da unidade, a Embrapa Trigo vê a necessidade crescente na busca de esforços para, de forma organizada, reunir o conjunto de informações básicas relativas às cadeias produtivas dos produtos pesquisados, bem como de seu acervo bibliográfico, técnico e administrativo para com isso, estar sempre gerando novas tecnologias – produtos, processos ou serviços - para o mercado (Lhamby et al., 2001).

Para melhor realizar as pesquisas de novas tecnologias, a Embrapa também utiliza muito o sistema de parcerias com cooperação de outras instituições, que podem ser de pesquisa, universidades, financiadoras de projetos, etc. Essas parcerias são realizadas seguindo regras preestabelecidas e através da assinatura de contrato entre as partes.

No Brasil ainda é muito pequeno o número de pesquisas realizadas que se tornam inovações patenteadas. A Lei nº 10.973, de 02.12.2004, regulamentada pelo Decreto n.º 5.563, em 13 de outubro de 2005 tem como objetivo de estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do País, nos termos dos artigos 218 e 219 da Constituição. Segundo a lei, inovação “é a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços”.

Para Amâncio (2005), a Embrapa, até setembro de 2005 já detinha 699 cultivares protegidas, que foram desenvolvidas em suas unidades de pesquisa.

5. Sistemas de Informação

“As grandes transformações ocorridas nos últimos anos, impulsionadas principalmente pelo avanço da tecnologia, provocaram a passagem da antiga sociedade industrial para uma nova sociedade baseada na informação e no conhecimento” (Alves et al., 2004b, p. 8).

Primeiramente, ao se falar de sistemas de informação, deve-se ter em mente os conceitos de sistemas e de informação.

Alves et al. (2004b, p. 8) afirmam que sistemas são “grupo de itens que interagem entre si ou que sejam interdependentes, formando um todo unificado, orientado para atender a objetivos específicos”.

Informação é o conjunto de dados trabalhados, que possuem significado e utilidade para o ser humano, e que reduz a incerteza e aumenta o conhecimento da realidade; é considerada um dos principais patrimônios da empresa (Alves et al., 2004b; Lobato, 1997). Já dados são considerados fatos brutos, ou seja, a matéria-prima da informação, que representam eventos, antes de terem sido organizados e arranjados de forma que as pessoas possam entendê-los e usá-los (Alves et al., 2004b).

Portanto, com essas definições em mente, pode-se conceituar sistema de informação como sendo um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam, manipulam e disseminam dados e informações, proporcionando um mecanismo de *feedback* para atender a um objetivo (Alves et al., 2004b).

Os sistemas de informação proporcionam a transformação de dados brutos do nível operacional, em informações, que são fundamentais no processo de decisão no nível estratégico da empresa (Lobato, 1997; Alves et al., 2004b). Eles são usados no suporte à tomada de decisões, à coordenação, ao controle, e também auxiliam os gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar novos produtos (Alves et al., 2004b).

Com os avanços da tecnologia da informação, as empresas estão ficando cada vez mais dependentes de seus sistemas de informação. O administrador de empresa deve, além de conhecer os sistemas de informações disponíveis, conhecer também o funcionamento desses sistemas. Hoje em dia, mais e mais pessoas estranhas ao mundo da informática estão descobrindo ser necessário familiarizar-se com a área, tais como, os administradores de empresas, que devem conhecer melhor as ferramentas de que dispõem para ajudar e facilitar a administração.

5.1 A Embrapa Trigo e os Sistemas de Informação

A implementação da gestão da informação na Embrapa Trigo é uma necessidade, de forma a possibilitar coleta, armazenagem, integração, tratamento e disseminação dos dados e informações recebidos ou gerados na unidade, entre os clientes internos e externos, sistematizando demandas com a finalidade de definir prioridades para os projetos de P&D, cultivando relacionamentos, e oferecendo soluções tecnológicas adequadas e oportunas para o mercado.

Portanto, uma necessidade crescente na Embrapa Trigo é a de concentrar esforços para, de forma organizada, reunir o conjunto de informações básicas relativas às cadeias produtivas dos produtos pesquisados, bem como de seu acervo bibliográfico, técnico e administrativo, através do uso de instrumentos computacionais e eletrônicos que permitam agilidade em seu tratamento e acesso. Para isso, a utilização de sistemas de informação no gerenciamento das informações é uma das possíveis soluções para que as informações não sejam perdidas ou desperdiçadas por falta de ferramentas adequadas para organizá-las (Lhamby et al., 2001).

Portanto, a melhor utilização dos sistemas de informação existentes e a busca de uma unificação dos mesmos é uma necessidade para agilizar o trabalho da unidade.

6. Segurança em Sistema de Informação

6.1 Segurança da informação

"...segurança das informações é hoje o fator de sobrevivência e competitividade para as corporações modernas" (Alves et al., 2004a, p. 6).

