



# Informática Aplicada

*Mírian Cristiane Alves Brito*

*Elymar Pereira Cabral*



Inhumas - GO

2012

**Presidência da República Federativa do Brasil**

**Ministério da Educação**

**Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica**

© Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Este Caderno foi elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/IFG-Inhumas e a Universidade Federal de Santa Maria para o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – Rede e-Tec Brasil.

**Equipe de Elaboração – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/IFG-Inhumas**

**Reitor**

Paulo César Pereira/IFG-Inhumas

**Diretor Geral**

Cleiton José da Silva/IFG-Inhumas

**Coordenador Institucional**

Daniel Aldo Soares/IFG-Inhumas

**Professor-autor**

Elymar Pereira Cabral/IFG-Inhumas  
Mírian Cristiane Alves Brito/IFG-Inhumas

**Equipe Técnica**

Renata Luiza da Costa/IFG-Inhumas  
Rodrigo Cândido Borges/IFG-Inhumas  
Shirley Carmem da Silva/IFG-Inhumas  
Viviane Margarida Gomes/IFG-Inhumas

**Comissão de Acompanhamento e Validação**  
**Colégio Técnico Industrial de Santa Maria/CTISM**

**Coordenador Institucional**

Paulo Roberto Colusso/CTISM

**Coordenação Técnica**

Iza Neuza Teixeira Bohrer/CTISM

**Coordenação de Design**

Erika Goellner/CTISM

**Revisão Pedagógica**

Andressa Rosemárie de Menezes Costa/CTISM  
Francine Netto Martins Tadielo/CTISM  
Marcia Migliore Freo/CTISM

**Revisão Textual**

Daiane Siveris/CTISM  
Lourdes Maria Grotto de Moura/CTISM  
Vera Maria Oliveira/CTISM

**Revisão Técnica**

Celio Trois/CTISM

**Ilustração**

Ricardo Antunes Machado/CTISM

**Diagramação**

Gustavo Schwendler/CTISM  
Leandro Felipe Aguilar Freitas/CTISM  
Máuren Fernandes Massia/CTISM

**Ficha catalográfica elaborada por Maria Aparecida Rodrigues de Souza,  
CRB-1/1497, e Maria Aparecida de Castro, CRB-1/2599,  
bibliotecárias do IFG – Campus Inhumas**

**B862i**

**Brito, Mírian Cristiane Alves Brito**  
**Informática aplicada / Mírian Cristiane Alves Brito, Elymar Pereira Cabral. – – Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.**  
**96 p. : il.**  
**Bibliografia.**

**Caderno elaborado em parceria entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/IFG-Inhumas e a Universidade Federal de Santa Maria para o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil.**

**1. Informática Aplicada. 2. Software - Indústria sucroalcooleira.  
I. Cabral, Elymar Pereira. II. Título.**

**CDD 005.36**

# Apresentação e-Tec Brasil

Prezado estudante,

Bem-vindo ao e-Tec Brasil!

Você faz parte de uma rede nacional pública de ensino, a Escola Técnica Aberta do Brasil, instituída pelo Decreto nº 6.301, de 12 de dezembro 2007, com o objetivo de democratizar o acesso ao ensino técnico público, na modalidade a distância. O programa é resultado de uma parceria entre o Ministério da Educação, por meio das Secretarias de Educação a Distância (SEED) e de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC), as universidades e escolas técnicas estaduais e federais.

A educação a distância no nosso país, de dimensões continentais e grande diversidade regional e cultural, longe de distanciar, aproxima as pessoas ao garantir acesso à educação de qualidade e ao promover o fortalecimento da formação de jovens moradores de regiões distantes dos grandes centros geograficamente ou economicamente.

O e-Tec Brasil leva os cursos técnicos a locais distantes das instituições de ensino e para a periferia das grandes cidades, incentivando os jovens a concluir o ensino médio. Os cursos são ofertados pelas instituições públicas de ensino, e o atendimento ao estudante é realizado em escolas-polo integrantes das redes públicas municipais e estaduais.

O Ministério da Educação, as instituições públicas de ensino técnico, seus servidores técnicos e professores acreditam que uma educação profissional qualificada – integradora do ensino médio e educação técnica, – é capaz de promover o cidadão com capacidades para produzir, mas também com autonomia diante das diferentes dimensões da realidade: cultural, social, familiar, esportiva, política e ética.

Nós acreditamos em você!

Desejamos sucesso na sua formação profissional!

Ministério da Educação  
Janeiro de 2010

Nosso contato  
[etecbrasil@mec.gov.br](mailto:etecbrasil@mec.gov.br)



# Indicação de ícones

Os ícones são elementos gráficos utilizados para ampliar as formas de linguagem e facilitar a organização e a leitura hipertextual.



**Atenção:** indica pontos de maior relevância no texto.



**Saiba mais:** oferece novas informações que enriquecem o assunto ou “curiosidades” e notícias recentes relacionadas ao tema estudado.



**Glossário:** indica a definição de um termo, palavra ou expressão utilizada no texto.



**Mídias integradas:** sempre que se desejar que os estudantes desenvolvam atividades empregando diferentes mídias: vídeos, filmes, jornais, ambiente AVEA e outras.



**Atividades de aprendizagem:** apresenta atividades em diferentes níveis de aprendizagem para que o estudante possa realizá-las e conferir o seu domínio do tema estudado.



# Sumário

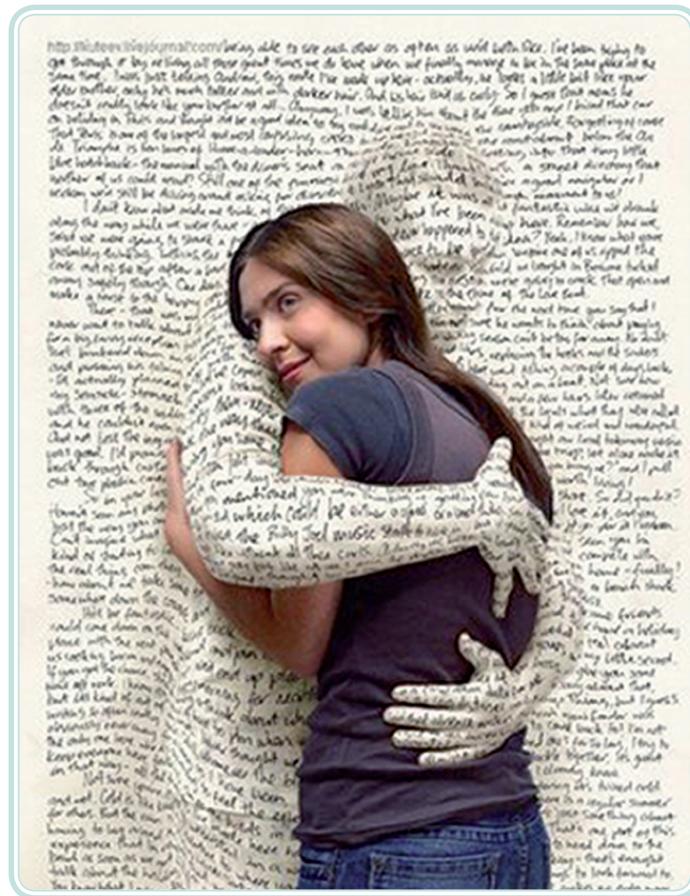
<b>Palavra do professor-autor .....</b>	<b>9</b>
<b>Apresentação da disciplina .....</b>	<b>11</b>
<b>Projeto instrucional .....</b>	<b>13</b>
<b>Aula 1 – Atualidade x tecnologia da informação .....</b>	<b>15</b>
1.1 Avanços da tecnologia da informação .....	15
<b>Aula 2 – Sistemas de informação .....</b>	<b>21</b>
2.1 Ciclo básico de um sistema de informação .....	21
2.2 Dado .....	24
2.3 Informação .....	25
2.4 Conhecimento .....	26
<b>Aula 3 – Tipos de sistemas de informação .....</b>	<b>31</b>
3.1 Sistemas de informação .....	31
<b>Aula 4 – Introdução a banco de dados .....</b>	<b>39</b>
4.1 Mídias de leitura e armazenamento de dados .....	39
4.2 Bancos de dados .....	44
<b>Aula 5 – Software livre e software proprietário .....</b>	<b>49</b>
5.1 Licenças de uso de software .....	49
5.2 Um pouco de história .....	49
5.3 Entendendo melhor as licenças .....	52
5.4 Software livre não é sinônimo de software gratuito ( <i>free</i> ) .....	53
5.5 O governo brasileiro incentivando o uso e o desenvolvimento de software livre .....	54
<b>Aula 6 – A informática no setor sucroalcooleiro .....</b>	<b>57</b>
6.1 As inovações da informática no setor sucroalcooleiro .....	57
<b>Aula 7 – Sistemas computacionais para o setor sucroalcooleiro</b>	<b>67</b>
7.1 Sistema de monitoramento agro meteorológico (Agritempo) .....	67
7.2 Software de gestão agroindustrial para sucroenergético .....	68

7.3 <i>Software Engeman®</i> .....	69
7.4 SIBCTI – Sistema Brasileiro de Classificação de Terras para Irrigação .....	69
7.5 <i>Software ADM Cana</i> .....	70
7.6 <i>Softwares ProRural</i> .....	71
7.7 <i>Softwares PIMS-SIG Agrícola/SGC/SGI/SGP/SIG Logística</i> .....	71
7.8 <i>Softwares Agroprecisa e Fertisolve</i> .....	75
7.9 <i>Software GAtec – Cana</i> .....	75
7.10 <i>StarSoft Applications</i> – açúcar e álcool .....	86
7.11 <i>Softwares AgroGestão, AgroProj, AgroReceita, AgroServiço e Exitus</i> .....	87
7.12 <i>SGI-Softfácil: software de gestão integrada</i> .....	89
7.13 <i>Mega Agrobusiness Sucroalcooleiro</i> .....	89
7.14 <i>Softwares SISAGRI e OPERADOR</i> .....	90
<b>Referências .....</b>	<b>92</b>
<b>Curriculum do professor-autor .....</b>	<b>95</b>

# Palavra do professor-autor

*"O valor de todo o conhecimento está no seu vínculo com as nossas necessidades, aspirações e ações; de outra forma, o conhecimento torna-se um simples lastro de memória, capaz apenas – como um navio que navega com demasiado peso – de diminuir a oscilação da vida quotidiana."*

V. O. Klutchevski



**Figura A: Conhecimento ao alcance de todos**

Fonte: [http://www.biinternational.com.br/aluno/thaisazilitto/files/2010/01/meu\\_conhecimento1.jpg](http://www.biinternational.com.br/aluno/thaisazilitto/files/2010/01/meu_conhecimento1.jpg)

Caro estudante!

Este caderno de estudos é um dos meios de interação que você terá com alguns novos conhecimentos dentro da área de atuação que você escolheu estudar e trabalhar. Todos os textos e atividades aqui apresentados foram

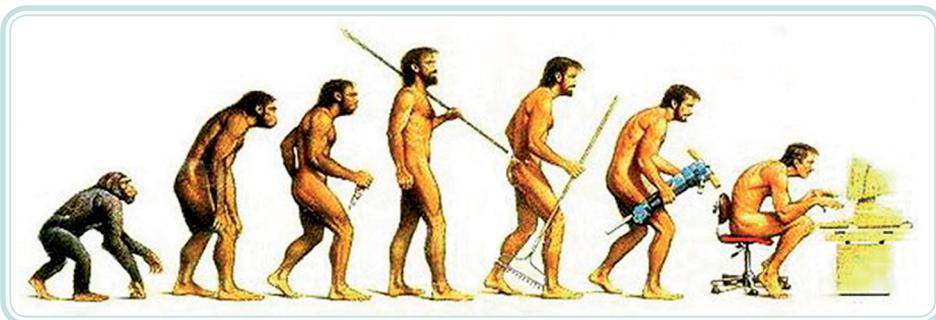
pesquisados, organizados e estruturados pensando em facilitar o seu aprendizado. Entretanto, somente a leitura e a realização das atividades aqui propostas não garantem a aquisição e assimilação de todas as informações e conhecimentos expostos neste caderno. O verdadeiro conhecimento é aquele utilizado e praticado em sua vida no dia-a-dia, tanto profissional quanto pessoal conforme a citação de Kliutchevski, descrita anteriormente. Portanto, caro estudante, faça um compromisso com você mesmo de aproveitar ao máximo este momento de estudo e construa seus próprios conhecimentos, os quais farão parte da sua vida. Faça como mostra a figura: misture antigos e novos conhecimentos e abrace-os como uma forma de aperfeiçoamento contínuo por toda a sua vida.

Elymar Pereira Cabral  
Mírian Cristiane Alves Brito

# Apresentação da disciplina

*"Eu sempre quis que o meu computador fosse tão fácil de usar como o meu telefone, o meu desejo foi realizado pois eu já não consigo descobrir como usar o meu telefone."*

Bjarne Stroustrup



**Figura B: Evolução tecnológica da sociedade**

Fonte: <http://seraquealguemvaijer.files.wordpress.com/2008/12/erainf.jpg>

Momentos importantes da evolução da sociedade. Onde chegaremos?



Desde o início dos tempos a sociedade tem passado por transformações e inovações que implicam na maneira como os negócios são realizados no mundo empresarial. Assim, podemos dizer que cada século da humanidade é “controlado” por um determinado tipo de tecnologia (REA, 2001):

- a)** no século XVIII tivemos a era dos grandes sistemas mecânicos, vindos com a Revolução Industrial;
- b)** no século XIX tivemos a era da máquina a vapor;
- c)** no século XX temos a informação dominando a sociedade, a chamada “era da informação” ou “sociedade da informação”.



A sociedade da informação marca a importância da tecnologia da informação como a “arma” principal para a realização de grandes mudanças no mundo industrial, dando ênfase na flexibilização (ruptura de modelos com rapidez e eficiência) por meio da informação, que passa a fazer parte da vida cotidiana dos indivíduos, grupos e empresas. (WERTHEIN, 2000).

Mas o que, na realidade, significa a sociedade do conhecimento? Segundo Werthein (2000), a expressão “sociedade da informação” vem sendo utilizada para descrever a nova realidade da “sociedade pós-industrial”, onde

a preocupação maior não é mais sobre “insumos baratos de energia”, mas “insumos baratos de informação”.

Atualmente as pessoas e também as empresas vivem essa chamada era da informação que tem como principal fundamento a eficiência e eficácia dos produtos e serviços oferecidos no mercado. Os clientes estão cada vez mais exigentes com qualidade, confiabilidade e rapidez de suas aquisições, sejam elas produtos ou serviços. Para que as empresas consigam acompanhar toda essa dinâmica que o mercado está exigindo, é necessário que elas façam investimentos nos negócios que ofereçam um diferencial de seus concorrentes. Isso tudo causa um processo de aprendizagem dentro das empresas, uma maneira diferente de trabalhar que envolve três aspectos fundamentais (LEWIS, 1992): o sociológico, o ideológico e o tecnológico. O sociológico compreende as relações entre os homens. O ideológico inclui crenças, rituais, arte, ética, práticas religiosas e mitos. O tecnológico está relacionado com ferramentas, materiais e máquinas. É nesse terceiro aspecto que a tecnologia da informação (TI) se enquadra e evidencia grande importância nos processos industriais, permitindo facilitar e melhorar sensivelmente as atividades dentro de uma empresa, assim como seus relacionamentos com fornecedores e clientes e, principalmente, auxiliando no gerenciamento e controle de seus negócios.

Nesse contexto, as empresas têm buscado o envolvimento de novas ferramentas, métodos e processos que tornem possível se manter neste mercado tão competitivo. Uma das ferramentas utilizadas por quase a totalidade dos setores empresariais são os sistemas de informação, cada vez mais sofisticados e complexos que aumentam a produtividade e a qualidade de produtos e serviços.

O setor sucroalcooleiro também se enquadra neste contexto e vem aprimorando as tecnologias utilizadas em suas atividades tanto nos campos de produção quanto na área administrativa. Essas novas tecnologias já fazem parte da realidade da maioria das usinas sucroalcooleiras e, por esse motivo, é de grande importância conhecer as funcionalidades e vantagens que esses sistemas incorporaram no dia-a-dia de uma usina, assim como as dificuldades ainda encontradas neles, isto é, o que ainda se busca de melhoramento tecnológico no setor.

# Projeto instrucional

**Disciplina:** Informática Aplicada (carga horária: 60h).

**Ementa:** Atualidade x tecnologia da informação, sistemas de informação, tipos de sistemas de informação, introdução a banco de dados, *software* livre e *software* proprietário, a informática no setor sucroalcooleiro, *softwares* do setor sucroalcooleiro.

AULA	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	MATERIAIS	CARGA HORÁRIA (horas)
1. Atualidade x tecnologia da informação	Entender quais são as pressões e reações que as empresas sofrem num mundo globalizado. Reconhecer, através do mercado empresarial atual, a importância da tecnologia da informação para as empresas. Perceber a interdependência entre as organizações e os sistemas de informação.	Ambiente virtual: plataforma moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: links, exercícios.	06
2. Sistemas de informação	Entender como funcionam e quais são os componentes que envolvem um sistema de informação. Diferenciar dado, informação e conhecimento. Compreender como os sistemas de informação podem auxiliar a minimizar e/ou solucionar problemas empresariais.	Ambiente virtual: plataforma moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: links, exercícios.	06
3. Tipos de sistemas de informação	Identificar os tipos de sistemas de informação. Identificar as diferentes funções e níveis organizacionais dentro de uma empresa. Entender como os tipos de sistemas de informação auxiliam funções diferentes nas organizações.	Ambiente virtual: plataforma moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: links, exercícios.	06
4. Introdução a banco de dados	Identificar os tipos de mídias existentes para o adequado armazenamento das informações digitais. Entender o que são bancos de dados. Entender como são armazenadas, organizadas e estruturadas as informações dentro dos bancos de dados.	Ambiente virtual: plataforma moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: links, exercícios.	06
5. Software livre e software proprietário	Diferenciar <i>software</i> livre e <i>software</i> proprietário. Entender o que é uma licença de uso de <i>software</i> . Identificar os principais tipos de <i>software</i> e suas características.	Ambiente virtual: plataforma moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: links, exercícios.	06

AULA	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	MATERIAIS	CARGA HORÁRIA (horas)
6. A informática no setor sucroalcooleiro	<p>Entender e visualizar como a inovação se tornou um fator fundamental para a produtividade empresarial.</p> <p>Reconhecer que o setor sucroalcooleiro está inserido na era da inovação contínua e informatização dos processos empresariais, onde os sistemas de informação têm um papel fundamental na manutenção das usinas no mercado atual.</p>	<p>Ambiente virtual: plataforma moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: links, exercícios.</p>	06
7. Sistemas computacionais para o setor sucroalcooleiro	<p>Conhecer alguns softwares disponíveis no mercado direcionados ao setor sucroalcooleiro.</p> <p>Identificar as principais funcionalidades utilizadas para a gestão da produção agrícola.</p>	<p>Ambiente virtual: plataforma moodle. Apostila didática. Recursos de apoio: links, exercícios.</p>	24

# Aula 1 – Atualidade x tecnologia da informação

*"Por meio de sua exploração do mercado mundial, a burguesia deu um caráter cosmopolita à produção e ao consumo em todos os países. As velhas indústrias nacionais foram destruídas ou estão-se destruindo dia a dia. Em lugar das antigas necessidades satisfeitas pela produção nacional, encontramos novas necessidades que querem para a sua satisfação os produtos das regiões mais longínquas e dos climas mais diversos. Em lugar do antigo isolamento local... desenvolvem-se, em todas as direções, um intercâmbio e uma interdependência universais."*

Karl Marx – Manifesto Comunista, 1848

## Objetivos

Entender quais são as pressões e reações que as empresas sofrem num mundo globalizado.