Hoje em dia, diante da importância de uma informação dentro da empresa, ela é considerada seu maior patrimônio (Moreira, 2001). Dada essa grande importância da informação, Alves et al. (2004a) afirmam que há necessidade de se utilizar os melhores mecanismos para prover a segurança de suas transações e armazenamento.

A empresa deve ter suas informações disponíveis sempre que delas necessitar, não permitindo que sejam alteradas ou modificadas sem a autorização de seu autor e mantendo-as confiáveis.

A segurança das informações engloba as políticas, os procedimentos e as medidas técnicas a serem usadas para impedir acessos não autorizados, alterações, roubos ou danos às informações de uma organização. É um conjunto de técnicas e ferramentas destinadas a salvaguardar *hardware*, *software*, redes de comunicação e dados. Entretanto, não basta somente reunir um conjunto de ferramentas de *software* e implementá-las, pois os resultados dessas ações, são mais eficazes quando sua utilização está dentro do contexto de um plano de segurança, elaborado e implantado nos diferentes níveis organizacionais da empresa (estratégico, tático e operacional).

O avanço da tecnologia e o surgimento da *Internet*, que conecta computadores do mundo inteiro, são fatores que aumentam os riscos em relação a segurança da informação, pois a deixam mais vulnerável, o que a torna um alvo fácil para ataques. A *Internet* permite a disponibilidade de informações de uma empresa 24 horas por dia, o que aumenta também, o período de exposição a riscos (Moreira, 2001). Assim, os aspectos de segurança atingiram tamanha complexidade, que, há a necessidade de desenvolvimento de equipes cada vez mais especializadas para sua implementação e gerência (Alves et al., 2004a).

Conforme Moreira (2001), existem alguns pontos a serem definidos para que sejam tomadas medidas certas para a segurança da informação:

- estabelecer o que deve ser protegido;
- verificar contra o que será necessário proteger;
- estipular como será feita a proteção;
- ver qual o nível de segurança que é necessário; e
- calcular o custo X benefício.

Para a empresa ter o nível de segurança da informação considerado como ideal, deve executar o processo do ciclo de segurança, que segundo Alves et al. (2004a) é:

- fazer uma análise de riscos;
- definir/atualizar a política de segurança; e
- estabelecer um plano de contingência.

Após tudo isso implementado, sempre deve-se ter em mente que esse é um processo cíclico, que deve estar em permanente atualização e revisão, e que mesmo assim, algo ainda pode acontecer.

6.1.1 Análise de Riscos

Risco, segundo Moreira (2001), é explicado, como sendo tudo que pode afetar os negócios da empresa e impedir o alcance dos objetivos.

Já a análise de riscos pode ser explicada como sendo o processo de identificar os riscos de quebra da segurança aos quais a organização pode estar exposta. Uma análise desses possíveis riscos aos quais a empresa está vulnerável é muito importante, pois aponta as possíveis causas de quebra na segurança da informação e, assim, antecipadamente pode-se ver as conseqüências que podem ocorrer caso a falha se concretize. E através disso, a empresa pode se preparar melhor para possíveis acontecimentos.

A análise de riscos deve ser implementada por especialistas em segurança, juntamente com os especialistas em negócios (diretoria) da empresa, pois conhecer o risco é ganhar mobilidade para administrar melhor (Alves et al., 2004a). Moreira

(2001) afirma ainda, que os dirigentes da empresa devem ser os primeiros a dar importância a segurança da informação, para que os funcionários sigam o mesmo caminho e assim, evitar ocorrências de incidentes de segurança.

Algumas das ameaças que podem oferecer riscos à segurança da informação, conforme Alves et al. (2004a) e Moreira (2001) são:

- catástrofes: incêndios, alagamentos, explosões, sobrecarga de energia, terremotos, guerras;
- problemas ambientais: grandes variações térmicas, umidade nos dispositivos elétricos e eletrônicos, poeira, poluição sonora, fumaça, magnetização, trepidação;
- interrupção de serviços: falha de energia elétrica, queda nas comunicações, pane nos equipamentos e redes de computadores, problemas nos sistemas operacionais, parada dos sistemas de informação;
- comportamento anti-social: paralisações e greves, *hackers* (indivíduos que conhecem profundamente computadores e os invadem com finalidade de diversão);
- ação criminosa: furtos e roubos, fraudes, sabotagem, atentados, espionagem industrial, crackers (indivíduos que conhecem profundamente computadores e os invadem com finalidade destrutiva);
- outros tipos de incidentes: erros involuntários de usuários, erros nas cópias dos dados, uso inadequado dos sistemas, manipulação errada de arquivos, treinamento insuficiente, ausência de funcionário, estresse de trabalho, equipe de limpeza; e
- contaminação eletrônica: vírus (são programas criados para infectar outros programas e arquivos do computador, e assim, quando esses forem executados, o vírus é executado junto. Normalmente os vírus são propagados com o intuito de causar danos as informações.), *worm* (são programas capazes de se propagar automaticamente, através de redes, enviando cópias de si mesmo através da rede (Nic Br Security Office, 2003a), cavalo de tróia (são programas que aparentemente são projetados

para uma atividade, mas ao serem executados, outras funções, que normalmente são maliciosas e sem o conhecimento do usuário são executadas junto (Nic Br Security Office, 2003a).