Reconhecer, através do mercado empresarial atual, a importância da tecnologia da informação para as empresas.

Perceber a interdependência entre as organizações e os sistemas de informação.

### 1.1 Avanços da tecnologia da informação

O ambiente empresarial mundial tem mudado com frequência e rapidamente nos últimos anos. As empresas vivem em constantes mudanças em consequência da grande concorrência e, principalmente, pela exigência dos clientes em adquirir produtos e serviços com maior qualidade. Segundo Laudon e Laudon (2004), as principais características do ambiente empresarial, atualmente, são:

- **Globalização** que gera concorrência mundial, equipe de trabalho e empresas também mundiais;
- Economias focadas na informação e no conhecimento;

A-Z

#### Globalização

"Fenômeno observado na atualidade que consiste na maior integração entre os mercados produtores e consumidores de diversos países." (MICHAELIS, 2009).

- Empresas se adaptando para trabalharem com maior flexibilização, descentralização e independência de local;
  - Relacionamento digital, com clientes e fornecedores, compras e vendas por sistema *online*.

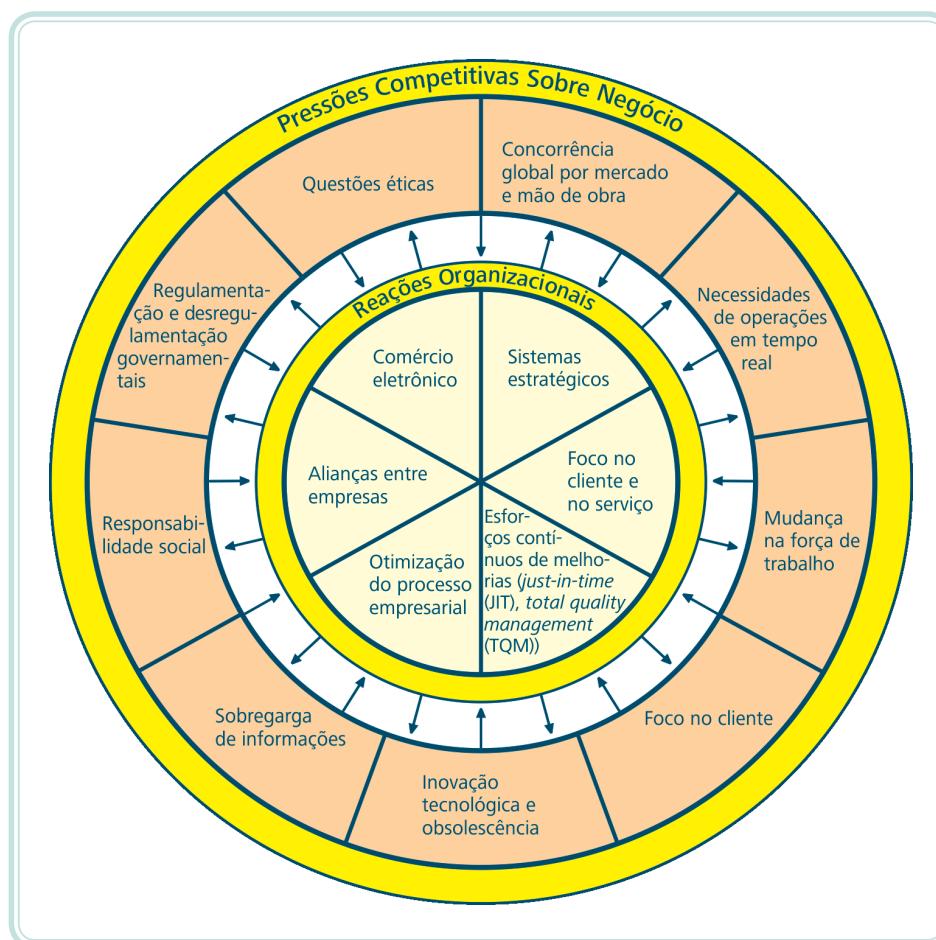


O Governo de São Paulo lançou em 2010 um sistema on-line chamado de Jucesp Online que permite o acesso, por meio da internet, a fichas e documentos da Junta Comercial sem precisar comparecer ao órgão. Segundo o governador Alberto Goldman - "qualquer cidadão vai poder saber com toda transparência tudo o que se refere ao demais cidadãos no aspecto da sua atividade comercial. Além disso, vai ter acesso a informações sobre as empresas que lhes interessar."

Fonte: <http://www.saopaulo.sp.gov.br/snoticias/lenoticia.php?id=210452>

Pressão de mercado:  
a pressão competitiva do  
mercado pode ser exemplificada  
a partir do momento que clientes  
exigem produtos e/ou serviços  
com melhor preço, qualidade,  
rapidez e flexibilidade. Isto exige  
maior competitividade entre as  
empresas que devem melhorar  
tais produtos para "conquistar"  
clientes, tornando-se mais

Fonte: <http://www.crasp.com.br/jornal/jornal189/princ6.html>



**Figura 1.1: Pressões e reações organizacionais no mercado atual**

Fonte: Turban; Rainer; Potter, 2003

Analisando a Figura 1.1, sequem alguns tipos de pressões:

a) **Concorrência global por negócio e mão-de-obra** – com o auxílio das redes de telecomunicações os negócios ultrapassam fronteiras, não se limitam a idiomas, moedas ou políticas.

- b) Necessidade de operações em tempo real** – as transações financeiras devem ser praticamente imediatas, e as tomadas de decisões devem ser rápidas por causa da concorrência.
- c) Orientação voltada para o cliente** – os clientes exigem produtos e serviços cada vez mais sofisticados e de alta qualidade.
- d) Novidades tecnológicas e obsolescência** – maior eficiência com o auxílio da tecnologia para se diferenciar dos concorrentes.

Abaixo, alguns tipos de **reações**:

- a) Foco no cliente e no serviço** – as empresas precisam ter atenção redobrada com seus clientes, atendendo às suas expectativas de maneira a mantê-los fidelizados, sempre pensando em conquistar uma fatia maior de clientes no mercado.
- b) Esforços contínuos de melhoria** – a tecnologia auxilia na redução de custos, aumento da produtividade e da qualidade.
- c) Comércio eletrônico** – alcançar maior abrangência de mercado por meio de negócios eletrônicos, ou seja, lojas digitais. O comércio eletrônico envolve qualquer transação que se faça por meio de uma rede de computadores, como a internet. Essas transações podem ser compra, venda, troca de produtos, entre outras. (TURBAN; RAINER; POTTER, 2003). Atualmente, diante do mercado globalizado e acirrado, as empresas estão utilizando o comércio eletrônico com muita frequência para dinamizarem suas atividades.
- d) Sistemas estratégicos** – esses tipos de sistemas permitem, por exemplo, uma melhor negociação com fornecedores, melhor contato com clientes e vantagens estratégicas para se manter ou se destacar no mercado.
- e) Reengenharia de processo de negócio** – são inovações na estrutura organizacional das empresas para continuar se mantendo no mercado.

Gerenciar e controlar todos esses aspectos globais, operando 24 horas por dia, em diferentes ambientes e diferentes pessoas dispersas geograficamente, requer a utilização da tecnologia de informação, que, segundo Laudon e Laudon (2004) é composta por: *hardware* ou equipamento,

**A-Z**

#### reação

"Resposta a um estímulo qualquer." (MICHAELIS, 2009). No nosso caso a reação é a direção que as organizações tomaram para enfrentar o mundo globalizado e, consequentemente, a concorrência acirrada.

!

**A-Z**

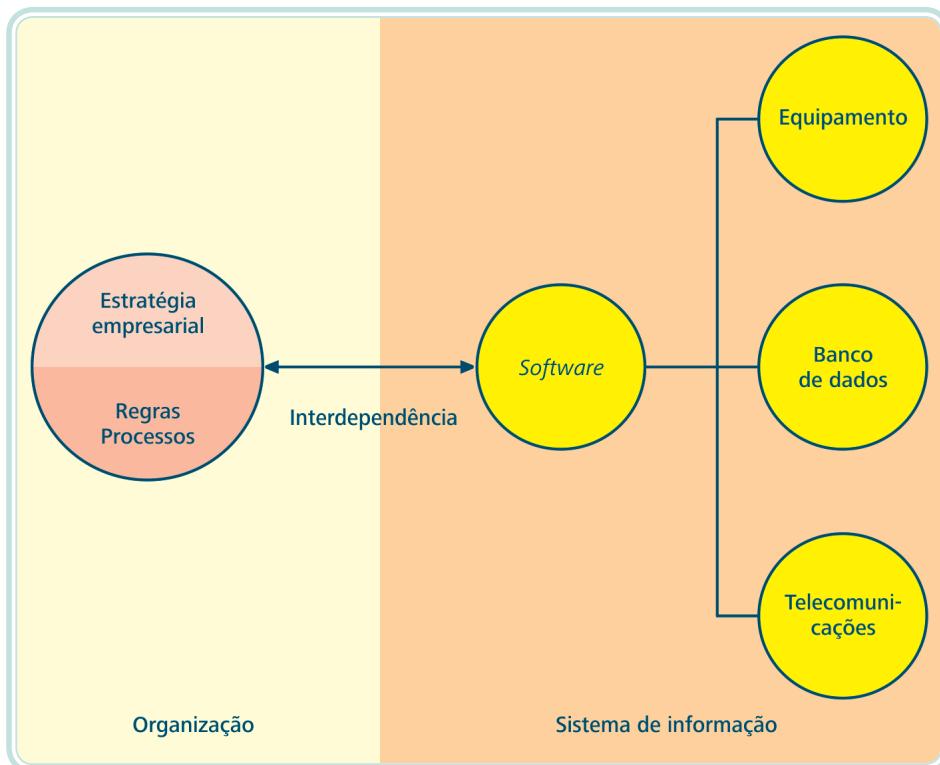
#### Reengenharia

"Redesenho de processos, envolve a readequação dos processos empresariais, estruturas organizacionais, sistemas de informação e valores da organização, objetivando uma guinada nos resultados dos negócios da organização." (STAIR; REYNOLDS, 2002).

*software*, tecnologia de armazenagem ou banco de dados e tecnologia de comunicações ou telecomunicações.

- f) **Hardware ou equipamento** – é a parte física tal como processador, teclado, *mouse*, impressora, vídeo e outros.
- g) **Software** – são os programas de computadores que possuem uma série de comandos processados no *hardware*, ou seja, o *software* é o que faz o computador funcionar. Todos os programas que você utiliza em seu computador são exemplos de *software*, tais como: sistemas operacionais (*Windows*, *Linux*), aplicativos de escritório como, por exemplo, o pacote *Microsoft Office* (*Word*, *Excel*, *Power Point*), o pacote *BrOffice* (*Writer*, *Calc* e *Impress*) ou qualquer outro programa (controle de estoque, controle financeiro, gerenciador de *e-mails*, entre outros).
- h) **Tecnologia de armazenagem ou banco de dados** – envolvem os meios de armazenagem dos dados, ou seja, o lugar onde você guarda seus arquivos, tais como cds, dvds, pendrives e outros.
- i) **Tecnologia de comunicações ou telecomunicações** – tem como função interligar os computadores, possibilitando compartilhar dados, vozes, imagens. Isso significa que os serviços de internet com a finalidade de interação entre as pessoas, como *orkut*, *e-mail*, entre outros, são possíveis por causa das tecnologias de comunicações ou redes de computadores.

Segundo Rezende e Abreu (2006), diante do cenário que a era da informação, impõem para as empresas, é necessário que elas busquem apoio de modernas tecnologias da informação (*hardware*, *software*, bancos de dados e telecomunicações) para se manter no mercado e na grande competitividade. Segundo os mesmos autores, hoje há uma necessidade de controles e gerenciamentos integrados ao negócio de maneira complexa, hábil e rápida. Para alcançar tantos desafios, pode-se utilizar a tecnologia da informação, fazendo a interligação de seus componentes, das características das organizações e como elas são administradas. A partir de então, surgem os sistemas de informação como alternativa de solução para os problemas e exigências do mercado atual (veja a Figura 1.2).



**Figura 1.2: Conexão entre empresas e sistemas de informação**

Fonte: Laudon; Laudon, 2004

## Resumo

Grandes mudanças no mercado empresarial geram pressões contínuas nas organizações, exigindo das mesmas uma melhoria contínua para se estabelecerem e, principalmente, se manterem no mercado.

Pressões de mercado tais como a globalização, a necessidade de se realizar transações em tempo real, as exigências de rapidez e qualidade dos clientes, entre outras, demandam que as empresas reajam de maneira veloz e competitiva. Uma das principais mudanças nas empresas que se tornaram básicas tanto para suas atividades rotineiras (respostas imediatas) quanto para seus planejamentos (respostas a longo prazo) é a utilização da tecnologia da informação, tornando-a indispensável para a sociedade atual.

Nessa aula vimos como as empresas tiveram que se readequar a esta realidade e como está a conexão entre empresas e sistemas de informação. É comum investimentos em softwares, hardwares que auxiliem tanto na manutenção quanto na inovação das empresas para que estas continuem e conquistem mais espaço dentro de seu nicho de atuação.



## Atividades de aprendizagem

1. Você acha importante o estudo de tecnologia da informação mesmo para quem não atua diretamente na área tecnológica? Por quê?
2. Explique, com suas próprias palavras, cada componente da tecnologia da informação (*hardware, software, telecomunicações e tecnologias de armazenagem*).
3. Dê um exemplo de uma área empresarial que ainda não utiliza a tecnologia da informação como vantagem competitiva. Explique sua resposta.
4. Com base no texto deste capítulo, você consegue imaginar outras pressões e reações do mercado atual? Cite-as.

# Aula 2 – Sistemas de informação

*"Há conhecimento de dois tipos: sabemos sobre um assunto, ou sabemos onde podemos buscar informação sobre ele."*

Samuel Johnson

## Objetivos

Entender como funcionam e quais são os componentes que envolvem um sistema de informação.

Diferenciar dado, informação e conhecimento.

Compreender como os sistemas de informação podem auxiliar a minimizar e/ou solucionar problemas empresariais.

## 2.1 Ciclo básico de um sistema de informação

Um sistema de informação envolve a coleta, o processamento, o armazenamento, a análise e a disseminação de informações para um fim específico. (LAUDON; LAUDON, 2004). Para que os sistemas de informação sejam úteis, é necessário conhecer a organização, como são administradas, as tecnologias utilizadas e/ou úteis para ela. Pode-se dizer que os sistemas de informação são vistos hoje como alternativa de “soluções organizacionais e administrativas.” (LAUDON; LAUDON, 2004). A Figura 2.1 mostra o lugar que os sistemas de informação ocupam nas empresas atuais.



**Figura 2.1: Papel dos sistemas de informação nas empresas de hoje**

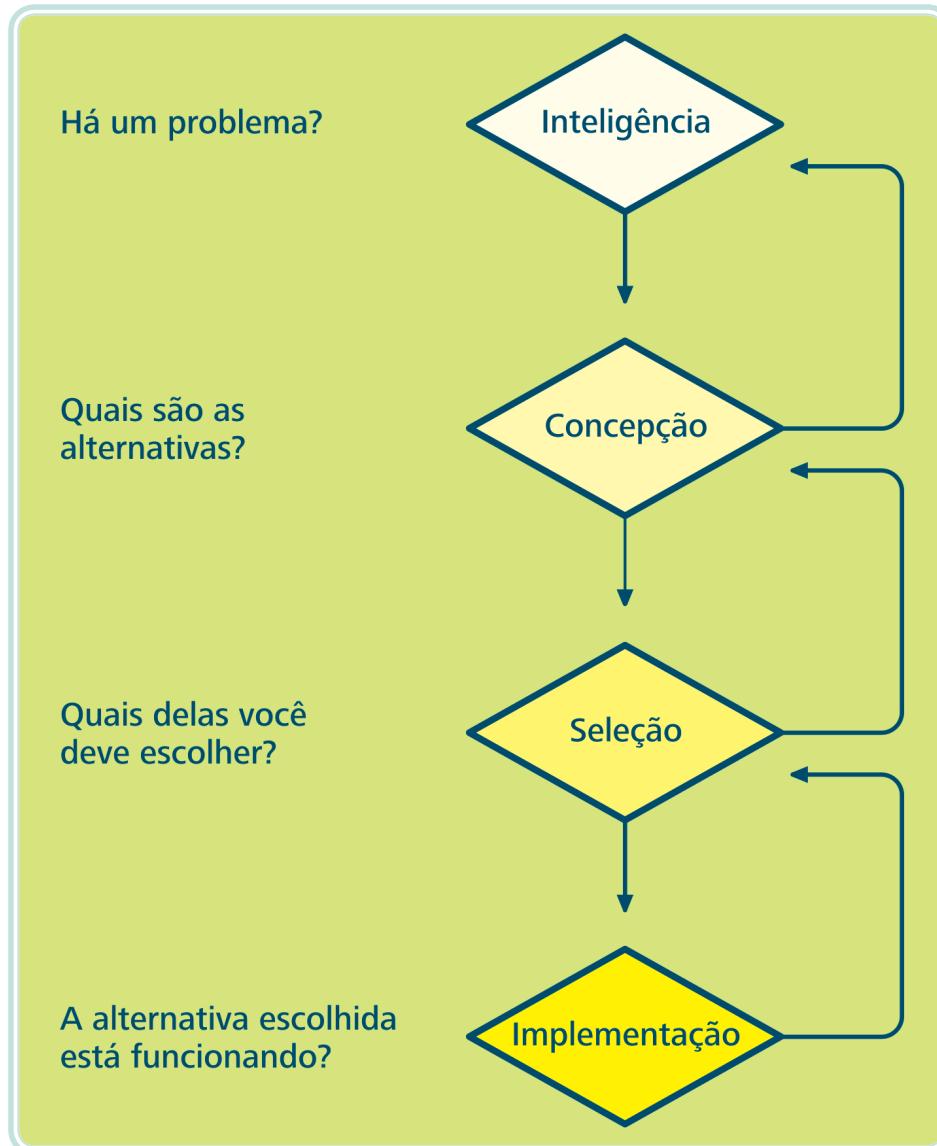
Fonte: Laudon; Laudon, 2004

Um desafio para as organizações é fazer total uso dos seus sistemas de informação, de maneira a utilizá-los com eficiência e eficácia, solucionando problemas e aumentando a produtividade e a qualidade de seus produtos. Existem algumas estratégias para analisar um problema empresarial envolvendo sistemas de informação: (LAUDON; LAUDON, 2004).

- a) Primeiramente deve-se identificar o problema, o que o gerou e o seu tipo: organizacional, administrativo ou tecnológico;
- b) Em seguida verificar a(s) alternativa(s) de solução(ões) existente(s) para o problema identificado, e objetivo(s) de cada solução é melhor para a empresa;
- c) Definir a(s) tecnologia(s) adequada(s) para se utilizar na solução escolhida;

- d) Analisar mudança(s) que ocorrerá(ão) nas atividades da empresa com a implantação da solução escolhida;
- e) Analisar política(s) administrativa(s) que será(ão) exigida(s) com a solução escolhida.