6.1.2 Política de Segurança

Pode-se definir a política de segurança da informação como sendo um conjunto de normas, diretrizes e procedimentos destinados à proteção da informação da empresa ou sob responsabilidade da mesma, em que são atribuídas as responsabilidades e os direitos sobre as informações (Moreira, 2001; Alves et al., 2004a; Nic Br Security Office, 2003a).

As primeiras normas criadas para reger o controle de segurança da informação foram desenvolvidas pelo *British Standards Institute* (BSI), e foram aceitas como padrão internacional pelos países membros da *International Standards Organization* (ISO).

No Brasil, em 2001, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) traduziu essas normas, como NBR 17799 – Código de Prática para Gestão da Segurança da Informação. Esta norma trata de aspectos como, a política de segurança, o plano de continuidade do negócio, a organização da segurança, a segurança física e ambiental, controle de acesso, dentre outros.

Para a implementação da política de segurança da informação, existem quatro objetivos básicos que devem ser seguidos (Alves et al., 2004a):

- integridade: proteger a informação contra modificações não autorizadas;
- confidencialidade: não divulgar informações sem a autorização prévia de seu dono;
- disponibilidade: disponibilidade de acesso a informação; e
- legalidade: estado legal da informação.

Para que a política de segurança da empresa tenha o devido sucesso, conforme Nic Br Security Office (2003b) e Moreira (2001), alguns fatores devem ser seguidos:

- apoio da administração da empresa;

- a política deve ser ampla, cobrindo todos os aspectos que envolvem a segurança da informação;
- a atualização da política deve ser constante;
- definição de responsáveis por avaliar se a política está sendo cumprida;
- a divulgação da política deve ser ampla e atingir a todos os níveis da empresa;
- a política deve estar disponível em local de fácil acesso aos usuários;
- ser flexível com relação às mudanças necessárias;
- ser simples, objetiva e curta;
- ser consistente, de acordo com as outras políticas da corporação;
- ser aplicável, utilizando os equipamentos e tecnologias de rede existentes; e
- estar de acordo com as leis locais, estaduais e federais.

6.1.2.1 Controles de segurança

Depois de identificados os riscos aos quais a empresa está sujeita e da definição da política de segurança, devem ser implementados os controles de segurança físicos e lógicos, que são as medidas tomadas na empresa para evitar a quebra de segurança.

A segurança física diz respeito a segurança de *hardware*, de redes, de meios de armazenamento de dados (*backups*), dos recursos de infra-estrutura local, e é tão importante quanto a segurança lógica, que são os controles de acesso aos sistemas, segurança de *software* e de acesso a rede (Alves et al., 2004a).

- As ameaças físicas são consideradas como as principais ameaças à segurança de sistemas de informação, como por exemplo, incêndio;
- água;
- sabotagem e vandalismo;
- roubo e furto;
- mau estado de conservação do ambiente;
- interrupção de energia;

- interrupção de comunicação; e
- falhas em equipamentos; etc.

Alves et al. (2004a) e Moreira (2001) apresentam algumas ferramentas ou procedimentos que podem ser utilizados para ajudar na segurança física das informações de uma empresa, tais como:

- *backup*: é a realização de cópia de segurança das informações. Para que o *backup* seja uma ferramenta realmente funcional e útil em uma ocasião de necessidade, algumas definições devem ser feitas:
 - escolher um local seguro para o armazenamento das mídias do *backup*;
 - definir o que deve ser armazenado no *backup*;
 - qual a periodicidade do *backup*;
 - documentar o *backup*; e
 - que tipo de mídia será usado para o *backup*.
- controle de acesso físico: deve existir um controle de entrada de pessoas na sala dos servidores (principalmente), evitando assim o acesso de pessoas não autorizadas;
- *no-breaks*: a instalação de *no-breaks* para fornecer energia elétrica pelo menos por um tempo para que os servidores possam ser desligados corretamente caso ocorrer falta de energia. Deve-se instalar *no-breaks* também nos equipamentos de comunicação, como *hubs*, *switch* e roteadores;
- cabeamento: a instalação dos cabos de dados da rede, deve ser feita mediante um projeto, com empresas especializadas, para não ocorrer problemas depois; e
- aterramento: fazer um aterramento adequado para instalação dos equipamentos.

Já a segurança lógica é mais difícil de realizar, em comparação com a segurança física, pois são restrições colocadas no sistema, para aumentar a proteção contra quebra de sigilos, integridade e disponibilidade. Segundo Alves et al. (2004a) e Moreira (2001), algumas ameaças lógicas podem ser resumidas em:

- comprometimento ou roubo de dados;
- destruição de dados;
- perda da integridade dos dados, do sistema ou da rede;
- perda da acessibilidade ao sistema ou à rede; e
- quebras de senhas; etc.

Os autores salientam que devem ser tomadas algumas medidas para aumentar a segurança lógica das informações da empresa, tais como:

- utilização de senhas: é um dos atos mais eficientes para a segurança, elas devem ser fortes, ou seja, não podem ser fáceis de se descobrir;
- acesso lógico: o acesso às máquinas, estações de trabalho e servidores deve ser restrito a usuários autorizados;
- segurança de *software*: controle de vírus, *worms* e cavalo-de-tróia; atualizações de segurança;
- evitar pirataria de *softwares*;
- instalação de *firewall*: o *firewall* é um *software* ou uma combinação de *software* e *hardware*, que opera entre uma rede interna e a *Internet*, bloqueando o acesso à *Internet* e a serviços de rede não seguros;
- utilizar criptografia: em informática, a criptografia é uma técnica para garantir a segurança das informações ao serem transmitidas por circuitos de telecomunicações. Segundo Norton (1996) é o processo de codificar mensagens de modo que elas não possam ser lidas por usuários não autorizados; e
- assinaturas digitais: criação de um código para verificação da identificação da origem da mensagem recebida; etc.

6.1.3 Plano de Contingência

O plano de contingência é a definição de normas que devem ser seguidas no caso da política de segurança ser quebrada, para minimizar os prejuízos causados pela falha na segurança e para restabelecer a ordem na empresa o mais breve possível.

Em um plano de contingência deve conter as ações detalhadas do que fazer em caso de quebra da política de segurança, portanto ao elaborar uma política de segurança, a mesma não estará completa se não integrada com um plano de contingência.

6.2 Segurança da Informação na Embrapa Trigo

Como a empresa atua em um ambiente de alta tecnologia, envolvendo informações fundamentais sobre as pesquisas que estão sendo realizadas para o agronegócio brasileiro, torna-se necessário o uso seguro da infra-estrutura de tecnologia da informação, garantindo assim, a integridade, a confidencialidade e a disponibilidade das informações.

A realização de *backups* de segurança do servidor é feita duas vezes ao dia, o que visa garantir ao máximo a integridade das informações armazenadas.

7. Redes de computadores

A possibilidade de conectar vários computadores resulta em tantos benefícios que se tornou uma das áreas de maior crescimento no mercado de microcomputadores, ou seja, a comunicação de dados e transferência eletrônica de informações (Norton, 1996). As redes permitem a conexão direta de computadores, seja através de fios especiais ou até por transmissão sem fio.

Segundo Norton (1996), a utilização de redes de computadores, podem proporcionar as seguintes vantagens:

- permitir acesso simultâneo a programas e dados importantes;
- permitir às pessoas compartilhar dispositivos periféricos;
- facilitar o processo de realização de cópias de segurança (*backup*); e
- agilizar as comunicações pessoais, como correio eletrônico.

As redes podem ser locais ou remotas, conforme o tamanho. As redes locais, chamadas *Local Area Network* (LAN), tem seus computadores localizados relativamente perto um dos outros, são privadas e podem ser conectadas ou por fio contíguo ou até sem fio. Uma LAN pode consistir de apenas dois ou três computadores ou até centenas. Quando as redes cobrem uma área maior, como uma cidade inteira, são chamadas de *Metropolitan Area Network* (MAN) e podem ser privadas ou públicas. Já as redes remotas, também chamadas de *Wide Area Network* (WAN) são as de longa distâncias, e consistem, normalmente, na conexão de duas ou mais LAN ou MAN e geralmente em uma área geográfica ampla (Norton, 1996; Correia et al., 2004).

Um computador pertencente a uma rede, também pode ser chamado de nó e a maneira como os nós interagem entre si na rede, determina o tipo ou o modo de aplicação da rede (Norton, 1996; Correia et al., 2004). Os tipos de rede mais comuns são:

- cliente/servidor: são microcomputadores conectados a um outro computador, chamado de servidor da rede, que pode ou não ser usado também como principal dispositivo de armazenamento, gerenciador de periféricos, dentre outros serviços; e
- ponto a ponto (*peer-to-peer* ou P2P): os computadores neste tipo de rede atuam tanto como cliente, como servidor para os outros nós da rede.

Dentre os equipamentos utilizados para transmissão de dados entre os nós da rede pode-se citar:

- *hub*: equipamento que recebe o sinal da rede e o amplifica e envia para os demais computadores conectados a rede; e
- *switch*: transmite os dados da rede a um determinado nó, e não a todos como o *hub*.

7.1 Redes de comunicação

As redes de comunicação são redes que podem transmitir voz, imagem, vídeo e dados. Normalmente essas redes encontram-se em ambientes geograficamente distribuídos e são responsáveis pela transmissão da informação (Dantas, 2002).

As transmissões são feitas através da rede na forma de sinais eletromagnéticos, que podem ser analógicos ou digitais. Os sinais analógicos são usados para a transmissão de voz; já o sinal digital transmite dados.

Uma videoconferência, é quando um grupo de pessoas, em locais distintos, interage entre si, através de uma rede de comunicação, realizando uma conferência na qual os participantes vêem uns aos outros em telas de vídeo.