A Figura 2.2 mostra uma sequencia de passos para a resolução de um problema em uma empresa.



**Figura 2.2: Problemas empresariais envolvendo sistemas de informação**  
Fonte: Laudon; Laudon, 2004

Para que os sistemas de informação realmente solucionem os problemas específicos de uma empresa, é necessário um alto conhecimento da organização como um todo, uma visão sistêmica de suas atividades, seus objetivos e metas a serem alcançados. Laudon e Laudon (2004) resumem alguns fatores essenciais para o planejamento de sistemas de informações nas empresas, sendo eles:

- O ambiente da empresa;
- A estrutura da organização: hierárquica, especialização, ou outras;
- A cultura e a política da organização;
- Como se operam as lideranças dentro da organização;
- As pessoas que serão afetadas pelos sistemas de informação;
- As atividades que serão alteradas/apoiadas pelos sistemas de informação;
- Os sistemas devem ser flexíveis, pois o mercado globalizado exige mudanças constantes e rápidas e os sistemas devem acompanhá-las.



Durante todo o processo que envolve um sistema de informação (coleta, processamento, armazenamento, análise e disseminação) necessita-se de dados iniciais, que, por meio de cálculos e processamentos, são transformados em informações, visualizadas em forma de relatórios, gráficos, tabelas, entre outros que são disponibilizados para as pessoas certas, no momento certo para tomarem as decisões mais adequadas possíveis. As informações são geradas pelos sistemas de informação, mas a maneira como cada pessoa irá utilizar essas informações depende de sua experiência e habilidades, ou seja, depende de seu conhecimento. Mas, o que são na prática e como funciona a transformação de dados, informações e conhecimento?

## 2.2 Dado

Dado é uma representação de um fato bruto, como o nome da cultura agrícola. Pode ser representado na forma de texto, imagem, som, números e outros. É uma descrição elementar de algo existente, mas, por não ser organizado, não transmite nenhum significado. (TURBAN, 2003). O dado só passa a ter valor semântico quando é interpretado, passando a ser uma informação.

Para transformação do dado para a informação há:

- a) **Contextualização** – finalidade dos dados coletados;
- b) **Cálculo** – os dados podem ser analisados matemática ou estatisticamente;
- c) **Correção** – os erros são eliminados dos dados;
- d) **Condensação** – os dados podem ser resumidos para uma forma mais concisa.



## 2.3 Informação

“A transformação de dados em informação é um processo, ou uma série de tarefas logicamente relacionadas, executadas para atingir um resultado definido.” (STAIR, 1996).

Informação é um conjunto de dados organizados e contextualizados de tal forma que adquirem um valor adicional além do valor do dado em si.

Para que os sistemas de informação façam bom uso das informações, é necessário que elas sejam disponibilizadas para as pessoas certas, no momento certo e que possuam as seguintes características:

- a) **Completas** – conter todos os fatos importantes do processo em análise;
- b) **Flexíveis** – possuir variedade de propósitos, ou seja, deve poder ser usada de formas diferentes e apoiar processos diferentes;
- c) **Confiáveis** – depende da confiabilidade dos dados de origem e dos métodos de coleta;
- d) **Relevantes** – para tomada de decisão;
- e) **Simples** – não complexas, ou seja, devem ser simples e filtradas em quantidades compatíveis com as necessidades;
- f) **Pontuais** – obtidas quando necessário;
- g) **Acessíveis** – somente a pessoas autorizadas;



**h) Precisas** – sem erros; e

**i) Velozes** – são entregues quando forem necessárias, nem antes nem depois.

Isso quer dizer que a informação pode ser muito valiosa, mas se estiver com algum problema em sua descrição, perde todo o seu valor. A informação pode ser medida em seu grau de eficiência na medida em que se faz a relação custo-benefício. O custo em obtê-la, que envolve a coleta, o processamento e a distribuição e qual(is) o(s) benefício(s) que ela trará para o negócio da empresa como por exemplo a, diminuição do grau de incertezas nas tomadas de decisão. (REZENDE; ABREU, 2006).

Existem diferentes tipos de informações que auxiliam as empresas no momento da tomada de decisões, tais como, informações gerenciais e operacionais. As informações operacionais são as que permitem o funcionamento das atividades rotineiras das empresas, ou seja, a empresa se mantém funcionando e operando continuamente, dia após dia. Por exemplo, informações de sistemas como controle de estoque, folha de pagamento, entre outros. As informações gerenciais, como o próprio nome descreve, auxiliam o nível gerencial na tomada de decisão e, portanto, devem ser confiáveis e, principalmente, geradas no tempo certo. (REZENDE; ABREU, 2006).

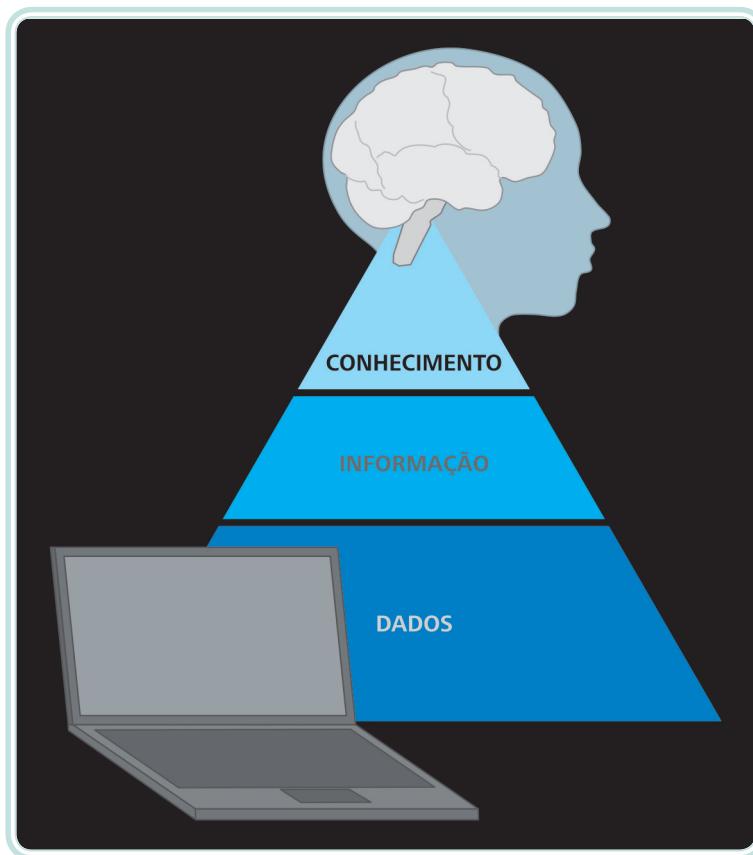
A partir do momento em que se entende, aprende e utiliza uma informação, ela se transforma em conhecimento.

Da informação para o conhecimento há a abstração interior e pessoal de algo que foi experimentado, vivenciado por alguém. Uma pessoa tem algum conhecimento de Paris somente se a visitou, se somente leu sobre Paris, essa pessoa tem informações sobre a cidade.

## 2.4 Conhecimento

O conhecimento implica saber avaliar como as informações podem ser úteis, usando instintos, ideias, regras e procedimentos que guiam ações e decisões. O conhecimento é uma informação valiosa da mente humana que inclui reflexão, síntese e contexto. No conhecimento se utilizam experiência, aprendizagem acumulada e prática aplicada a um problema ou atividade empresarial. (TURBAN, 2003). Podem-se resumir essas transformações conforme mostra a Figura 2.3. A pirâmide demonstra que existe uma grande quanti-

dade de dados e, a partir deles, vamos afunilando em informações relevantes. Somente após esse processo é que passamos a adquirir conhecimento.

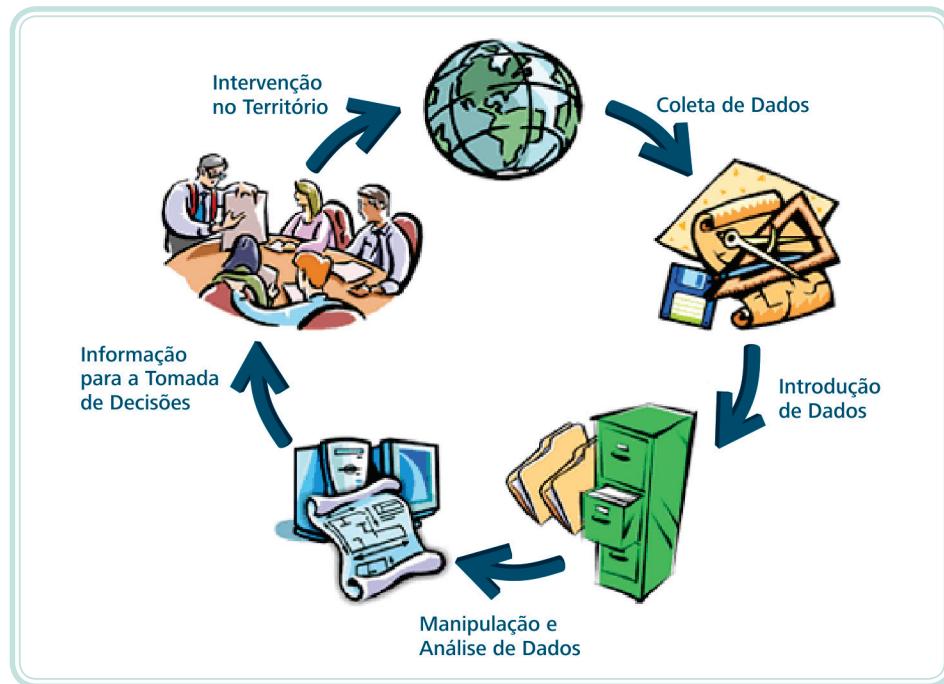


**Figura 2.3: Transformação de dado em conhecimento**

Fonte: CTISM

Com base nos conceitos relacionados anteriormente, pode-se afirmar que sistemas de informação envolvem a entrada de dados, o processamento desses, gerando informações como saída e a utilização dessas pelas pessoas, gerando o conhecimento. As mesmas informações podem ser utilizadas de diferentes maneiras, dependendo da experiência e habilidade de cada indivíduo.

A Figura 2.4 apresenta o ciclo de um sistema de informação: recolher/coletar dados, manipular/processar dados em informações para a tomada de decisões, onde as pessoas, por meio de seus conhecimentos próprios e informações advindas dos sistemas de informação, tomarão decisões mais adequadas e apropriadas à realidade da empresa.



**Figura 2.4: Ciclo de um sistema de informação**

Fonte: [http://www.municipioportodemos.pt/UserFiles/Image/SIG/sig\\_relatorio.bmp](http://www.municipioportodemos.pt/UserFiles/Image/SIG/sig_relatorio.bmp)

Podemos exemplificar tais conceitos por meio de um exemplo bem simples de rotina dentro de uma empresa:



### Sistema de informação de uma livraria digital

- Entrada de dados no sistema (dados pessoais, de interesse e de compra)** – suponhamos que você entre no site de uma livraria digital e faça seu cadastro (dados pessoais). Nesse cadastro você informa seu e-mail e assuntos de interesse como informática, administração e esportes (dados de interesse). Em seguida, você faz as escolhas de sua compra (carrinho de compras).
- Processamento dos dados em informação** – o sistema atualiza o controle de estoque para cada item vendido, calcula o número de dias para a entrega, calcula o valor total da venda e interliga os itens comprados pelo cliente (geralmente o cliente que compra um livro de informática, compra também cd de softwares para utilização em seus computadores, como antivírus).

- c) **Saída/informações** – estoque atualizado, número de dias para a entrega, valor total da venda, preferências do cliente.
- d) **Geração do conhecimento** – é o que cada pessoa faz com a informação que possui em suas mãos. Por exemplo, com a informação do cliente de informática que compra livro e também softwares, a livraria digital pode enviar e-mails (em concordância com o cliente), sobre novidades e lançamentos desta área, aumentando, assim, as chances de novas compras e, consequentemente, mais lucros e fidelidade do cliente. Essa atitude significa utilizar a informação de maneira benéfica para os negócios, caracterizando um conhecimento. Os sistemas de informação não podem ser vistos apenas como computadores. Para que se tenha um bom uso de suas funcionalidades e potencialidades, é necessário que se tenha um bom conhecimento do negócio, das diretrizes e metas que a empresa deve seguir.

## Resumo

Vimos nessa aula que os sistemas de informação fazem parte de uma sequência de passos para a solução de vários problemas nas empresas atuais. Eles se tornaram uma ferramenta que auxilia a empresa a alcançar seus objetivos e metas.

Sua utilização envolve 4 etapas fundamentais: coleta/entrada de dados, processamento desses dados, gerando informações, armazenamento das informações para serem analisadas em diferentes momentos por diferentes pessoas e a disseminação dessas informações, gerando, para cada pessoa que as recebe, conhecimentos diferenciados, dependendo da experiência e habilidade individuais.



## Atividades de aprendizagem

1. Defina, com suas próprias palavras, sistemas de informação.
2. Exemplifique algumas das mudanças que os sistemas de informação inserem no dia-a-dia das empresas.
3. Qual a importância dos sistemas de informação para as empresas atualmente?
4. Com base na transformação de dado → informação → conhecimento, dê um exemplo prático de um dado que se transforma em informação e pode ser utilizado como conhecimento dentro de uma empresa.
5. Para que os sistemas produzam informações adequadas para as pessoas, os dados de entrada devem originar-se de fontes confiáveis. Faça uma pesquisa e descreva, com suas próprias palavras, sobre a questão da qualidade e confiabilidade dos dados de entrada nos sistemas de informações.

# Aula 3 – Tipos de sistemas de informação

*“A estratégia de ontem foi o que nos possibilitou sobreviver até agora, mas uma nova estratégia deve ser criada se quisermos garantir nossa sobrevivência no futuro.”*

Paul Levesque

## Objetivos

Identificar os tipos de sistemas de informação.

Identificar as diferentes funções e níveis organizacionais dentro de uma empresa.

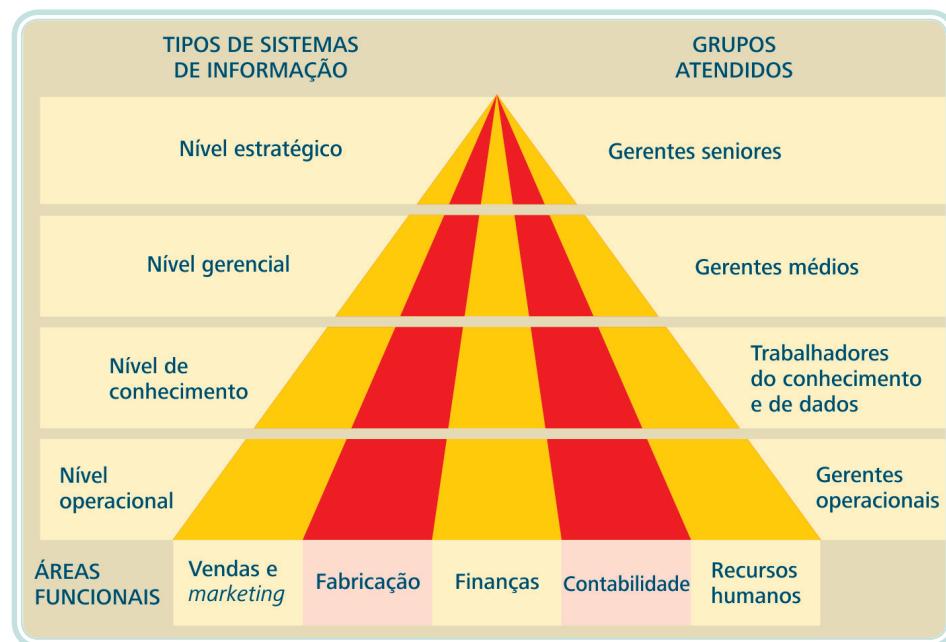
Entender como os tipos de sistemas de informação auxiliam funções diferentes nas organizações.

### 3.1 Sistemas de informação

Para acompanhar a modernidade e se manter no mercado atual, as empresas necessitam de recursos extras e diferenciados que os sistemas de informação podem lhes proporcionar. Nesse sentido, espera-se que os sistemas de informação auxiliem no: (TURBAN, 2003).

- Processamento de dados e informações com rapidez e precisão;
- Armazenamento e acesso de grande quantidade de dados e informações;
- Permissão de comunicação rápida e eficaz entre computadores e pessoas, independentemente da área geográfica em que se encontram;
- Auxílio na tomada de decisão, fornecendo alternativas de soluções para os problemas propostos e;
- Possibilidade de ser uma arma para a empresa em termos de competitividade no mercado.

Para que os sistemas de informação alcancem tantos objetivos é necessário que eles sejam desenvolvidos de maneira direcionada à sua função, ou seja, específicos para um determinado objetivo. Dessa maneira, as organizações possuem suporte de diferentes tipos de sistemas de informação, dependendo da estrutura da empresa, dos cargos que as pessoas exercem e suas funções. (LAUDON; LAUDON, 2004). Conforme mostra a Figura 3.1.



**Figura 3.1: Tipos de sistemas de informação**

Fonte: Laudon; Laudon, 2004

Segundo os mesmos autores, os sistemas de informação podem ser descritos da seguinte maneira:

### 3.1.1 Sistemas do nível estratégico (planejamento)

Também chamados de Sistemas de Apoio ao Executivo (SAEs), auxiliam na tomada de decisão a longo prazo e enfrentam questões externas à empresa, como tendências de mercado, concorrência, etc. As decisões tomadas neste nível não fazem parte do cotidiano da empresa. Devem buscar dados tanto internos quanto externos à empresa, pois, através da junção de dados de diferentes fontes, o sistema passa a ter subsídios para um processamento completo e avançado, a fim de fornecer informações que embasam decisões estratégicas dos gerentes seniores. Geralmente, os gerentes seniores não possuem muita experiência com sistemas de computação e preferem visualizar as informações vindas dos sistemas de maneira mais fácil, como gráficos, diagramas, fluxogramas, tabelas e outros, facilitando, assim, a tomada de

decisão. Os SAEs devem ter flexibilidade para analisar/solucionar diferentes tipos de problemas que se alteram de acordo com o mercado. Esses tipos de sistemas frequentemente respondem a questões como: Quais serão os níveis de emprego em 5 anos? Quais produtos deveriam ser priorizados nos próximo 5 anos? Quais são as tendências do custo industrial em longo prazo?

### **3.1.2 Sistemas do nível gerencial (execução e supervisão)**

Também chamados Sistemas de Informações Gerenciais (SIGs) e Sistemas de Apoio à Decisão (SADs), auxiliam nas atividades dos gerentes médios, ou seja, monitoram e controlam os procedimentos e tomadas de decisão. São sistemas que geralmente respondem a questões como: Qual seria o impacto nos cronogramas de produção, se dobrassem as vendas no mês de dezembro? O que poderia acontecer ao nosso retorno de investimento se o cronograma da fábrica fosse atrasado por seis meses?