7.2 Internet

A *Internet* é uma rede mundial, que surgiu no final da década de 60, com o nome de *Arpanet*, para atender uma demanda de comunicação e transferência de informações do exército americano. Com o tempo, este serviço começou a ser disponibilizado para pesquisa científica entre Universidades Americanas. Este canal se expandiu para outros continentes e para empresas privadas que necessitavam de pesquisas tecnológicas. Em 1994, surgiram as primeiras aplicações com interface gráfica (*World Wide Web* - WWW), que tornavam os documentos atrativos e com busca de dados avançada (hipertexto). A partir de então, a utilização da rede explodiu, atingindo empresas e usuários particulares em grande escala.

Hoje, a *Internet* conecta centenas de milhares de diferentes redes em mais de 200 países no mundo inteiro. Mais de 500 milhões de pessoas trabalhando em ciência, educação, governo e negócios usam a *Internet* para trocar informações ou realizar transações de negócios com outras organizações ao redor do globo.

A comunicação dos dados na *Internet* se dá através do protocolo de comunicação *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP/IP) (Correia et al., 2004).

Como a *Internet* oferece tantas novas possibilidades para fazer negócios, ela é de especial interesse para organizações e administradores. A *Internet* tornou-se um sistema de armazenagem, recuperação, formatação e exibição de informações em ambiente de rede, com padrões universalmente aceitos.

Os serviços da *Internet* mais usados são:

- e-mail (correio eletrônico): troca de mensagens pessoa a pessoa e até compartilhamento de arquivos;
- grupos de discussão: troca de informações sobre um determinado assunto, que é foco do grupo;
- bate-papo: conversação interativa entre usuários; e
- ftp: transferir arquivos de um computador para outro, entre outros.

7.6.1 Intranet

A *intranet* é a utilização de padrões e ferramentas *Internet* em uma rede privada de uma só empresa, podendo atingir diversas unidades regionais. A *intranet* tem como padrões *Internet*:

- correio eletrônico;
- padrão de rede TCP/IP;
- *browsers*; e
- servidor e páginas HTML internas.

7.7 A rede da Embrapa

A Embrapa possui uma *Wide Area Network* (WAN) que interliga todas as unidades que a compõem, e em cada unidade descentralizada, uma *Local Area Network* (LAN) (Andrade, 2003).

A WAN, internamente denominada de Embrapa Sat, é uma rede de comunicação de uso privativo composta por três subsistemas: voz/fax, dados e videoconferência.

Andrade (2003) explica que a topologia da rede de dados é em forma de estrela, baseada em roteadores CISCO e com o centro na Embrapa Sede.

Para funcionamento da Embrapa Sat, são utilizados os satélites Brasilsat da Embratel, com tecnologia *Single Channel Per Carrier (SCPC) /Demand Assigned Multiple Access (DAMA)*. Para a comunicação de Voz/Fax entre as Unidades, é usado o sistema de PABX sem salto duplo, com possibilidade de conexão de ramal para ramal (esta funcionalidade é suportada devido a tecnologia DAMA) (Andrade, 2003).

O serviço de videoconferência possibilita a comunicação entre empregados das Unidades da Embrapa, para fins de reuniões de trabalho, treinamento e mensagens informativas ou organizacionais através da disponibilização das seguintes facilidades (Andrade, 2003):

- reunião com participação de mais de uma pessoa;
- envio e recebimento de imagens e voz dos participantes;
- envio e recebimento de documentos em uso nas reuniões;
- apresentação de gráficos e planilhas que estão em forma impressa ou arquivo em microcomputador;
- transmissão de informações pré-gravadas em videocassete;
- operação nos modos ponto a ponto (duas Unidades quaisquer interagem) ou multiponto (até oito Unidades interagem igualmente entre si); e *broadcasting* (somente uma Unidade transmite e as demais participam de modo passivo).

Os roteadores permitem a comunicação de dados de forma corporativa, viabilizando as principais aplicações de interesse da Embrapa (ex.: *Internet*, correio eletrônico, transferência de arquivos etc.) e a Embrapa Sede controla esse funcionamento, além também dos serviços de voz e de videoconferência.

7.7.1 A rede na Embrapa Trigo

Os serviços disponíveis na rede da Embrapa Trigo são: *Internet* em todas máquinas; *intranet* que conecta a Unidade com as outras Unidades da Embrapa;

acesso a sistemas corporativos; e compartilhamento de serviços de rede (pastas, arquivos e impressoras).

8. Banco de dados

“... é um conjunto de dados armazenados, cujo conteúdo informativo representa, a qualquer instante, o estado de uma determinada aplicação” (Cardoso, 2003, p. 7).

8.1 Banco de dados relacionais

O armazenamento de dados e a transformação destes em informação sempre foi utilizado em todas as áreas do conhecimento. Com os avanços da tecnologia da informação, os computadores tornaram-se os principais executores dessas tarefas e a utilização de banco de dados, veio para agilizar esses procedimentos. Desta forma, os bancos de dados são hoje as principais fontes de informações dentro das organizações, nos quais se podem buscar subsídios de fatos ocorridos para possíveis tomadas de decisões (Cardoso, 2003).

Os dados dos sistemas de computador são formados de *bits*, *bytes*, campos, registros, arquivos e banco de dados. Um *bit* representa a menor unidade de dados; um *byte* é um conjunto de 8 *bits* e representa um caracter; um campo é um conjunto de caracteres; um grupo de campos relacionados formam um registro; um ou vários registros do mesmo tipo formam um arquivo e um grupo de arquivos forma o banco de dados.

Algumas das principais características de um banco de dados são:

- compartilhamento de dados comuns entre aplicações;
- arquivar dados sem duplicação;
- facilidade de consulta; e
- facilidade de manutenção.

Os bancos de dados por si só, são de difícil manutenção, por isso existem os sistemas gerenciadores de banco de dados (SGBD), que são *softwares* que centralizam e gerenciam as informações, incorporando as funções de definição, recuperação e alteração de dados em um banco de dados (Heuser, 2000).

Um sistema de banco de dados apresenta várias características que o diferencia de um sistema de arquivos no computador. Cardoso (2003) apresenta algumas dessas características, como segue:

- natureza auto-descritiva de um sistema de banco de dados: um banco de dados contém em seu conjunto de aplicações toda a estrutura necessária para seu funcionamento;
- isolamento entre programas e dados: a independência entre os dados e programas que o gerenciam é uma das principais características da tecnologia de banco de dados, proporcionando com isso, facilidade de manutenção do sistema;
- abstração de dados: é a manutenção de um modelo de dados, que é usado pelo SGBD para representar conceitualmente o banco de dados; e
- suporte de múltiplas visões dos dados: essa característica permite que possam ser montadas visões diferentes dos mesmos dados, ou seja, de acordo com as necessidades do usuário no momento.

Um sistema gerenciador de banco de dados torna-se um desafio aos esquemas de poder existentes na empresa e por isso, gera uma certa resistência no seu uso. Informações que antes eram gerenciadas por um determinado setor, arquivadas e disponibilizadas de acordo com sua estrutura, depois da instalação do banco de dados, devem ser utilizadas de acordo com as necessidades da organização como um todo. Ao se implementar um sistema de banco de dados, se mudanças não forem feitas, corre-se o risco do projeto não dar certo e dos investimentos terem sido feitos em vão.

8.2 Banco de dados distribuídos

Os bancos de dados distribuídos são bancos de dados armazenados em mais de um local específico. Assim, uma única aplicação deve ser capaz de operar de modo transparente ao usuário sobre dados dispersos em uma variedade de banco de dados diferentes, gerenciados por vários SGBDs diferentes, executando em diferentes máquinas, admitidos por sistemas operacionais diferentes e conectados entre si por uma variedade de redes de comunicação diferentes. A aplicação deve operar de maneira lógica, como se os dados fossem todos gerenciados em um único SGBD, funcionando em uma única máquina (Date, 2000).

Um sistema de banco de dados distribuídos, na verdade, são *sites* interligados através da rede de comunicação em que cada *site* é um *site* completo de banco de dados. Para o usuário, um sistema distribuído deve parecer exatamente um sistema não distribuído (Date, 2000).

Eficiência de processamento, facilidade de acesso, confiabilidade e disponibilidade são apenas algumas das inúmeras vantagens do uso de banco de dados distribuídos.

8.3 Banco de dados na Embrapa Trigo

A Embrapa Trigo não é uma empresa de desenvolvimento de sistemas de banco de dados, mas por outro lado, devido a sua atividade fim, P&D, a Unidade gera dados e informações em grande quantidade, que por bom senso, deveriam estar armazenados em bancos de dados, o que na maioria das vezes não acontece, e, quando acontece, são armazenados na forma digital, em quase sua totalidade em planilhas eletrônicas.

No período de 2001 a 2004 o projeto 18.2002.342 “Comunicação e Negócios para Transferência de Tecnologia – uma abordagem integrada no atendimento ao cliente”, subprojeto “A Gestão da Informação como veículo de Transferência de Tecnologia na Embrapa Trigo – coleta e organização”, promoveu um levantamento

das bases de dados técnico-científicas, disponíveis na Embrapa Trigo (Lhamby et al., 2001). Procurou-se, com isto, conhecer os tipos de dados disponíveis e a forma em que estão organizados. O levantamento mostrou a existência de 18 arquivos técnico-científicos, desenvolvidos ou armazenados nas mais diferentes linguagens de programação e meios digitais, tais como: *Microsoft Access, Clipper, Dbase, Java, Visual Basic*, entre outras. Os dados existentes são relativos a 2.541 variáveis, com um volume de 105.414 registros.