Os SIGs, conforme destacam Laundon e Laudon (2004), dão apoio específico as atividades internas da empresa, apresentando dados e informações do funcionamento e do desempenho rotineiro da empresa. Geralmente apresentam relatórios sobre estoque, produção, contabilidade, e outros. Forneceem informações para o acompanhamento das atividades com resultados semanais, mensais e anuais.

Os SADs possuem algumas características comuns aos SAEs, mas, se diferenciam pelo funcionamento principal: são feitos para resolver problemas específicos, contrariamente aos SAEs que são flexíveis para a resolução de problemas inesperados, isto é, que mudam com muita frequência. Os SADs auxiliam na tomada de decisões a partir da apresentação de um problema, seja ele estruturado ou não. Apesar de estarem ligados ao nível gerencial, todos os outros níveis, direta ou indiretamente, utilizam esses tipos de sistemas, pois todos os gerentes de qualquer nível dentro de uma empresa lidam com algum tipo de problema específico da sua função. Segundo Stair e Reynolds (2006), os SADs possuem as seguintes características:

- Buscam diferentes e diversas informações, resultando um grande volume de dados;
- Devem possuir diferentes tipos de apresentação das informações processadas, seja por meios gráfico, relatórios, textos, desenhos e outros, dependendo da preferência do usuário;

- Devem fornecer informações em vários níveis de detalhes, dependendo das necessidades do usuário.



Como foi dito anteriormente, esses sistemas auxiliam na resolução de problemas específicos das empresas que podem ser. (STAIR; REYNOLDS, 2006):

- **Ad hoc** – problemas que aparecem apenas algumas vezes na organização, como abrir uma filial em determinada região do país;
- **Institucionais** – problemas que aparecem continuamente, ou seja, fazem parte da rotina empresarial, como optar pelo melhor tipo de investimento para aplicar o lucro semestral da empresa.



É importante esclarecer que os sistemas não possuem o papel de tomadores de decisão. Eles apenas mostram dados e informações que podem ajudar a pessoa responsável pela decisão final. Stair e Reynolds (2006) exemplificam alguns sistemas de informações:

- A *National Audubon Society* desenvolveu um SAD que busca dados da política energética dos Estados Unidos para analisar o impacto no meio ambiente;
- A *Hewlett-Packard*, indústria de computadores, desenvolveu um SAD para aumentar continuamente a qualidade de seus produtos e serviços;
- O estado da Virgínia desenvolveu um SAD que “determina a melhor maneira de evacuar uma região, no caso de um desastre nuclear em uma de suas usinas”.

### 3.1.3 Sistemas do nível do conhecimento (desenvolvimento e administração do conhecimento gerado na empresa)

Também chamados Sistemas de Trabalhadores do Conhecimento (STCs), preocupam-se em integrar novas tecnologias ao negócio da empresa, assim como controlar o fluxo dos documentos. São sistemas que auxiliam na criação de novos conhecimentos dentro da empresa, assim como a divulgação desses conhecimentos para todos os interessados. Geralmente mantêm uma base de dados com informações que auxiliam o trabalho em todos os demais níveis da empresa.

### **3.1.4 Sistemas do nível operacional (elaboração dos produtos/serviços)**

Também chamados Sistema de Processamento de Transações (SPTs), auxiliam nas atividades e transações elementares da empresa, ou seja, apoiam atividades rotineiras da organização, tais como: atribuição de preços aos produtos da empresa, pesquisa de mercado, gerenciamento de vendas, comissões sobre vendas e outros. Se esses sistemas deixarem de funcionar, podem causar um grande problema para a empresa. Eles são essenciais para o andamento das atividades e, principalmente, geram dados para todos os outros sistemas que utilizam, não somente informações externas, mas também internas da organização, os quais são processados nos SPTs. (STAIR; REYNOLDS, 2006). Estes tipos de sistemas respondem a questões de rotina: Quantas peças existem no estoque? O que aconteceu com o pagamento do Sr. Willian? Qual a despesa da empresa com a folha de pagamento neste mês?

Dentro desses níveis as organizações, estejam elas em qualquer área de atuação, utilizam diversos sistemas de informação que as auxiliam tanto em tarefas rotineiras quanto em grandes tomadas de decisões que envolvem o seu futuro. Em tal contexto, pode-se afirmar que atualmente os sistemas de informação são peça fundamental para as empresas acompanharem seus concorrentes no mercado globalizado e competitivo, gerenciarem e controlarem suas produções, solucionarem problemas e, principalmente, destacarem-se com produtos inovadores e com a alta qualidade exigida atualmente pelos clientes.

#### **Estudo de caso: implantação da gestão da informação em uma usina de açúcar e álcool (STÁBILE et al, 2006)**



A usina analisada no estudo de Stábile e outros (2006) localiza-se no estado de São Paulo e iniciou suas atividades em 1980. No início, a área de tecnologia da informação (TI) não merecia grande destaque e possuía diversos softwares construídos por fornecedores diferentes e, consequentemente, não possuíam nenhuma integração com os outros. Isso faz com que a empresa tenha muitos dados isolados e incompletos, dificultando e/ou impossibilitando uma análise detalhada e profunda deles, não sendo possível utilizá-los para a tomada de decisão, que exige uma composição de dados e informações adequadas e corretas. Essa situação é muito comum quando a área de TI é considerada isoladamente dentro da empresa, não tendo condições de uma visão sistêmica dos negócios. A grande quantidade de softwares que não “conversam” entre

si remete aos problemas de informações citados no início desse texto: informações redundantes, não-confiáveis, errôneas, inacessíveis, entre outros. É como ter o sistema de apoio ao executivo e o sistema de apoio à decisão sem nenhuma ligação um com o outro. As informações estarão espalhadas e sem possibilidade de auxiliar nos negócios da empresa. Para utilizar estas informações, seria necessário muito tempo, necessitando juntá-las manualmente. Isso causa retrabalho e perda de tempo, o que significa “andar para trás”.

Com a mudança contínua de comportamento do mercado, a competitividade e a exigência dos clientes, a empresa teve a necessidade de inserir a TI no apoio direto aos seus negócios, dando a ela maior autonomia reportando-se diretamente à presidência da usina, tendo muita influência nos negócios da empresa. Além disso, a TI passou a ter seu próprio orçamento, permitindo investir em *hardware* e *software* específicos para melhorar produtividade, qualidade e lucratividade da empresa. É claro que as decisões sobre compra e/ou desenvolvimento de softwares são discutidos com as demais áreas, para que a TI consiga visualizar as necessidades reais da empresa. Dessa maneira, há uma troca entre gerentes administrativos e TI, onde cada um sabe as prioridades e necessidades dos outros – esta prática pode ser chamada de alinhamento da TI com os negócios da empresa.

Um dos objetivos da TI é o desenvolvimento de um sistema integrado de gestão, ou seja, dados e informações originados tanto interna quanto externamente, que se interligam para gerarem informações de suporte a decisões gerenciais e estratégicas. A participação de todos os usuários, ou seja, pessoas que direta ou indiretamente, estão envolvidas nesse projeto são de suma importância para o sucesso dos sistemas, pois, com o envolvimento de todos e o comprometimento e o fornecimento de informações coerentes, o projeto se direciona para as metas e os objetivos reais da empresa.

Um projeto futuro pode tratar sobre a descentralização da área de TI, onde profissionais de TI ficariam alocados nos departamentos administrativos. Esse projeto tem como finalidade aproximar os profissionais de TI dos profissionais administrativos para que a comunicação seja cada vez mais intensa e satisfatória.

Todos os aspectos citados no decorrer desse texto e também nesse estudo de caso mostram a importância das informações para o sucesso das empresas. As informações devem ser disponibilizadas para as pessoas certas no momento certo e, é claro, devem ser corretas, confiáveis e completas. Para isso, o seu

gerenciamento se torna crucial e, atualmente, com tantas informações disponíveis, é imprescindível o uso da TI para estruturá-las. Ainda segundo Stábile e outros (2006), para que os esforços da TI sejam alcançados são necessárias algumas ações como:

- A TI deve estar diretamente ligada à alta gerência da empresa para que consiga auxiliar nos negócios;
- As áreas de TI e administrativas devem estar sempre próximas umas das outras para que as decisões sejam corretas e adequadas;
- A TI não tem projeto próprio mas é sempre interligada com as demais áreas da empresa;
- As pessoas envolvidas em determinado projeto devem participar dele desde o início, para ter um maior comprometimento;
- Os gerentes de TI devem ter conhecimentos tecnológicos, mas também de negócios.

## Resumo

Com a utilização dos sistemas de informação no cotidiano das empresas atuais, foi-se percebendo a necessidade de softwares diferenciados para cada função e nível organizacional existentes nas empresas.

Por isso, vimos nessa aula que os sistemas de informação se dividem em níveis de maneira a auxiliar o trabalho de cada funcionário da empresa, tais como: (i) sistemas do nível estratégico, que auxiliam os gerentes seniores no planejamento a longo prazo, tanto interno quanto externo; (ii) sistemas do nível gerencial, que auxiliam os gerentes médios a acompanharem e monitorarem procedimentos e tomadas de decisão; (iii) sistemas do nível de conhecimento, que apóiam as atividades de geração, manutenção e disseminação do conhecimento criado na empresa; (iv) sistemas do nível operacional, que auxiliam os gerentes operacionais a executarem com eficiência e eficácia as atividades rotineiras da empresa. Essa divisão no nível tecnológico visa facilitar a rotina dos funcionários a fim de apoiar especificamente as pessoas certas no momento certo.



## Atividades de aprendizagem

1. Explique, com suas próprias palavras, os tipos de sistemas de informação de cada nível dentro de uma empresa.
2. Faça uma pesquisa na internet e dê dois exemplos de cada tipo de sistema de informação: SAE, SIG, SAD, STC, SPT.

# Aula 4 – Introdução a banco de dados

*“Ninguém ignora tudo, ninguém sabe tudo. Por isso aprendemos sempre.”*

Paulo Freire

## Objetivos

Identificar os tipos de mídias existentes para o adequado armazenamento das informações digitais.

Entender o que são bancos de dados.

Entender como são armazenadas, organizadas e estruturadas as informações dentro dos bancos de dados.

## 4.1 Mídias de leitura e armazenamento de dados

Desde os primórdios dos tempos há a necessidade de cálculos, medições e valores para serem utilizados em um período posterior. Isto quer dizer que um mesmo dado ou informação deveriam ser utilizados por diferentes pessoas em diferentes locais e ocasiões. Para isso, seria necessário “guardar” tais dados e informações em um local acessível e seguro ao mesmo tempo. A partir de então foram surgindo meios físicos que pudessem armazenar tais dados.

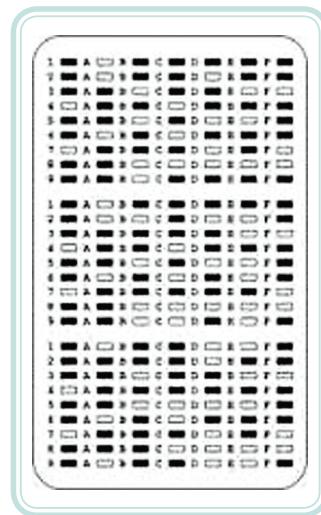
Em 1890 surgiram os cartões perfurados, criados por Herman Hollerith, para o recenseamento dos Estados Unidos da época (Figura 4.1). Esses cartões eram utilizados nas máquinas de tabular, do inglês, *tabulating machine* (Figura 4.2).



Todo o conteúdo deste tópico tem como fontes:  
<http://aprendizagem2.pbworks.com/w/page/13491053/Armazenamento-de-Dados>

<http://armazenando-informacoes.blogspot.com/2010/06/armazenamento-de-dados-na-linha-do.html>

<http://informatica.hsw.uol.com.br/drives-de-disquete1>



**Figura 4.1: Cartão perfurado**

Fonte: [http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ur5grnolhx99qm:http://audiolist.org/forum/images/faq/263/cartao\\_perfurado.gif&t=1](http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ur5grnolhx99qm:http://audiolist.org/forum/images/faq/263/cartao_perfurado.gif&t=1)



**Figura 4.2: Tabulation machine**

Fonte: [http://www.vintage-computer.com/images/DE\\_VCF6/PA120022.JPG](http://www.vintage-computer.com/images/DE_VCF6/PA120022.JPG)

Posteriormente, esses cartões perfurados também foram o elemento básico das máquinas IBM e serviram de entrada de dados para os computadores por muito tempo. Um exemplo de sua utilização são os cartões de vestibular e também os cartões de apostas das loterias esportivas.

Com o avanço da área tecnológica e, consequentemente, o aumento de dados e informações processadas pelas empresas, as fitas magnéticas vieram

para substituir os cartões perfurados. Fitas magnéticas (Figura 4.3) são dispositivos de armazenamento de grande quantidade de dados que permitem o acesso sequencial aos mesmos. Isto quer dizer que para ler um dado que esteja armazenado no meio da fita deve-se ler ou “rolar” por todos os dados que estão antes do dado desejado. Pense nas fitas VHS que tanto utilizamos nos video-cassetes. Essas fitas armazenam vídeos, tais como, filmes, *shows*, etc. e, para se chegar a um ponto específico no vídeo é necessário “rebobinar” a fita sequencialmente até chegar ao ponto desejado.



**Figura 4.3: Fita magnética**

Fonte: [http://www.fortesvilaca.com.br/imagens/1185\\_m.jpg](http://www.fortesvilaca.com.br/imagens/1185_m.jpg)

Em seguida às fitas magnéticas, tão utilizadas por muito tempo, foram inventados os discos rígidos (Figura 4.4), também chamados de *winchester* e também os discos flexíveis, os famosos disquetes (Figura 4.5). Os discos rígidos ficam fixos dentro do próprio computador e, assim como as fitas magnéticas, possuem grande capacidade de armazenamento. Os discos flexíveis são móveis e podem ser transportados facilmente para qualquer lugar, porém, possuem pouca capacidade de armazenamento.



**Figura 4.4: Disco rígido ou interno**

Fonte: [http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTXsZUW3UM498jl-2zJ7EsylaEOFWrkR3kcxO7loGhp\\_h6UghmLA](http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTXsZUW3UM498jl-2zJ7EsylaEOFWrkR3kcxO7loGhp_h6UghmLA)



**Figura 4.5: Disco flexível ou disquete**

Fonte: <http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTiHwSaH9mYVnueYi6iYiUidHQ5bFvQf4XPgQ5qnwKYkaXKGCb6lQ>

Em seguida podemos citar o surgimento dos CDs (Figura 4.6), DVDs, pendrives (Figura 4.7), HD-DVD Blue Ray e discos externos, que armazenam grande quantidade de dados e podem ser transportados com facilidade.



**Figura 4.6: Compact Disc (CD)**

Fonte: [http://www.radiobrasileirissima.com.br/gif\\_cd.gif](http://www.radiobrasileirissima.com.br/gif_cd.gif)



**Figura 4.7: Pendrive**

Fonte: [http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTnktcjxIQS7l63IQ\\_F0Jz-Pw00CAWQNzTmS6pCNDByRFGNgrPXg](http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTnktcjxIQS7l63IQ_F0Jz-Pw00CAWQNzTmS6pCNDByRFGNgrPXg)

Todos os avanços dos dispositivos de armazenamento de dados se devem tanto pela evolução dos computadores quanto pelo grande crescimento de dados e informações que circulam no mundo atual. Esses dispositivos de armazenamento de dados conseguem guardar qualquer tipo de informação, inclusive informações organizadas e estruturadas por meio de um banco de dados.

## 4.2 Bancos de dados

Com o advento da internet o número de informações aumentou exponencialmente e várias informações são pesquisadas e armazenadas pelas pessoas e empresas. O acesso fácil a tanta informação trouxe muitos aspectos positivos para a sociedade mas, também intensificou alguns problemas, tais como: (SILBERSCHATZ; KORTH; SUDARSHAN, 2006).

- a) Redundância de dados** – as mesmas informações podem ser duplicadas em vários locais, por exemplo um banco pode possuir os dados de um mesmo cliente tanto em conta corrente quanto em conta poupança;
- b) Inconsistência de dados** – se uma empresa possui um mesmo dado armazenado em dois ou mais departamentos diferentes, em um determinado momento esses dados podem não concordar entre si. Por exemplo, o endereço de um cliente pode ter sido alterado somente em um departamento e nos outros departamentos o endereço continua o anterior;
- c) Dificuldade de acesso a dados** – um gerente de uma empresa pode necessitar de diferentes tipos de relatórios que exigem informações que estão espalhadas por vários departamentos. Por exemplo a lista de clientes *vip* por cep ou a lista de clientes de um determinado gerente;
- d) Isolamento de dados** – muitas vezes necessitamos reunir determinados dados para se tomar uma decisão e, quando esses dados estão muito dispersos podem ser difíceis para recuperar e formar uma informação completa;
- e) Problemas de integridade** – os dados precisam obedecer a determinadas restrições de consistência, por exemplo, para que um cliente possa sacar dinheiro o saldo de sua conta corrente não pode ser inferior a um determinado valor;

- f) Problemas de atomicidade** – ao ocorrer uma falha os dados devem ser reestruturados ao estado em que se encontravam antes da falha. Por exemplo, se um cliente fez um saque mas no momento exato da retirada do dinheiro o sistema falhou, o valor do saque não pode ser debitado da sua conta corrente e os dados devem voltar como antes de se fazer o saque inconclusivo;
- g) Anomalias de acesso concorrente** – vários usuários realizando atualizações ao mesmo tempo. Vendas pela internet pode ser um exemplo desse problema. Se dois clientes estão fazendo uma compra pela internet ao mesmo tempo (acesso simultâneo), no mesmo site e do mesmo produto, o estoque deve ser atualizado imediatamente para que não ocorra problemas nas vendas e o processo resulte em modificações corretas;
- h) Problemas de segurança** – acesso inadequado de usuários não autorizados.

Para minimizar esses e diversos problemas da sociedade atual, é necessário que os dados e as informações estejam devidamente armazenadas, de maneira a permitir utilizações dos dados de diversas maneiras pelos usuários e a qualquer momento. Para isso, dados e informações devem estar organizados seguindo alguma lógica de raciocínio, seja por categorias, assuntos, temas, etc., sendo necessário um *software* que faça tal organização. Assim surgem os bancos de dados, ferramenta fundamental para a estruturação, organização e manutenção de tanta informação gerada atualmente. Esses dados estruturados devem ser guardados em uma das mídias de armazenamento de dados, vistas anteriormente.

#### **4.2.1 Mas afinal, o que é um banco de dados?**

Um banco de dados (BD) é uma coleção de dados e informações relacionadas entre si, sejam elas de qualquer espécie (número, texto, figura, etc.). São exemplos de bancos de dados: lista telefônica e acervo de uma biblioteca. Uma simples agenda pode ser vista como um banco de dados, onde são guardados os nomes das pessoas, seus endereços, telefones, e-mails, entre outros. Perceba que os dados possuem um significado inerente, ou seja, estão ligados logicamente de alguma maneira. Se os dados estão “soltos”, sem nenhuma relação entre si, não podemos considerar que seja um banco de dados (ELMASRI, 2005). O exemplo da agenda, citado anteriormente, demonstra que um banco de dados pode ser criado e mantido de maneira manual ou computadorizada. É claro que quando se tem uma grande quan-

tidade de dados é desejável que o armazenamento, ou seja, onde serão guardados os dados, seja automatizado. A automação de um banco de dados facilita a manutenção dos dados nele contidos, pois, podem-se fazer diversos tipos de alterações com menor esforço. Um exemplo atual é o caso da agenda telefônica contida nos *chips* dos celulares. Ao se trocar de aparelho celular você só precisa transferir o *chip* (mídia de armazenamento) para o aparelho novo e terá sua agenda normalmente. Pode-se dizer que o objetivo principal de um banco de dados é fornecer um ambiente de armazenamento e recuperação de dados por meio de uma mídia adequada.