Um novo projeto está sendo montado referente às bases de dados da Embrapa Trigo. Preocupados em recuperar o passado da Unidade, que está armazenado em armários e fichários e que grande parte só quem os escreveu é que entende a codificação ali contida, um grupo de pesquisadores está engajado na elaboração deste projeto, em que, além desta recuperação do passado, deverá ser realizada uma padronização das informações já armazenadas, para após elaborar um banco de dados com informações do agronegócio brasileiro, principalmente para a cultura de trigo. Uma das opções para o desenvolvimento deste trabalho é a utilização de bancos de dados distribuídos, que permitiria a independência dos dados, da localização, do *hardware*, de sistema operacional, de rede e do gerenciador de banco de dados, permitindo com isso, que usuários pudessem utilizar as informações desse banco de dados. As informações seriam armazenadas em um servidor e os usuários que precisassem delas, as teriam disponíveis para uso e somente o responsável pela informação é que poderia modificá-la ou excluí-la, caso necessário.

9. Conclusão

Para que o objetivo deste trabalho, de realizar um levantamento da situação da Embrapa Trigo no que diz respeito aos dados e informações da Unidade e como elas são tratadas, e dos programas computacionais em uso, fosse alcançado, foi realizado um estudo do funcionamento tanto técnico como administrativo da empresa.

Durante a realização deste estudo, foram tratados os fundamentos de administração e informática, em que foi apresentada a maneira como a Embrapa Trigo é administrada e a estrutura de informática existente na empresa. Deve-se considerar que a Embrapa Trigo faz parte de uma estrutura organizacional maior, que é a Embrapa, que por sua vez participa diretamente da administração das Unidades Descentralizadas, disponibilizando vários programas computacionais que não podem ser modificados. Portanto, cabe ressaltar que as Unidades devem procurar estabelecer a melhor forma de usar os dados de pesquisa gerados, atendendo assim os principais objetivos de suas diferentes linhas de pesquisa e permitindo melhor entendimento dos mesmos pelo público alvo.

A interface homem-máquina também foi alvo de pesquisas, mostrando como a Embrapa Trigo trata dessa interação, principalmente com o *site*, que após a reformulação passou a ser mais claro e objetivo, para facilitar os usuários a encontrar as informações que estão procurando. Também as questões de ergonomia no local de trabalho foram abordadas e foi verificado o quanto isso é importante para a empresa, que tenta possibilitar as melhores condições de trabalho aos empregados, disponibilizando a quem quiser usar, acessórios que ajudam a melhorar a qualidade do local de trabalho.

A maneira como a gestão do conhecimento e inovação são enfocados na Embrapa Trigo e na Embrapa também foi alvo de estudos. Para facilitar a disseminação deste conhecimento, a Embrapa implantou algumas ferramentas que estão disponibilizadas também às Unidades, tais como, comunidades virtuais, grupos de discussão, videoconferência, entre outros, que são de extrema importância para a comunicação interna na empresa.

Com as pesquisas realizadas, pode-se notar mais ainda, a necessidade da Embrapa Trigo em montar uma estrutura para melhor organizar as informações e dados existentes na Unidade, através do uso de bancos de dados.

Finalmente, com a realização deste trabalho pôde-se conhecer melhor o ambiente interno da empresa para, com isso desenvolver melhor aptidão para realizar ações que melhorem o tratamento às informações geradas na Embrapa Trigo,

podendo com isso tornar mais eficiente a disseminação das mesmas aos colegas, clientes e parceiros. Com essa informação tratada como insumo e disponibilizada em tempo real, juntamente com a melhoria no uso dos canais de comunicação para realização da transferência de tecnologia, alcançar-se-á melhor atendimento ao cliente, ampliando seu nível de satisfação, além de aprimorar o intercâmbio entre as Unidades da Embrapa e os clientes-alvos.

10. Referências bibliográficas

ALVES, R. M.; ZAMBALDE, A. L.; FIGUEIREDO, C. X. **Segurança em sistemas de informação**. 2. ed. Lavras: UFLA - FAEPE, 2004a. 63 p.

ALVES, R. M.; ZAMBALDE, A. L.; FIGUEIREDO, C. X. **Sistemas de informação**. 2. ed. Lavras: UFLA - FAEPE, 2004b. 83 p.

AMÂNCIO, M. C. **A Lei de inovação tecnológica, parcerias público-privado e política de negócios da Embrapa**. 21/11/2005. 52 slides.

ANDRADE, E. L. P. de. **Gestão da tecnologia da informação: atuação do DTI**. Brasília: EMBRAPA - Departamento de Tecnologia da Informação, 2003. 45 p.

CARDOSO, O. N. P. **Banco de dados**. Lavras: UFLA - FAEPE, 2003. 102 p.

COMITÊ TÉCNICO PARA IMPLEMENTAÇÃO DO *SOFTWARE* LIVRE E COMITÊ TÉCNICO DE SISTEMAS LEGADOS E LICENÇAS DE *SOFTWARE*. **Guia livre: referência de migração para *software* livre do Governo Federal**. [S.l.], 2003. 185 p. Versão 0.9-Beta. Consulta Pública.