Para a criação de um banco de dados é necessário definir um modelo de dados. Existem vários modelos de bancos de dados e, dependendo da necessidade de armazenamento, pode-se definir qual é o modelo mais adequado. Como o nosso objetivo nesta disciplina não é aprofundar no conteúdo de banco de dados, veremos o modelo mais amplamente utilizado pelas empresas atualmente – o modelo relacional.

O modelo relacional usa tabelas para representar e estruturar os dados. Um mesmo banco de dados pode possuir várias tabelas e cada tabela possui colunas (campos ou atributos) e linhas (registros).

A estrutura de um banco de dados envolve uma sequência de passos que podem ser resumidos nas fases de “definição, construção, manipulação e compartilhamento de dados entre vários usuários e aplicações.” (ELMASRI, 2005).

- a)** A definição de um banco de dados é o processo de especificar quais dados serão armazenados no banco. Por exemplo, continuando com o exemplo da agenda telefônica, podemos ter um banco de dados chamado AGENDA e seus dados podem ser armazenados em uma tabela chamada CONTATOS com a seguinte estrutura: nome, endereço, telefone, e-mail. Uma tabela normalmente armazena dados de um mesmo assunto;
- b)** A construção de um banco de dados envolve o armazenamento dos dados em alguma mídia (CD, DVD, disco, pendrive, etc.). É nesse processo que se inserem os dados da tabela CONTATOS (nomes, endereços, telefones e e-mails) das pessoas que desejo guardar na minha agenda;
- c)** A manipulação dos dados são alterações que deseja fazer em seus dados, por exemplo alterar o telefone de uma pessoa, excluir os dados de uma pessoa na sua agenda ou pesquisar os dados de uma pessoa;

- d)** O compartilhamento permite que mais de um usuário acesse o banco de dados.

Em Elmasri (2005) é dado um exemplo simples de um banco de dados de uma universidade. Segue abaixo sua estrutura:

- a)** Primeiramente vamos definir a estrutura do banco de dados:

- O nome do banco de dados: UNIVERSIDADE
- As tabelas do banco de dados UNIVERSIDADE: CURSO, DISCIPLINA, ALUNO
- Os dados de cada tabela do banco de dados UNIVERSIDADE:

Tabela CURSO			
Código_Curso	Nome_Curso	Numero_Créditos	Departamento_Curso

Tabela DISCIPLINA			
Código_Curso	Código_Disciplina	Nome_Disciplina	Instrutor

Tabela ALUNO			
Matrícula_Aluno	Nome_Aluno	Curso_Frequenta	Turma_Aluno

- b)** Após a definição do banco de dados, suas tabelas e seus respectivos dados, pode-se inserir os dados que se deseja armazenar, ou seja, os dados a serem guardados:

Tabela CURSO			
Código_Curso	Nome_Curso	Numero_Créditos	Departamento_Curso
1	Açúcar e Álcool	160	Química
2	Sistemas de Informação	120	Informática

Tabela DISCIPLINA			
Código_Curso	Código_Disciplina	Nome_Disciplina	Instrutor
1	11	Tecnologia e Meio Ambiente	João
1	12	Microbiologia Geral	Maria
1	13	Química I	Maria
2	21	Fundamentos de Sistemas de Informação	Carla
2	22	Algoritmos	Carla

Tabela ALUNO				
Matrícula_Aluno	Nome_Aluno	Curso_Frequenta	Turma_Aluno	
200011	Alice	1	111	
200012	Kaio	1	111	
200013	Emerson	2	222	
200014	Camila	1	111	
200015	Rafaela	2	222	

O banco de dados UNIVERSIDADE, mostrado acima, possui 3 tabelas: CURSO, DISCIPLINA e ALUNO. A tabela CURSO armazena os dados dos cursos da universidade, a tabela DISCIPLINA armazena os dados das disciplinas de cada curso da universidade e a tabela ALUNO armazena os dados de todos os alunos da universidade.

## Resumo

Nessa aula vimos a evolução das mídias de armazenamento e suas capacidades de armazenamento. Com o avanço da tecnologia a capacidade das mídias de armazenamento aumenta cada vez mais, ou seja, mais informações podem ser guardadas em somente um tipo de mídia. Para que se possa utilizar tais informações de maneira rápida e segura, tornou-se necessário estruturá-las de uma maneira lógica e acessível. Surgem assim, os bancos de dados.

Os bancos de dados são a melhor maneira de organizar grande quantidade de informações, organizando-as de maneira a facilitar a recuperação e manipulação dessas informações, tornando-as acessíveis dentro de uma organização.



## Atividades de aprendizagem

1. Elabore uma estrutura de um banco de dados para um departamento qualquer de uma empresa. A estrutura do banco de dados deve conter: o nome do banco de dados, os nomes das tabelas deste banco de dados, os campos ou atributos de cada tabela. A seguir, insira dados fictícios nas tabelas. Siga o exemplo apresentado neste capítulo.

# Aula 5 – Software livre e *software* proprietário

*"Dados olhos suficientes, todos os erros são triviais."*

Eric S. Raymond

## Objetivos

Diferenciar *software* livre e *software* proprietário.

Entender o que é uma licença de uso de *software*.

Identificar os principais tipos de *software* e suas características.

## 5.1 Licenças de uso de *software*

Existem no mercado hoje diversos modelos de *software* e suas diferenças podem confundir o usuário comum. É relevante então diferenciar os principais tipos.

O *software* é diferente do *hardware* e da mesma forma, os direitos sobre ele são diferenciados. O que caracteriza o *software* quanto ao seu uso é a sua licença e existem diversos tipos de licença. Não é necessário conhecer todos os tipos de licença, mas é interessante reconhecer as principais para que conheçamos nossos direitos e deveres sobre o produto de *software* que adquirimos, ao mesmo tempo que melhoramos nosso poder de escolha.

## 5.2 Um pouco de história

Durante muitos anos não se tinha a preocupação com uma definição do modelo de distribuição do *software*. Na verdade ele era algo que acompanhava o computador (*hardware*) quando este era adquirido ou era desenvolvido por engenheiros das empresas que adquiria o computador ou, ainda, era desenvolvido por professores pesquisadores e estudantes interessados em resolver problemas e com finalidades bem definidas dentro de seus campos de atuação.

**código fonte**

É o programa em sua forma original, isto é, o programa escrito na linguagem que o programador escolheu, como por exemplo linguagem JAVA, C++, Visual Basic, entre outras. Tendo o código fonte em mãos um programador pode fazer alterações neste código/ programa de acordo com as suas necessidades.

<http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u7618.shtml>

Nesse cenário que ilustra o início do desenvolvimento de sistemas computacionais havia pouca preocupação em como o *software* era utilizado e a quem pertencia. As empresas que vendiam o equipamento, desenvolviam e entregavam os programas necessários para se operar as máquinas. Nessas transações o *software* não era visto com a mesma importância que nos tempos atuais, ele era apenas um meio para utilização do computador e para resolução de problemas. Sendo assim também não se tinha a preocupação de se esconder o **código fonte** do mesmo.

Era mesmo muito comum entre os engenheiros da computação e pesquisadores trocarem programas. Se alguém tinha um problema ou necessidade e outro alguém tinha um programa, o que acontecia é que o portador da solução fornecia o seu programa fonte para a outra parte que necessitava da mesma. Assim, o beneficiado recebia o programa e poderia modificá-lo de acordo com as suas necessidades e não precisava implementar uma solução partindo do zero. Esse tipo de troca beneficiava a todos, evitando retrabalho e diminuindo custos. Esse modelo de trabalho caracterizava-se pela colaboração, marcou as décadas de 60 e 70 e preconizava o reconhecimento dos esforços dos desenvolvedores como incentivo ao trabalho cooperativo.

Assim, o *software* não era encarado como algo que precisasse ser protegido e o código fonte era comumente aberto. Entenda-se por código fonte aberto um programa acessível a qualquer pessoa.

À medida que os computadores foram barateando e entrando na rotina das empresas e das pessoas, os programas começaram a atender uma gama maior de interesses. Empresas especializadas em desenvolver programas se multiplicaram e dentre essas a futura *Microsoft* começava a tomar forma. Foi nesse período em que um desenvolvedor chamado William Henry Gates III envia uma carta aberta (*Open Letter to Hobbyists*, publicada em 3 de fevereiro de 1976) que foi publicada na *Newsletter* do *Homebrew Computer Club*. Nela, Gates defende que a prática de compartilhamento de *software* não é justa e desestimula a criação de *software* de qualidade. Esse documento causou grande impacto na comunidade e a partir de então fez com que as empresas começassem a rever seus modelos de distribuição, a pressionar o governo pela formulação de leis de proteção ao *software* mais restritivas e as chamadas licenças de uso de *software* começaram a ser largamente utilizadas. Esse modelo ficou conhecido como *software fechado* ou *software proprietário*, ou seja, restrito, (re)distribuído com restrições.

Apesar de muitas empresas terem aderido ao modelo de *software* fechado grupos de pessoas continuaram a trabalhar com seus códigos abertos. Os desenvolvedores envolvidos com o meio acadêmico e com o sistema operacional *Unix* são o maior exemplo. Richard Stallman, desenvolvedor do GNU (acrônimo recursivo para *Gnu's Not Unix*), sistema compatível com o *Unix*, acaba criando a *Free Software Foundation* em 1985. Stallman havia largado seu emprego no Instituto de Massachusetts (MIT) em 1984 para ter direitos totais sobre o seu trabalho e formulou os princípios básicos do *software* livre que se constitui basicamente de quatro liberdades: (SABINO & KON, 2009).

- a)** Liberdade de executar o programa para qualquer propósito;
- b)** Liberdade de modificar o programa para adaptá-lo às necessidades quaisquer (e isso implica em se ter acesso ao código fonte dos programas);
- c)** Liberdade de redistribuir cópias gratuitas ou pagas;
- d)** Liberdade de distribuir versões modificadas do programa para proporcionar as melhorias no mesmo à comunidade.

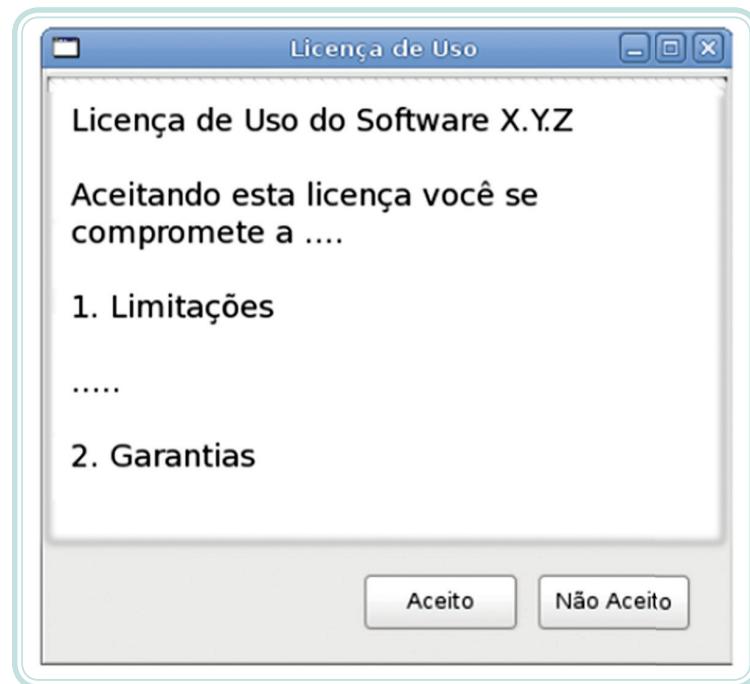
Esse modelo de distribuição preconiza a liberdade em primeiro lugar. Com esse objetivo, foi criado um sistema de distribuição de programas chamado *copyleft*, que visa impedir que o *software* se torne fechado.

Em 1998 é criada o *Open Source Definition* (Definição de Código Aberto) por Eric Raymond e Bruce Perens, baseando-se no documento da distribuição *Linux Debian* (*Debian Free Software Guidelines*). Eles registram a marca *Open Source* e formam a *Open Source Initiative* (OSI). (SABINO & KON, 2009). Esse modelo preconiza o código do programa aberto como na *copyleft*, mas defende o direito de uma empresa continuar distribuindo versões fechadas. Esse modelo foi proposto inicialmente pela *Netscape* em 1998. A principal diferença é que um programa que hoje é livre pode se tornar fechado amanhã quando apresentar vantagens práticas, quando usar o modelo da OSI.

Isso não agradou Stallman, que defende a liberdade total no *software* livre e que “código aberto” tem por significado apenas “olhar para o código”. Assim, o modelo da OSI é considerado fraco em relação a proposta da *Free Software Foundation*.

### 5.3 Entendendo melhor as licenças

Juntamente com o *software* adquirido ou “baixado” da internet, existe a chamada licença que o acompanha. Comumente ela é visualizada no momento em que se instala o programa no computador (Figura 5.1), mas também pode estar em um arquivo que vem junto com o *software*, em algum documento impresso que o acompanha ou em uma página da internet. O importante é que o programa explice a quem o irá utilizar quais são as condições e restrições de uso, instalação, etc.



**Figura 5.1: Pedido de licença**

Fonte: Nascimento, 2010

Os *softwares* proprietários possuem licenças mais restritivas e comumente são chamados de fechados porque o código fonte não o acompanha, ou seja, ao se comprar o *software* o cliente só recebe o código binário do programa. Outra característica comum aos *softwares* fechados é que suas licenças de uso oferecem pouca liberdade a seus portadores e muitas restrições. A restrição mais comum é a de duplicação, por meio dela o cliente não tem o direito a criar cópias do programa e o número de computadores é restrito pela licença. Um sistema operacional, como o *Windows*, que já vem instalado na maioria dos computadores, quando são adquiridos em lojas comuns, restringem seu uso a apenas um computador e especificamente àquele que foi adquirido. Resumindo, o dono do computador só pode ter aquele sistema naquela máquina e se ela estragar e ele resolver comprar outra terá que

adquirir outra licença. O que o cliente recebe é somente uma licença e não a posse do *software*.

Por outro lado os chamados *softwares* livres possuem licença bastante permissivas. A licença desse modelo mais conhecida é a GPL (*General Public License*). O usuário de um *software* com essa licença tem total liberdade do seu produto, sendo um verdadeiro proprietário do mesmo. Esse tipo de licença é totalmente permissiva. Em outras palavras, ela permite que o programa seja copiado, distribuído (gratuitamente ou não), modificado e redistribuído com as mudanças (novamente, gratuitamente ou não), tendo como restrição a mudança da referência à licença original e ao seu criador. É pré-requisito dessa licença que o programa seja distribuído com o seu código aberto, ou seja, o usuário pode instalar a versão executável do produto, mas sempre terá à sua disposição o código fonte do mesmo em algum meio, seja internet, mídia digital ou qualquer outra forma que o fornecedor disponibilize. Isso é exigência desse tipo de licença.

Existem diversos tipos de licenças e cada qual torna a liberdade de uso e (re)distribuição do *software* maior ou menor. Sabino e Kon (2009) estudam em seu trabalho as principais e mais importantes licenças que são usadas hoje no mercado como: a BSD (da universidade da California em Berkley), a do instituto de Massachusetts (MIT), a licença Apache da fundação de mesmo nome, a GPL da *Free Software Foundation*, dentre outras. Esses diversos tipos de licenças é que determinam a liberdade de uso e (re)distribuição do *software* e ela pode ser maior ou menor dependendo do texto contido na documento.

## 5.4 **Software livre não é sinônimo de software gratuito (free)**

Por ser comumente distribuído gratuitamente o *software* livre é frequentemente confundido como *software* gratuito. O *software* livre com licença GPL pode ser vendido e, da mesma forma, um programa gratuito pode ser fechado (com licença proprietária e de código fonte fechado). Por outro lado, ter um código fonte aberto, não quer dizer que o *software* segue a licença GPL. Existem outros tipos de licenças como a *Mozilla Public License* que também prevê código aberto, mas permite que sob certas circunstâncias ele seja fechado, diferentemente da GPL.

## 5.5 O governo brasileiro incentivando o uso e o desenvolvimento de software livre

Independentemente se o software é apenas de “código aberto” ou totalmente livre, a principal vantagem é ter acesso ao código fonte. O código fonte de um programa é a representação do conhecimento de quem o desenvolveu. Isso é o mesmo que ter acesso ao processo de criação do desenvolvedor do programa. Em outras palavras, o código fonte do programa é uma forma de compartilhamento de conhecimento. Acredita-se que dessa forma, pode-se melhorar o processo de criação de software.

Isso é confirmado por meio de dados que apontam que os produtos de software livre possuem muito menos erros e fragilidades em seus códigos do que os programas proprietários. Tiemann (2010) – vice-presidente da *Open Source Affairs at Red Hat Inc.*, presidente da *Open Source Initiative*, ex-CTO (*Chief Information Officer*) da *Red Hat* e co-fundador *Cygnus Solutions* em 1989 – em palestra no CONSEGI 2010, apresentou dados que comprovam a significativa quantidade de erros de codificação existente nos programas proprietários e esses números caem imensamente nos softwares de código aberto. Isso se dá devido ao modelo de desenvolvimento usado pelos grupos (também chamados de comunidades) de desenvolvedores que mantêm os programas seguindo a abordagem de software livre.

Comumente o software livre é visto como de menor custo. Isso é fácil de se explicar pois, possui uma licença que permite a sua instalação em quantos computadores se desejar e ainda permite que adapte o programa para propósitos específicos, livrando a instituição de gastos com licenças e dependência do fabricante do software.

O governo brasileiro vem, nos últimos anos, acreditando no software livre e criando leis que incentivam o seu uso nas instituições públicas e que determinam que licitações públicas devem priorizar a aquisição de programas com licença livre. Esse tipo de diretriz favorece a economia nos gastos com licenças, incentiva a produção local de sistemas e favorece empresas e desenvolvedores de softwares nacionais. Incentivar o desenvolvimento de serviços e soluções baseadas em software livre favorece a pesquisa e a produção de novas tecnologias nacionais. É o caso do projeto de lei de incentivo ao uso de software livre e código aberto, conhecida como a Lei do Software Livre (2.269/99).

Quanto às licitações, existem articulações da frente parlamentar do *software* livre e de diversos projetos de lei sobre a adoção dessa modalidade de licença de *software*. A Lei das Licitações (8.666/93) incentiva a produção e prestação de serviços que invistam em pesquisa e desenvolvimento de tecnologia do país inclusive no setor de tecnologia da informação (Lei nº 10.176/2001 que altera a 8.666/93 pela Medida Provisória 495 no artigo 1, § 10 desta).

O *software* livre é um modelo de produção de *software* que garante a autonomia sobre o *software* (no sentido em que detendo o controle sobre o código fonte, elimina a dependência do fornecedor). O governo federal brasileiro entendendo essas vantagens e procurando atender o interesse público vem investindo esforços no sentido de migração dos seus programas para o modelo com licença livre, criando inclusive o Guia Livre e o Plano de Padronização do Ambiente e Migração para *Software* Livre, que são documentos de referência para migração para *software* livre, e ao mesmo tempo criou Portal do *Software* Público Brasileiro.

O Portal do *Software* Público Brasileiro é uma iniciativa do governo federal de formalizar sua política de *software* livre no Brasil, apresentando “um novo modelo de licenciamento, de gestão de regras e de disponibilização de soluções desenvolvidas pela Administração Pública e rede de parceiros da sociedade”. O Portal do *Software* Público Brasileiro entre outras coisas, apresenta documentos citados no parágrafo acima, lista de softwares públicos, mercado publico (onde se tem os prestadores de serviços para os softwares públicos, que atendem todo tipo de serviço como instalação, treinamento, manutenção, etc.) e um portal para as comunidades virtuais do Governo Federal. O *Software* Público caracteriza-se por usar a licença CC-GPL 2 (que é uma versão traduzida para o português da versão dois da GPL) e ser focado no interesse público e social.

## Resumo

Nessa aula foram descritas as diferenças entre *software* livre e proprietário assim como os diferentes tipos de licenças existentes para a utilização de cada um deles. É uma informação muito importante quando se vai adquirir um *software*, pois, as necessidades da empresa devem estar condizentes com o tipo de *software* a ser utilizado pela mesma.



## Atividades de aprendizagem

1. Diferencie, com suas próprias palavras, *software livre* e *software proprietário*.
2. Faça uma pesquisa e cite 3 exemplos de *softwares livres* e 3 exemplos de *software proprietário*.

# Aula 6 – A informática no setor sucroalcooleiro

*"Toda empresa precisa ter ferramentas eficazes para controlar as etapas da produção, interferir e otimizar processos, diminuir custos e potencializar o lucro."*

<http://www.jornalparana.com.br>

## Objetivos

Entender e visualizar como a inovação se tornou um fator fundamental para a produtividade empresarial.

Reconhecer que o setor sucroalcooleiro está inserido na era da inovação contínua e informatização dos processos empresariais, onde os sistemas de informação têm um papel fundamental na manutenção das usinas no mercado atual.

## 6.1 As inovações da informática no setor sucroalcooleiro

Não é de hoje que a inovação passou a fazer parte do cotidiano das indústrias. A partir das ideias de Joseph Schumpeter, ainda em 1982, surgiu a estratégia de inovação para a mudança da economia. Grandes inovações têm como consequência mudanças em nível global, e inovações graduais movimentam o processo de mudança nas empresas. Para esse mesmo autor, as empresas buscam a inovação tecnológica para se manterem posicionadas no mercado ou para se destacarem na competição acirrada que é o mercado empresarial. Esse processo de inovação está diretamente relacionado à informatização, confirmando a necessidade de *hardwares* e *softwares* cada vez mais complexos e específicos para o avanço das indústrias.

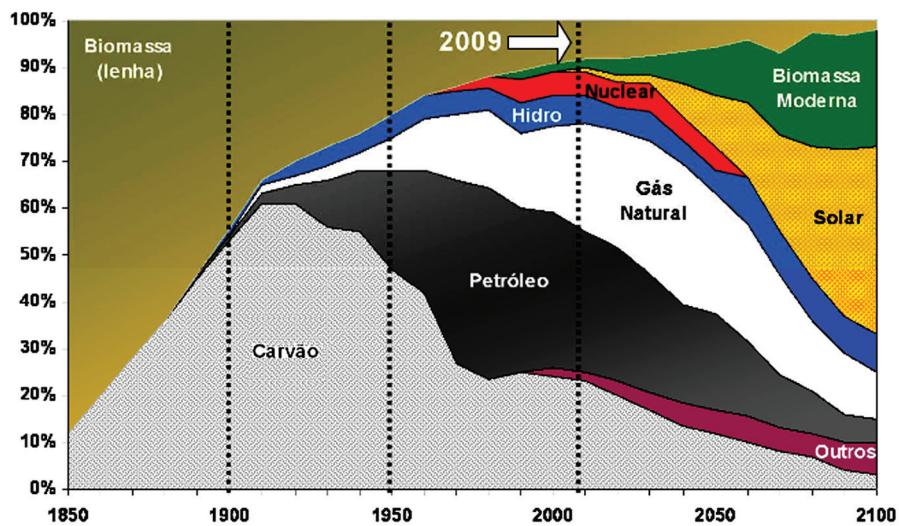
Confirmando a “antiga” ideia de Joseph Schumpeter, temos um estudo mais atual, afirmindo que a inovação tecnológica pode trazer benefícios tanto para as empresas, diminuindo custos, aumentando a produtividade e controlando melhor seus processos, quanto para seus clientes que, geralmente, recebem um produto de maior qualidade. De Negri (2005) constatou que as empresas com maior índice de inovação possuem mais poder de exportação,

alcançam melhores resultados na qualidade dos produtos, na quantidade de produtos ofertados no mercado e ampliam sua participação ativa no mercado, tanto externo quanto interno.

Com a competitividade e a necessidade de inovações constantes, a informação e o conhecimento se tornaram fatores de poder e diferenciação para quem os detêm. As empresas estão se reestruturando na busca incessante de novos conhecimentos que resultam em inovação e, consequentemente, destaque no mercado empresarial. Esta não é uma característica somente de empresas em grandes centros. O agronegócio está se modificando a cada dia e se inserindo nesse novo contexto, exigindo cada vez mais tecnologias avançadas e modernas.

É verdade que ainda existe, segundo Macedo; Mendes e Vedrúsculo (2009), uma barreira cultural nessa área em relação à adoção de novas tecnologias. Em seu trabalho, os autores destacam fatores que dificultam a utilização da informática como a falta de gestão e de controle dos produtores rurais de pequeno porte e resistência de gestores mais velhos em utilizar novas tecnologias. Entretanto, o mercado do software agroindustrial brasileiro vem crescendo por algumas iniciativas de projetos focados na inclusão digital direcionados à área rural e pela crescente oferta de cursos na área de gestão do agronegócio.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o agronegócio está “produzindo itens cada vez mais sofisticados”, exigindo a modernização, gestão e controle de suas atividades (dados extraídos do portal do agronegócio). Tanto avanço no mercado sucroalcooleiro envolve também uma mudança contínua que vem acontecendo no mercado mundial desta área. Segundo Rodrigues (2009), até 2030 a demanda mundial por energia crescerá em 58%, criando-se a necessidade de diversificação das fontes de energia, conforme mostra a Figura 6.1.

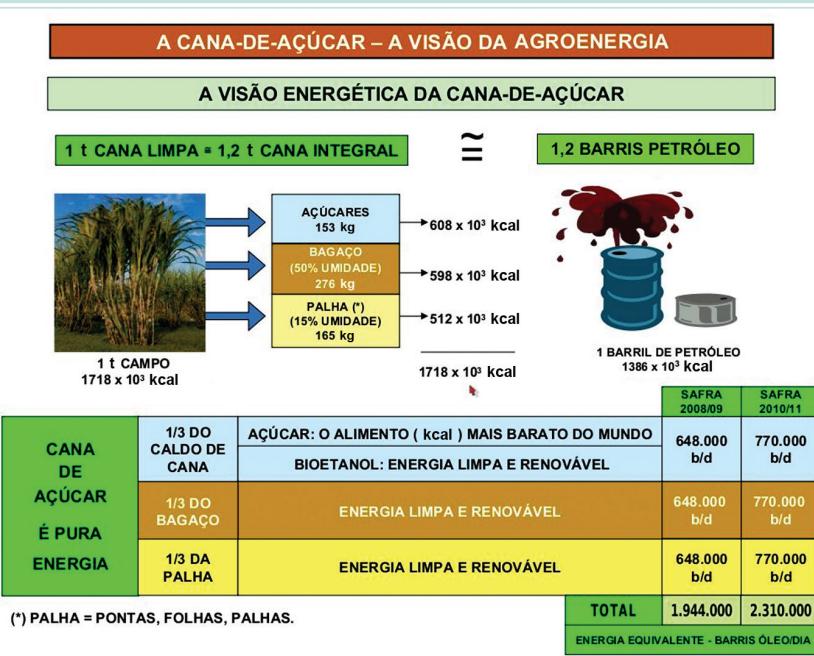


**Desafio para a humanidade: DIVERSIFICAR AS FONTES DE ENERGIA**  
Até 2030, a demanda mundial por energia deverá crescer 58%.

**Figura 6.1: Diversificação de energia**

Fonte: Rodrigues, 2009

Nesse contexto, a agroenergia surge como um “vetor de desenvolvimento”, por ser uma energia limpa e renovável (Figura 6.2), uma das grandes preocupações do mundo moderno.



**Figura 6.2: Agroenergia**

Fonte: Olivério, 2009

Segundo Olivério (2009), grande parte do gás carbônico gerado em todo o ciclo de vida do etanol é absorvido ainda na sua produção e também no seu consumo. Este é também um fator de importância para a escolha de seu uso em várias áreas da vida cotidiana, conforme mostra a Figura 6.3.



**Figura 6.3: Novos usos da cana-de-açúcar**

Fonte: Jank, 2009

Como consequência do grande potencial de utilização da cana-de-açúcar, alguns fatores influenciam positiva e diretamente na economia dos países, tais como: (STRAPASSON, 2009).

- Oportunidade de desenvolvimento para as zonas rurais e, como consequência, melhor opção de renda ao produtor rural;
- Melhoria do poder aquisitivo no interior, diminuindo o êxodo para as zonas urbanas;
- Geração de empregos;
- Necessidade de produto industrializado, demandando um desenvolvimento tecnológico contínuo;

- Melhores índices relacionados ao desenvolvimento sustentável e ao meio ambiente.

Apesar de vários fatores positivos, há alguns desafios para que a agroenergia se consolide: (STRAPASSON, 2009).



- Melhoria da estrutura para financiamentos e comercialização;
- Incentivo a novos mercados, tanto internos quanto externos;
- Melhoria das condições de trabalho, principalmente do trabalhador rural;
- Melhoria das relações entre fornecedores, usinas, distribuidores e postos de revenda;
- Preocupação com o desenvolvimento sustentável;
- Colocação do Brasil como líder de mercado em agroenergia.

Além desses desafios, Jank (2009) relata que o setor sucroenergético encontra dificuldades pela falta de uma política mais estável e consistente, pelos poucos mecanismos de financiamentos e pela grande oscilação dos preços que, nos últimos dois anos, não cobrem os custos de produção. Mesmo assim, o mercado no Brasil tem se sobressaído e, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2008), o número de usinas de açúcar e álcool no país tem aumentado de maneira significativa, conforme mostra a Tabela 6.1.

**Tabela 6.1: Número de unidades de produção**

Regiões	QUANTIDADE DE UNIDADES			
	Mistas (açúcar e álcool)	Álcool	Açúcar	Total
Centro-Sul	176	81	7	264
Norte-Nordeste	49	23	7	79
Brasil	225	104	14	343

Fonte: CONAB, 2008

Essa expansão do setor sucroalcooleiro remete a uma necessidade de maior planejamento e controle das informações gerenciais e estratégicas, sempre com o foco na eficiência, na competitividade e na sustentabilidade, definindo estratégias, implementando programas de qualidade, adaptando-se às exigências dos consumidores e dos mercados. O trabalho de Silva (2009)

destaca que a indústria brasileira busca por inovações tecnológicas como fator determinante na competitividade do mercado, sendo a estratégia da inovação “a mais promissora para a empresa, para sua inserção externa, seu desempenho e sua competitividade”. A mesma autora apresenta em seu trabalho, resultados de uma pesquisa feita sobre o fator de inovação nas indústrias sucroalcooleiras no Estado de São Paulo, que possui o maior índice de participação na produção de cana-de-açúcar no país, com 58,55%. Os dados utilizados no trabalho de Silva foram obtidos mediante questionários aplicados à indústria sucroalcooleira paulista, no segundo semestre de 2008. Vários aspectos foram levantados para o estudo da autora, que engloba o uso geral da agricultura de precisão (AP) nessas indústrias.

Dentre os fatores tecnológicos da agricultura de precisão está a utilização de softwares específicos para o setor sucroalcooleiro, foco principal da presente disciplina. A pesquisa mostra que a aquisição de softwares é parte integrante da realidade atual dessas indústrias onde a informática é aplicada de maneira significativa, conforme mostra a Tabela 6.2.

**Tabela 6.2: Percentual de empresas que adotaram AP no Estado de São Paulo no período de 2003-2008**

USINAS/DESTILARIAS QUE ADOTARAM A AP	
Atividades de AP	Percentual de empresas
Aquisição de software	75
Aquisição de máquinas e equipamentos	73
Treinamento	73

Fonte: Silva, 2009

Confirmando os resultados da pesquisa de Silva, o engenheiro agrônomo Antônio Carlos Fernandes, consultor da empresa Gestão Agroindustrial S/A (GAtec S/A), especialista em processos agroindustriais e sistemas de informação, afirma que “o setor sucroalcooleiro tem adotado um alto nível de tecnologia em informática e automação em muitas empresas, e até mesmo no campo”. Fernandes também enfatiza a informática no agronegócio a fim de:

- a)** Melhorar a produtividade e a qualidade dos serviços;
- b)** Aperfeiçoar as tecnologias de logística do ramo;
- c)** Aplicar o *marketing* de produtos tendo em vista as exportações e nichos de mercado;

- d)** Elaborar todo o planejamento das atividades agroindustriais, mapeando e controlando os sistemas de produção e comercialização;
- e)** Melhorar processos por meio de comparações de históricos do que foi planejado e do que verdadeiramente foi realizado;
- f)** Realizar tomadas de decisão com base em dados, gráficos e relatórios;
- g)** Acompanhar a satisfação de seus clientes.

A velocidade do fluxo de informações dentro das empresas aperfeiçoa todos os segmentos das cadeias de produção, resultando na melhoria do gerenciamento e na qualidade dos produtos. Atualmente, a inovação e a tecnologia da informação apresentam-se como princípio fundamental de competitividade interna e externa.

Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Software (ABES, 2008), os sistemas computacionais têm elevada utilização nos setores industriais. Nesse contexto, ano após ano, o setor do agronegócio vem se adaptando às mudanças tecnológicas, utilizando cada vez mais softwares agrícolas que melhoram e aperfeiçoam as atividades e o controle nos ambientes rurais. A gestão no agronegócio pode se beneficiar por meio de maior acesso, armazenamento e processamento de informações relevantes à sua área, podendo fazer a integração das cadeias produtivas da região rural às agroindústrias. (BATALHA; SCARPELLI, 2002).

Para Gurgel e Grossi (2004), os softwares disponíveis no mercado podem auxiliar produtores rurais, cooperativas, agroindústrias até empresas de distribuição. Tais softwares variam, desde a gestão do agronegócio até softwares técnicos, envolvendo as atividades do início ao fim do processo produtivo. Pode-se, então, afirmar que a informática é uma inovação tecnológica que apoia, desde as atividades de campo do agronegócio, até a gestão de informações para a tomada de decisões.

### O caso da usina Santa Adélia (ÁlcoolBras, 2007)



O setor sucroalcooleiro demorou a entrar na era da informática. Mudanças no mercado globalizado criaram uma necessidade imediata de investimentos em Tecnologia da Informação (TI) no setor. Com conhecimento e controle atualizados e rápidos de suas informações, as usinas já demonstram

redução de seus custos e deram respostas mais velozes às mudanças industriais e de mercado.

A Usina Interlagos, do Grupo Santa Adélia, já utiliza grande parte de suas atividades com o apoio de um sistema computacional que auxilia na conexão remota entre a matriz localizada em Jaboticabal, São Paulo, e a unidade localizada em Pereira Barreto, também em São Paulo. Por meio dessa conexão é possível fazer o acompanhamento de atividades executadas na unidade na própria matriz, diz o engenheiro José Carlos Lourenço Mazzoco, gerente de Processos e Novos Projetos do Grupo.

A empresa está com previsão de aumento em sua próxima safra (2007-2008), e Mazzoco afirma: "Sem um sistema que nos permita integrar as unidades de produção de cana com as indústrias e as respectivas termoelétricas, e ainda tomar qualquer decisão onde quer que estejamos não conseguiremos administrar adequadamente o nosso negócio". Para o gerente do Grupo, a tecnologia da informação deverá, em breve, disponibilizar informações e trocá-las de uma unidade para a outra. A utilização de tecnologia da informação no setor sucroalcooleiro está ainda em processo de implantação na maioria das usinas, mas já é uma realidade nas refinarias de petróleo. Nesse caminho, as indústrias sucroalcooleiras se encontram mais aptas para enfrentar o cenário atual de globalização e competitividade, gerenciando e controlando suas próprias informações através da utilização efetiva da tecnologia da informação. Com pouco incentivo do governo e diante da concorrência que chegou a todos os ramos do mercado, as usinas necessitam buscar meios de se sustentarem na produção de álcool combustível e de açúcar, mantendo preços de produtos competitivos, qualidade e rapidez na produção e comercialização. Para isso, a tecnologia da informação tem se mostrado uma boa aliada. "Hoje uma usina é uma atividade muito mais complexa do que antigamente, quando as empresas do setor conseguiam ser administradas com planilhas manuais. Muitos aspectos mudaram: a velocidade, o tamanho da usina, a incorporação de novas especialidades diferentes. Se não lançar mão de tecnologias, de escritório e industriais, não consegue bons resultados", argumenta Mazzoco, da Santa Adélia.

Os investimentos em TI têm aumentado anualmente. Em média, as empresas, inclusive do setor sucroalcooleiro, investem de 0,5% a 2% do faturamento anual em TI. Dessa forma, segundo o professor Fábio Cesar da Silva, Pesquisador Doutor da Embrapa Informática Agropecuária, a TI auxilia as usinas a "obter maior volume de matéria-prima por hectare de terra e, prin-

cipalmente, safras de qualidade superior, com melhores preços no mercado – e a gerenciar suas expansões”.

Para o gerenciamento administrativo das empresas, estão sendo utilizados sistemas de *Enterprise Resource Planning* (ERP), responsáveis pelos primeiros investimentos em TI no setor sucroalcooleiro. Uma maneira mais comum de iniciar investimento em TI é automatizar as atividades administrativas e financeiras.

Os ERPs são comercializados com um pacote de aplicações que interligam toda a empresa, trazendo módulos de finanças, contabilidade, RH, produção, *marketing* e vendas, entre outros. Mais recentemente, esses sistemas engordaram e passaram a contar também com ferramentas de CRM (*Customer Relationship Management*), para gerenciar o relacionamento com o cliente BI (*Business Intelligence*) para gerar relatórios de apoio à decisão; *Supply Chain*, para integrar a cadeia de fornecedores e soluções web, já que a maioria das companhias tem um braço na internet.