CORREIA, L. H. A.; SANTOS, A. B.; MACEDO, D. F. **Redes de computadores e sistemas distribuídos**. Lavras: UFLA - FAEPE, 2004. 174 p.

COSTIN, C. Prefácio. In: TERRA, J. C. C. **Gestão do conhecimento e *e-learning* na prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 363 p.

CUNHA, G. R. da. O conflito entre o público e o privado. In: CUNHA, G. R. da. (Ed.) **Trigo no Brasil: temas e debates do século 21**. Passo Fundo: O Nacional, 2005. p. 16-18.

DANTAS, M. **Tecnologias de redes de comunicação e computadores**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora, 2002. 328 p.

DATE, C. J. **Introdução a sistemas de banco de dados**. Rio de Janeiro: Campus, 2000. 802 p.

EMBRAPA. **CATIR - Comunidades de Aprendizagem, Trabalho e Inovação em Rede**. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <<http://www.catir.sede.embrapa.br>>. Acesso em: jul. 2005.

EMBRAPA TRIGO. **Site da Embrapa Trigo**. Passo Fundo, 2005. Disponível em: <<http://www.cnpt.embrapa.br>>. Acesso em: set. 2005.

EMBRAPA TRIGO. **III Plano Diretor da Embrapa Trigo 2004-2007**. Passo Fundo, 2005. No prelo.

FRESNEDA, P. S. V. A gestão do conhecimento em organizações de P&D - o caso Embrapa. In. TERRA, J. C. C. **Gestão do conhecimento e e-learning na prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. p. 19-33.

FRESNEDA, P. S. V.; ARAÚJO, D. L. M. de. **Iniciativas em gestão do conhecimento na Embrapa**. Brasília: [Embrapa], 2003. 20 p.

HEUSER, C. A. **Projeto de banco de dados**. 3. ed. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 2000. 204 p.

LHAMBY, J. C. B.; SARTORI, J. F.; FERREIRA FILHO, A.; MATZENBACHER, L.; IGNACZAK, J. C.; TAVARES, L. C. V. **Comunicação e negócios para transferência de tecnologia - uma abordagem integrada no atendimento ao cliente**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. Projeto Siger 18.2002.342. Projeto concluído.

LOBATO, D. M. **Administração estratégica - uma visão orientada para a busca de vantagens competitivas**. [S.l.]: P&C de Botafogo, 1997. 156 p.

MAGALHÃES, M. A. **Curso de Pós-Graduação (MBA Empresarial). Gestão Empresarial - enfoque gerencial. Disciplina: Gestão Estratégica da Informação**. [S.l.]: Fundação Getúlio Vargas: Escola de Pós-Graduação em Economia, [1999]. Paginação irregular.

MOREIRA, N. S. **Segurança mínima: uma visão corporativa da segurança de informações**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001, 240 p.

NIC BR SECURITY OFFICE. **Cartilha de Segurança para Internet: versão 2.0**. 11 mar. 2003a. Disponível em: <<http://www.nbso.nic.br/docs/cartilha>>. Acesso em: 29 abr. 2005.

NIC BR SECURITY OFFICE. **Práticas de segurança para administradores de redes internet: versão 1.2**. 16 maio 2003b. Disponível em: <<http://www.nbso.nic.br/docs/seg-adm-redes/>>. Acesso em: 29 abr. 2005.

NORTON, P. **Introdução à informática**. São Paulo: Makron Books, 1996. 619 p.

OLIVEIRA, D. P. R. de. **Excelência na administração estratégica: a competitividade para administrar o futuro das empresas**. São Paulo: Atlas, 1997. 224 p.

SOUKI, G. Q.; ZAMBALDE, A. L. **Fundamentos de administração e informática**. Lavras: UFLA - FAEPE, 2003. 72 p.

UCHÔA, K. C. A. **Introdução à cibercultura**. 3. ed. Lavras: UFLA - FAEPE, 2003. 114 p.

ZAMBALDE, A. L.; ALVES, R. M. **Gestão do conhecimento e inovação**. Lavras: UFLA - FAEPE, 2004a. 72 p.

ZAMBALDE, A. L.; ALVES, R. M. **Interface homem-máquina e ergonomia**. Lavras: UFLA - FAEPE, 2004b. 72 p.

The logo for Embrapa, featuring the word "Embrapa" in a blue, sans-serif font with a green leaf-like shape above the 'a'.

Trigo

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**



Comitê de Publicações da Unidade Presidente: Silvio Tulio Spera

Beatriz Marti Emygdio, Gilberto Omar Tomm, José Maurício Cunha
Fernandes, Luiz Eichelberger, Maria Imaculada P. M. Lima, Martha
Zavaris de Miranda, Sandra Patussi Brammer

Expediente Referências bibliográficas: Maria Regina Martins

Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

PIMENTEL, M. B. M. Um estudo sobre o funcionamento da Embrapa Trigo por meio do uso de instrumentos computacionais. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2005. 17 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 53). Disponível em:
http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do53.htm