Até pouco tempo atrás, a realidade das empresas era fazer “os cálculos manualmente e somente com os valores do dia, média e dados eram avaliados, mas não numa sequência de dados no tempo, como seria o ideal”, reitera o pesquisador da Embrapa, Fábio Cesar. Esta rotina ficou para trás desde o crescimento do mercado de álcool e açúcar, pois o volume de informações é muito grande e poderia resultar em falhas, erros de cálculos, do retrabalho, perda de dinheiro e descrédito. Para Antônio de Paula, da Vale do Ivaí, a resolução de se utilizar ou não um sistema de ERP é simples: “Façamos o seguinte questionamento: como posso saber de quanto é o meu lucro, se não sei quanto gasto? Para ajudar a conhecer esses números, a TI possui recursos para ajudar”, recomenda. Os ERP's têm como uma de suas finalidades agregarem e integrar adequadamente funcionalidades das várias e diferentes atividades dos processos de negócio das empresas. Uma evolução nesses sistemas já exigida pelo mercado sucroalcooleiro é a informação geográfica, pois suas unidades se localizam longe da matriz e essa integração geográfica se torna de suma importância para as usinas.

“O Grupo Santa Adélia utiliza um sistema próprio de gestão empresarial que está sendo adaptado para a realidade de trabalhar com unidades geograficamente separadas”, anuncia Mazzoco. Ou seja, as unidades se preocupam somente com a produção, a TI centralizada gerencia e comanda todas as informações da empresa.

Em resumo, atualmente a TI é um fator determinante para as empresas conquistarem e manterem sua fatia no mercado, fornecendo informações básicas e complexas para gerenciar, controlar e auxiliar o processo de tomada de decisão nas empresas. Segundo Mazzoco, “A empresa que não estiver modernizada vai ser engolida pelas concorrentes”.

ERP é “um pacote de ferramentas que integra todos os departamentos de uma empresa. A grande vantagem dessa tecnologia é que todos os dados passam a fluir pela companhia, eliminando relatórios em papel, fornecendo informações em tempo real da operação para a tomada de decisão, trazendo módulos de finanças, contabilidade, RH, produção, *marketing* e vendas, ferramentas de CRM (*Customer Relationship Management*), para gerenciar o relacionamento com o cliente; BI (*Business Intelligence*) para gerar relatórios de apoio à decisão; *Supply Chain*, para integrar a cadeia de fornecedores e soluções web, já que a maioria das companhias tem um braço na internet”.

Fonte: [http://wnews.uol.com.br/site/noticias/materia\\_especial.php?id\\_secao=17&id\\_conteudo=452](http://wnews.uol.com.br/site/noticias/materia_especial.php?id_secao=17&id_conteudo=452)

## Resumo

Vimos nessa aula que, no contexto atual, as empresas precisam ter estratégias de inovação para se manterem no mercado competitivo e acirrado.

O setor sucroalcooleiro também se insere neste contexto, necessitando cada vez mais de softwares e hardwares mais complexos e avançados que ajudam tanto na área administrativa das indústrias quanto na área de produção.



## Atividades de aprendizagem

1. Faça uma pesquisa e encontre um estudo de caso de implantação de um sistema computacional em uma usina nacional, descrevendo a situação da usina antes e depois da utilização do software.
2. O estudo de caso fala sobre *Enterprise Resource Planning* (ERP). Faça uma pesquisa e responda, com suas próprias palavras, o que são estes sistemas? Para que servem?

# Aula 7 – Sistemas computacionais para o setor sucroalcooleiro

*"Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo."*

Paulo Freire

## Objetivos

Conhecer alguns softwares disponíveis no mercado direcionados ao setor sucroalcooleiro.

Identificar as principais funcionalidades utilizadas para a gestão da produção agrícola.

### 7.1 Sistema de monitoramento agro meteorológico (Agritempo)

Nesta aula veremos alguns softwares direcionados para o setor sucroalcooleiro. Conforme descrito anteriormente, temos no mercado softwares livres ou proprietários e, para se adquirir qualquer um deles deve-se averiguar seu tipo de licença. Os softwares listados a seguir possuem diferentes tipos de licença, que devem ser analisadas ao utilizá-los. Vocês verão que alguns deles disponibilizam uma demonstração (versão demo) para que as pessoas possam experimentá-los por um tempo limitado. Desta maneira, conseguem analisar melhor a funcionalidade do software para suas necessidades.



Para saber mais sobre Agritempo, acesse:  
<http://www.agritempo.gov.br>

#### Empresa: EMBRAPA INFORMÁTICA AGROPECUÁRIA

O Agritempo é um sistema acessado por meio da internet, com login e senha de clientes cadastrados. Tem como principal função o monitoramento meteorológico e agro meteorológico de cidades brasileiras. Segundo o Manual do Usuário (BARADEL; ROMANI, 2007), o sistema capta informações meteorológicas de diversas instituições como temperatura, precipitação e umidade. Além disso, também faz cálculos para gerar boletins e gráficos. São atualizados, diariamente, dados de previsão do tempo em intervalos de 24 até 120 horas. Disponibilizam-se informações como estia-



gem, evapotranspiração. Para Baradel e Romani (2007) os seguintes serviços diários podem ser destacados:

- Boletins agro meteorológicos por estado ou região que informam temperaturas extremas, possíveis dias de chuva no mês, precipitações;
- Indicação de penalização de culturas;
- Imagens de satélite em intervalos de 2 horas para cada estado brasileiro;
- Monitoramento climático por meio de mapas gerados de 12 em 12 horas, com informações sobre estiagem, água disponível no solo, necessidade de reposição por chuva (capacidade máxima), temperaturas;
- Mapas de previsão também disponibilizados de 12 em 12 horas, com informações sobre tratamento fitossanitário, necessidade de irrigação, condições para manejo do solo, condições para colheita, temperaturas mínimas, médias e precipitação;
- Zoneamento – informa o período mais indicado para plantio de diversas culturas.

## 7.2 Software de gestão agroindustrial para sucroenergético



### Empresa: TOTVS S/A

A TOTVS é uma empresa que atua em diferentes segmentos do mercado, como a agroindústria. O software de gestão agroindustrial desenvolvido e comercializado pela TOTVS está sendo largamente utilizado pelo setor sucroalcooleiro no país. Com ele, pode-se elaborar um cronograma anual do uso das áreas agrícolas, acompanhando atividades como preparar o solo, plantar, fazer tratos culturais, adubar e combater pragas e colher, ou seja, integra e otimiza processos desde o planejamento da safra até a produção industrial. Além disso, segundo Fernando Mejias, gerente de serviços da EMPRESA PRÓXIMA, o software permite o “planejamento da aplicação de vinhaça, subproduto do álcool rico em potássio que é utilizado como adubo no canavial”. O software envolve os seguintes processos: planejamento de safra, operações agrícolas, gestão agronômica, logística de abastecimento, gestão de contratos e parcerias e produção industrial. A utilização de um software

com tais processos permite ter uma de todos os processos da produção agrícola, desde a matéria-prima até a colheita e a otimização da logística, fornecendo informações para gestão e controle das operações agrícolas.

### 7.3 Software Engeman®

#### **Empresa: ENGECOMPANY**

A Engecompany – Engenharia de Sistemas é uma empresa especializada em gestão empresarial e que atua no mercado com os softwares ENGEMAN, software de manutenção, ENGBUILDER, software de desenvolvimento de sistemas e ENGEVENDAS, software de engenharia de vendas.

O software Engeman está no mercado desde 1996 e hoje é utilizado no Brasil e no exterior, envolvendo soluções em tecnologia e gestão para diferentes ramos empresariais, como o setor sucroalcooleiro. A seguir destacam-se algumas características do software: manutenção preditiva, preventiva, cumulativa e corretiva industrial e de equipamentos agrícolas, relatórios e gráficos, para acompanhamento das manutenções, controle de estoque, de fornecedores e de serviços terceirizados, entre outras. Determinados serviços podem ser solicitados pela internet.



Assista a um vídeo demonstrativo do software Engeman em  
<http://www.engeman.com.br/engeman/ptb/sucro.asp>

### 7.4 SIBCTI – Sistema Brasileiro de Classificação de Terras para Irrigação

#### **Empresa: EMBRAPA/CODEVASF**

Uma das grandes discussões do mundo moderno é a mudança no ecossistema mundial. Um dos efeitos causados por esta mudança está diretamente relacionado ao solo que, a cada ano, é degradado pelo efeito da erosão, desertificação e salinização. Nesse contexto, as superfícies cultiváveis, muitas vezes, necessitam de adubação e irrigação, mas esses processos não podem ser implantados de maneira desregrada. Para que as terras cultiváveis dêem um retorno positivo e constante a um processo de irrigação, por exemplo, é desejável, se não necessário, que se faça uma classificação da potencialidade do solo para a irrigação, avaliando suas características técnicas. Isso, porém, é um processo dinâmico que exige atualizações periódicas dos critérios e parâmetros adotados para que os resultados sejam satisfatórios.



Para saber mais sobre o SIBCTI, acesse:  
<http://www.engeman.com.br/engeman/PTB/index.asp>

A produção de cana-de-açúcar está incluída nesse processo e seu consumo diário de água depende da variedade, do estágio de desenvolvimento da cultura, do tipo do solo, da época do plantio, entre outros fatores. Portanto, existem muitas variáveis que influenciam na irrigação da cana-de-açúcar, dificultando a avaliação da “saúde” do solo irrigado (BERNARDO, 2008). O correto planejamento da irrigação atende às necessidades hídricas de cada cultura, alcançando maior qualidade nos serviços e produtos, além de melhorar a produtividade agrícola e diminuir os custos de produção.

Nesse sentido, por meio de um convênio, as empresas Embrapa Solos e CODEVASF desenvolveram um *software* que pondera as várias características do solo e evita danos irreversíveis ao meio ambiente.

## 7.5 Software ADM Cana



### Empresa: AGRISOFT

A Agrisoft é uma empresa brasileira que atua no mercado desde 1995. É especializada em *softwares* de gestão rural e ainda realiza treinamentos, implantações e consultorias nessa área. Possui as seguintes linhas de *software*: ADM Rebanho, ADM Agrícola, ADM Máquinas e ADM Cana. O ADM Cana é um *software* específico para a cultura de cana que envolve o levantamento e registro de dados em campos agrícolas. Com base nesses dados, realiza e integra todo o controle financeiro da produção, controlando “receitas, despesas, custos e investimentos da propriedade”. Seus principais benefícios e funcionalidades (recursos e relatórios) são: controle operacional de toda a fazenda (por talhão, safra, ano), gerenciamento de estoque (tanto insumos quanto produção) aliado ao controle financeiro, gerenciamento de recursos humanos (controle de atividades por funcionário). A parte de planejamento pode ser feita anualmente, em multifazendas e para diferentes tipos de culturas, permitindo fazer simulações de lavouras, programação de insumos, controle de pragas, irrigação e acompanhamento meteorológico. Na parte financeira, o ADM Cana oferece gráficos e relatórios sobre receitas, despesas, análise de preços dos produtos, retorno do capital investido, diversos balanços financeiros, cadastro de clientes e fornecedores e comparativos entre planejado e o realizado. Além de toda a parte financeira, o *software* administra os bens patrimoniais, chamado de módulo “Inventário”. O planejamento é feito através do gerenciamento das atividades, diária, semanal, quinzenal, mensal ou anualmente.



Para saber mais e ver apresentações das funções do *software* ADM Cana, acesse:  
[http://www.agrisoft.com.br/](http://www.agrisoft.com.br;)

[http://www.agrisoft.com.br/  
solucoes/software-adm-cana.  
html/](http://www.agrisoft.com.br/solucoes/software-adm-cana.html/)

As informações podem ser vistas nos relatórios dos módulos de planejamento, controles diários, operacionais, de estoque e financeiro.

Atualmente a grande maioria das empresas agrícolas já possui maquinários para controlar sua produção e, pensando nessa realidade, a Agrisoft faz a integração entre os softwares ADM Cana e ADM Máquinas. Segundo a própria Agrisoft, “a integração permite ao usuário visualizar e alterar determinados dados referentes aos seus veículos no ADM Cana, assim como verificar e modificar informações sobre algumas atividades agrícolas no ADM Máquinas”.

## 7.6 Softwares ProRural

### **Empresa: BRAZSOFT**

A Brazsoft Tecnologia em Agrobusiness atua no mercado desde 2003 e é especializada em desenvolvimento e consultoria de softwares voltados especificamente para o agronegócio. Fornece soluções de gestão rural a pequenos, médios e grandes produtores.

Segundo informações da própria Brazsoft, o software ProRural, módulo “Gestão Agrícola” é uma ferramenta “única e integrada de gestão administrativa, agrícola, contábil, financeira, de máquinas, de clima, de pragas, de contratos, de estoque, etc.”. A seguir são descritas as principais funcionalidades do software ProRural: controle de insumos, máquinas e mão-de-obra, envolvendo todas as atividades da produção agrícola, de controle de fretes, de estoques, de fornecedores, de trabalho das máquinas, de pragas, financeiro, de recursos humanos, de contratos, meteorológico, entre outras.



Para saber mais sobre Brazsoft, acesse:  
<http://www.brazsoft.com.br/>

## 7.7 Softwares PIMS-SIG Agrícola/SGC/SGI/SGP/SIG Logística

### **Empresa: ENALTA**

A Enalta é uma empresa de tecnologia de informação para o segmento agrícola, principalmente para a produção de cana-de-açúcar, que envolve tecnologia eletrônica, GPS com softwares especializados comunicação sem fio e, outros serviços que melhoram o trabalho e, consequentemente, as atividades agrícolas e se preocupam com a preservação do meio ambiente. Podem-se destacar os seguintes sistemas da empresa:



- PIMS-SIG Agrícola;
- Sistema de Gerenciamento de Colheita (SGC);
- Sistema de Gerenciamento de Irrigação (SGI);
- Software de Gerenciamento de Pulverização (SGP);
- SIG Logística.

### 7.7.1 Sistema PIMS-SIG Agrícola

PIMS – *Process Information Management Systems*: são sistemas que coletem informações de diversas e diferentes fontes para armazená-las em um mesmo lugar, num banco de dados único. Isso evita os grandes problemas que surgem com o isolamento ou dispersão das informações dentro de uma empresa. Quando as informações estão centralizadas, os gerentes conseguem ter uma visão sistêmica de tudo que acontece na empresa, desde atividades operacionais até atividades estratégicas. Suas informações ainda podem ser visualizadas de diversas formas, tais como tabelas e gráficos. São características deste software:



- Não se preocupa com redundâncias em seu banco de dados, pois é conectado ao banco de dados do PIMS, elimina também o retrabalho;
- Permite consultas temáticas por meio de mapas, tais como: por variedade, por ambiente de produção, por topografia, por tipo de solo, entre outros;
- Permite consultas baseadas em informações temporais, como: em que localidades os níveis de infestação foram ou estão maiores que 5%;
- Possui diversos e diferentes tipos de consultas, dependendo das necessidades do usuário;
- Faz diversas combinações possíveis de dados geográficos, facilitando o entendimento do usuário;
- Fornece possibilidades da aplicação da agricultura de precisão na lavoura, diminuindo custos, recursos, economizando equipamentos e insumos e aumentando a qualidade de toda a sua produção, seja de cana, de grãos, de cítricos, ou outras.

Com diversos dados armazenados, os PIMS permitem a transformação desses dados em informações e, consequentemente, em conhecimento. Dessa maneira, fornecem subsídios para comparativos da situação atual com informações históricas armazenadas. As principais funcionalidades de um PMIS podem ser descritas da seguinte maneira:

- Coleta de dados em diversas e diferentes fontes;
- Armazenamento dos dados coletados em um banco de dados;
- Recuperação dos dados quando solicitados.

### **7.7.2 Sistema de Gerenciamento da Colheita (SGC)**

Este *software* auxilia no controle e acompanhamento da operação de corte e colheita de cana-de-açúcar pelo processo mecanizado. É composto de 3 módulos:

- O CDA Agrícola – equipamento embarcado nas colhedoras autoprope-lidas;
- O EnaltaPalm (*PalmTop*) – realiza a transferência dos dados; e
- O *Software* de Gerenciamento de Colheita (SGC) – elabora e disponi-biliza consultas e relatórios para visualização do usuário, melhorando o acompanhamento das atividades agrícola e operacional).



### **7.7.3 Sistema de Gerenciamento de Irrigação (SGI)**

Este é o sistema que auxilia a atividade de irrigação da produção da cana-de-açúcar. O SGI é composto por 3 módulos:

- Controlador e Coletor de Dados modelo 3000 – controla e registra todas as atividades da aplicação, tais como irrigação e paradas;
- SGIPalm – computador de mão que possui um *software* que transfere os dados cadastrais do banco de dados para o equipamento e descarrega-os para uma análise da operação. Opera com conexão com fio e sem fio;
- *Software* de Gerenciamento da Irrigação – possui a versão para mo-nousuário, em que o banco de dados permanece no computador do pró-prio usuário, e a versão corporativa, em que opera utilizando um banco de dados que pode ser utilizado por multiusuários.



#### **7.7.4 Software de Gerenciamento de Pulverização (SGP)**

Este é o sistema que auxilia a atividade de pulverização da produção da cana-de-açúcar e é composto por 3 módulos:

- O *hardware* CDA 1000 Pulverização (é um equipamento que busca os dados embarcados nos pulverizadores);
- O *software* EnaltaPalm para uso em PDAs (faz a transferência dos dados);
- O *Software* de Gerenciamento de Pulverização – SGP (processa e exibe os resultados da atividade de pulverização).

Esse sistema possui as seguintes características:



- Fornece três tipos diferentes de consulta: por máquina, por operador ou por fazenda. As informações consultadas, como área tratada pela pulverização, taxa real aplicada, produtos aplicados e a quantidade de cada um, podem ser visualizadas em diferentes tipos de gráficos, tabelas, e relatórios impressos com as informações disponíveis em tela;
- Fornece mecanismos para que o próprio usuário crie seus modelos de consultas, facilitando seu entendimento sobre informações obtidas.

#### **7.7.5 SIG Logística**

Este é o sistema que auxilia a atividade de logística da produção da cana-de-açúcar e possui as seguintes características:



- Gerencia, acompanha, monitora e controla todas as variáveis que envolvem uma frota, como a posição real dos veículos nas estradas e áreas agrícolas;
- Funciona em equipamento embarcado nas máquinas e caminhões com comunicação direta e em tempo real;
- Fornece informações sobre os caminhões e máquinas, velocidade, excessos, ultrapassagem de limites preestabelecidos, dando subsídios para melhorar a segurança dos funcionários e veículos, além de diminuir gastos, acompanhando informações e buscando sempre a economia de seus equipamentos;

- Acompanha o desempenho de todas as viagens de caminhões ocorridas na empresa.

## 7.8 Softwares Agroprecisa e Fertisolve

### 7.8.1 Agroprecisa

Foi desenvolvido a partir da parceria entre as empresas Tec-Fértil, da área agrícola, e R-Bafi, da área de tecnologia de informação. O Agroprecisa auxilia o acompanhamento e gerenciamento de culturas de cana de açúcar, citros e soja e, segundo a própria empresa em seu *site*, reúne informações sobre “fertilidade do solo, diagnóstico foliar, monitoramento de pragas e doenças, dados das lavouras como plantio, colheita, produtividade e outras”. Para melhor visualização das informações, o sistema as classifica em mapas temáticos que proporcionam maior agilidade para a tomada de decisões.



Para saber mais sobre a empresa Agroprecisa e 10 dicas para usar o Fertisolve, acesse:  
<http://www.agroprecisa.com.br/>

### 7.8.2 FertiSolve11

Foi desenvolvido em um projeto da Tec-Fértil realizado na incubadora EsalqTec em Piracicaba (SP). Auxilia no cálculo de adubação e fabricação de fertilizantes.

Suas soluções podem ser visualizadas em forma de gráficos e relatórios que facilitam a administração e organização de todas as informações contidas no sistema.

## 7.9 Software GAtec – Cana

### Empresa: GATEC S/A

A GAtec S/A é uma empresa de desenvolvimento e integração de sistemas que presta serviços de treinamento e consultoria para o setor de agronegócios da cana de açúcar, grãos, algodão e café. Suas soluções são relacionadas à gestão desses ramos e se caracterizam por serem flexíveis, adaptando-se à empresa, evitando pacotes prontos, sem opção de alterações específicas do cliente. Dessa maneira, seus sistemas não só processam dados, mas também fornecem informações e conhecimentos que auxiliam nas tomadas de decisões. Um exemplo é o sistema GAtec – Cana. O GAtec – Cana é um sistema desenvolvido exclusivamente para o setor sucroalcooleiro e envolve todas as etapas de produção da cana-de-açúcar, tanto para a área agrícola quanto a de logística e de gerenciamento das informações da indústria. A seguir, são descritos os módulos do sistema e suas funcionalidades.



Para saber mais sobre GAtec S/A, acesse:  
<http://www.gatec.com.br/>

## **7.9.1 GAtec: planejamento agrícola**

Envolve o planejamento da colheita e planejamento da reforma, descritos a seguir:

### **7.9.1.1 Planejamento da colheita**

Para que o sistema de planejamento da colheita funcione adequadamente e consiga disponibilizar informações operacionais, agronômicas e industriais da empresa, devem ser inseridos alguns dados iniciais. Dessa maneira, o sistema possui subsídio para uma avaliação e solução técnico-econômica para seu usuário. Tais informações de entrada podem ser visualizadas e acompanhadas por meio de mapas temáticos, gráficos e relatórios gerenciais.

Segundo a GAtec, as usinas que utilizam o planejamento da colheita otimizado obtiveram um acréscimo de 4 a 6% na produção média de safra, aumentando seu lucro e rentabilidade.

### **7.9.1.2 Planejamento de reforma**

A programação da renovação dos canaviais deve ser feita anualmente, com a maior precisão possível, pois qualquer erro nessa atividade pode ocasionar futuros problemas na produção da cana-de-açúcar como envelhecimento dos canaviais, desequilíbrio das áreas a serem renovadas, baixa ou perda da produtividade e, é claro, diminuição na lucratividade da usina.

O módulo de “Planejamento da Reforma” da GAtec fornece uma projeção da renovação de todos os talhões dentro de um período de 5 a 10 anos. Para isso, é necessário que se alimente o sistema com dados da agroindústria, para que sejam processados e analisados.

## **7.9.2 GAtec: gestão da safra**

Envolve as seguintes funcionalidades: cadastros básicos, estimativas da produção, liberação (ordem da colheita), pesagem de cana, laboratório de sacarose, consultas e relatórios de acompanhamento da safra.

### **7.9.2.1 Cadastros básicos**

A função de “cadastros básicos” envolve dados e informações do maior ao menor nível. São dados da empresa, da safra, da fazenda e dos talhões. São informações como duração da safra, tipos de solos, moeda, unidades de medidas e outras.

### **7.9.2.2 Estimativas de produção**

Fornece várias estimativas do período de colheita com relatórios feitos por divisões administrativas e por fornecedor como a estimativa de venda de cana, muda, moagem e outras.

### **7.9.2.3 Liberação (ordem de colheita)**

Esta função gera uma Ordem de Serviço (OS) para a queima/corte, carregamento e transporte de um ou mais talhões, podendo ser para a área total ou parcial. Por meio desta OS, o sistema faz o acompanhamento das áreas, controlando o estoque de cana cortada e em pé, liberando as áreas nos momentos certos para outras operações agrícolas. Outras funções podem ser destacadas.

### **7.9.2.4 Pesagem de cana**

Esta função é responsável pelo armazenamento dos dados de pesagem da cana a serem processados e faz o sorteio de análises, gerando informações para fornecedores e acionistas.

### **7.9.2.5 Laboratório de sacarose**

Possibilita o acompanhamento das análises feitas na matéria-prima utilizada na pré-colheita e na matéria-prima processada, organizando e disponibilizando informações gerenciais. Além disso, disponibiliza informações sobre os níveis de impurezas vegetal e mineral, por operadores de carregadora, tipo de corte, branco do solo, etc., possibilitando um acompanhamento real das operações na lavoura; e ainda faz a coleta automática de alguns dados como: pesagem do bolo úmido e leitura dos dados do sacarímetro.

### **7.9.2.6 Consultas e relatórios de acompanhamento da safra**

Permite o acompanhamento gerencial da safra por meio de índices agrícolas e demais informações, permitindo um comparativo com as safras passadas e ainda fornece todas as informações em forma de gráficos para facilitar o gerenciamento e acompanhamento da safra.

### **7.9.2.7 Perdas na colheita**

Possui as seguintes funcionalidades:

- Gerenciam dados das amostragens realizadas em diferentes locais de produção (fazenda, bloco e talhão), armazenando também informações das produções como datas, tipo de corte, frentes de trabalho, condição da cana, e outras;



- Realiza diversos e diferentes tipos de cálculos e processamentos, utilizando os dados coletados para a apresentação de informações como total de toneladas perdidas por hectare, local de produção, variedade, época da safra, tipo de corte, frente de corte e carregamento, turma de corte, carregadora e condição da cana;
- Fornece vários tipos de informações para maior rapidez e segurança nos processos de tomada de decisão.

### 7.9.3 GAtec: gestão agronômica

#### 7.9.3.1 Insumo

Esta funcionalidade possui as seguintes características:



- Possibilita a comparação do consumo real de insumos agrícolas com o que foi planejado com o acompanhamento da sua aplicação e utilização (inseticidas, herbicidas, vinhaça, adubos, calcário e outros);
- Controle diário do estoque de insumos retirados do almoxarifado;
- Controle do período ideal da colheita para áreas que recebem maturadores que informam intervalos de tempo mínimo, ideal e máximo;
- Utiliza a tabela parametrizada de aplicação de insumos, acompanhando o percentual de erro na dose real em relação à dose desejada.

#### 7.9.3.2 Recomendação de adubação

Esta funcionalidade do sistema possui as seguintes características:



- Disponibiliza informações de recomendação para processos de adubação, calagem ou gessagem ideal para cada talhão ou fazenda, levando-se em consideração informações das análises de solo realizadas;
- O sistema armazena como parâmetros, informações de adubação e correção do solo que serão utilizadas em seus cálculos e processamentos específicos, respeitando, assim, a realidade de cada empresa;
- Melhor controle gerencial das atividades por meio de dados como horas trabalhadas e paradas de cada máquina, informados pelo próprio operador manualmente ou via computador de bordo;

- Disponibiliza vários tipos de relatórios que auxiliam e facilitam o acompanhamento, gerenciamento e controle das operações realizadas na empresa.

### 7.9.3.3 Meteorologia

Disponibiliza a visualização escrita e/ou gráfica de dados climáticos.

### 7.9.3.4 Aplicação de vinhaça

Esta funcionalidade do sistema possui as seguintes características:

- Permite a comparação da quantidade real aplicada com a quantidade planejada;
- Acompanha o teor de Potássio por ponto dentro do talhão.



### 7.9.3.5 Pragas e doenças

Esta funcionalidade do sistema possui as seguintes características:

- Controla a incidência/infestação de pragas e doenças na cultura da cana-de-açúcar, informando o nível de infestação por talhão (cigarrinhas na produção de cana-de-açúcar, brocas na pré e pós-colheita, pragas de solo como nematóides, migdólus e cupins, entre outros);
- Acompanhamento de raquitismo, escaldadura e amarelinho;
- Levantamento e liberação de cotésias de maneira sincronizada.



### 7.9.3.6 Gestão de mão de obra de rurícolas

Realiza o controle financeiro de algumas atividades, tais como: comparação do pagamento realizado com a tonelada transportada, adiantamentos salariais, fechamentos mensais, levando em consideração informações do sistema de folha de pagamento corporativo e possibilita a integração aos principais sistemas de folha de pagamento das empresas de ERP nacionais.

### 7.9.3.7 Planejamento e sincronização agrícola

Envolve o gerenciamento e controle da compra e negociação de produtos, assim como a otimização de estoque.

## 7.9.4 GAtec: pagamentos e contratos

### 7.9.4.1 Administração agrícola

Esta área envolve gerenciamento e controle de tudo que se refere a gastos com a produção agrícola, desde o preparo do solo até o transporte.

#### **7.9.4.2 Gestão de contratos**

Os contratos agrícolas possuem vários e diferentes itens a ser administrados, principalmente a parte de pagamento a seus fornecedores. Essa função acompanha e controla todos os pagamentos, vencimentos de contratos e suas parcelas, permite a inserção de tabela de preços do próprio usuário e o acompanhamento por gráficos.

#### **7.9.4.3 Pagamento de frete e extrafrete**

Assim como o pagamento dos fornecedores deve ser acompanhado, os pagamentos dos prestadores de serviços envolvidos na produção agrícola também merecem atenção e controle. Para isso, há esse módulo que administra todos os pagamentos e serviços extras. Suas principais funcionalidades são: tabelas de impostos e preços que são configuráveis de acordo com a região e informações específicas do usuário, permitindo a atribuição de valores por atividade e/ou por prestador; controle de pagamentos por diferentes características (rota, viagem, etc.); controle de gastos com combustíveis, peças e lubrificantes; fechamentos periódicos de frete e extrafrete; relatórios e mapas da movimentação do frete, entre outras.

#### **7.9.4.4 Pagamento de Cana por Teor de Sacarose (PCTS)**

Esse módulo controla os pagamentos da produção agrícola considerando as normas do Consecana (Conselho dos produtores de cana-de-açúcar, açúcar e álcool). São as principais funcionalidades do sistema:



- Armazena tributos e descontos por fundo agrícola;
- Disponibiliza informações de participação por área, podendo dividir as toneladas por parceiro em percentuais, toneladas e outras;
- Realiza cálculos e fechamentos com base em cálculos padronizados (CONSECANA);
- Emite relatórios para fornecedores e fiscais de laboratório;
- Fornece informações da safra (por proprietário e fundo agrícola);
- Acompanha contratos de participação, demonstrando cálculos de médias diárias e quinzenais;

- Permite conferências específicas para o fechamento mensal (dados cadastrais, dados para faturamento, condições de pagamento);
- Emite, configura e imprime notas fiscais (integrando-as aos sistemas administrativos), ajustes de débitos e impostos;
- Controla os dados de fornecedores, permitindo diferentes tipos de pagamentos que são definidos pelo usuário;
- Emite recibos.

#### **7.9.4.5 Conta-corrente agrícola**

Esse módulo integra vários outros módulos do sistema para controlar tudo o que foi gasto e tudo o que foi pago na produção agrícola. Principais funcionalidades: demonstrativos de extratos financeiros e contábeis atuais e futuros, controle de fornecedores e prestadores, controle por índices agrícolas e históricos financeiros.

#### **7.9.5 GAtec: logística e transporte**

Essa funcionalidade do sistema tem como objetivo disponibilizar métodos e ferramentas para diminuir os custos com corte, carregamento e transporte da produção do álcool e do açúcar que, segundo a GAtec é responsável por 25% do custo total da produção. O sistema de logística considera os seguintes benefícios:

- A partir do dimensionamento dos caminhões, colhedoras, carregadoras e tratores, o sistema faz o abastecimento uniforme de cana na usina;
- Acompanha e otimiza a utilização dos equipamentos da usina (caminhões, colhedoras, carregadoras e tratores), diminuindo tempo em fila e horas paradas dos equipamentos;
- Sua implantação tem baixo custo e seus benefícios promovem um bom retorno (maior eficiência na utilização dos equipamentos);
- Controla fatores e características dos equipamentos, troca de turno dos motoristas, alerta para lavagens e lubrificação dos caminhões, promovendo maior controle na manutenção dos mesmos;



- Permite o acompanhamento e conferências, via relatórios, de divergências de frentes de corte dos caminhões (saída x chegada), além de comparativos do tempo planejado para uma viagem com o tempo real;
- Controle da manutenção adequada dos equipamentos ativa-inativo (no tempo e hora certos) para não causar prejuízos.

### 7.9.6 Soluções – telemetria

Este sistema envolve a transferência de dados e informações das lavouras e escritórios em tempo real, ou seja, é um processo que troca informações a longa distância.

### 7.9.7 GAtec: sistema geográfico de informações

Essa funcionalidade do sistema tem por finalidade facilitar as consultas e tomadas de decisão por meio de mapas. Os mapas podem ser gerados com origem em qualquer informação armazenada no sistema. Entre as principais funcionalidades do sistema, podemos destacar:



- Disponibiliza a visualização de mapas temáticos, permitindo a configuração de cores e texturas, de acordo com a escolha do usuário;
- Disponibiliza diferentes tipos de pesquisa, permitindo até dez tipos de seleção em qualquer base de dados;
- Permite a visualização de informações de cada talhão;
- Possibilita utilizar todas as funções (pesquisa, mapas temáticos, etc.) com um filtro das áreas (empresas, safras, setores, fazendas, blocos ou talhões). A partir da seleção de um filtro, qualquer pesquisa realizada envolverá somente a área escolhida;
- Permite a impressão dos mapas e relatórios visualizados em tela, configurando-se as informações necessárias;
- Permite a integração com o módulo de logística de transportes, disponibilizando informações de frota;
- Permite a gravação dos mapas em outros tipos de arquivos, tais como bmp ou jpg;

- Armazena temas para mapas históricos;
- Possui pesquisas já predefinidas para os demais módulos da GAtec (Agrícola, Planejamento da Colheita, Planejamento da Reforma e Tratos Culturais);
- Permite a criação de novos tipos de pesquisas por parte da própria empresa.

## 7.9.8 Manutenção automotiva

### 7.9.8.1 Gestão automotiva

Auxilia no controle dos custos de frota: pneus, combustíveis, peças e outros.

### 7.9.8.2 Controle de equipamentos

Auxilia na manutenção dos equipamentos como troca de óleo e filtros. Principais funcionalidades:

- Acompanha em tela a posição atual de cada equipamento;
- Acompanha os planos de manutenção preventiva e das ordens de serviço, estejam elas em andamento, executadas ou emitidas;
- Qualquer anormalidade é realçada na tela através de cores diferentes e chamativas;
- Controla garantias, inspeções, manutenções, licenciamento e seguros de cada equipamento;
- Controla os consumos médios de cada equipamento, modelo, ou classe de equipamento;
- Possui manual para lubrificadores ou comboístas;
- Permite a utilização de *Palm's*;
- Acompanha a vida útil dos equipamentos por quilômetro ou hora, com tratamento para horímetros/odômetros quebrados;
- Disponibiliza informações sobre posições atuais de parâmetros a serem monitorados pela gerência da área automotiva;



- Permite a exportação de dados para os principais formatos utilizados (MS-Excel®, texto, RTF ou HTML);
- Processa vários dados de manutenção automotiva como consumo de combustível por tonelada de cana, rendimento energético e outros indicadores por tonelada de cana, resultando em informações conjugadas e de grande importância gerencial;
- Controla os estoques por ponto de abastecimento;
- Possibilita a utilização de sistema multiusuário e multiempresa, permitindo senhas de entrada exclusivas de cada usuário autorizado.

#### **7.9.8.3 Controle de pneus**

Auxilia na manutenção gerenciamento e controle de todos os serviços de pneus, com o objetivo de diminuir os seus custos por meio da conservação.

#### **7.9.8.4 Controle de oficina mecânica**

Gerencia as manutenções realizadas e as futuras em oficinas mecânicas, próprias ou de terceiros. Principais funcionalidades: ordem de serviço, tanto para oficina interna quanto externa; acompanhamento de serviços e tempo do trabalhado dos mecânicos; controle de serviços, peças e mão de obra por equipamento; avaliação de retrabalho e serviços pendentes, entre outras.

#### **7.9.8.5 Controle de produtos por ponto de abastecimento**

Gerencia entradas e saídas de combustíveis por ponto de abastecimento.

#### **7.9.8.6 Custo local de equipamentos**

Controla os gastos diretos realizados em qualquer equipamento da empresa, como peças, pneus, seguros e outros.

### **7.9.9 Manutenção industrial**

#### **7.9.9.1 Instalações**

Também chamadas de “bibliotecas eletrônicas”, porque possuem as informações técnicas e construtivas do parque industrial.

#### **7.9.9.2 Parada/entressafra**

Planeja todas as atividades das entressafras/paradas por meio de ordens de serviço.

### **7.9.9.3 Preventiva**

Tem como função a organização de dados e informações que facilitam a elaboração dos planos periódicos como as tarefas que estão com periodicidade vencida, entre outras.

### **7.9.9.4 Ordem de serviço**

Gerencia e controla todas as ordens de serviço geradas no sistema.

### **7.9.9.5 Recursos**

Auxiliam no planejamento da mão de obra, como disponibilidade e realocação.

### **7.9.9.6 Histórico e estatística**

Disponibiliza diversos relatórios com informações da produção.

### **7.9.9.7 Custos e orçamento**

Permite um comparativo entre o que foi planejado e o que foi realizado, possibilitando diferentes visões.

## **7.9.10 GAtec: gestão do processo industrial**

É uma ferramenta já bastante utilizada nas empresas sucroalcooleiras e, por isso, não possui necessidade de acréscimo de funções, pois já envolve todas as atividades comumente realizadas nesse setor. Principais funcionalidades:

- Permite o gerenciamento de multissafras e multiempresas;
- Permite a criação direta de variáveis e fórmulas pelos usuários;
- Permite a criação de relatórios, boletins e gráficos;
- Usa mensagens de alerta para chamar a atenção do usuário, para valores inesperados, errados ou fora da especificação;
- Controla dados e acompanha as atividades por meio de gráficos;
- Fornece diferentes funções matemáticas, estatísticas, lógicas, especiais e tecnológicas;
- Permite a integração com o aplicativo *Microsoft Excel*;
- Permite a geração de tabelas.



### **7.9.10.1 Controle de paradas**

Permite o controle de paradas (horário de início e fim, motivos e procedimentos adotados) por meio de relatórios específicos.

### **7.9.10.2 Emissão de boletins e relatórios**

Fornecce relatórios e gráficos avançados de acompanhamento geral, em períodos variados e informações específicas escolhidas pelo usuário.

### **7.9.11 GAtec: controle mútuo**

Permite o acompanhamento de índices de desempenho da produção agrícola por até 5 safras. Esses índices podem ser visualizados em gráficos, relatórios e tabelas, de acordo com a preferência do usuário.

## **7.10 StarSoft Applications – açúcar e álcool**



### **Empresa: STARSOFT**



Para saber mais sobre  
Starsoft, acesse:  
<http://web.starsoft.com.br/>

O *Enterprise Resource Planning* (ERP) é um *software* da StarSoft específico para indústrias sucroalcooleiras que permite o gerenciamento e controle de todos os departamentos de uma usina, desde o funcionamento das áreas agrícolas até as partes industrial, comercial e legislativa. Segundo o diretor de negócio da empresa Ézio Siqueira, o *software* permite a integração de diferentes elementos, fazendo o “planejamento do plantio, indicando o melhor momento da colheita em determinadas áreas, sincronizando a obtenção de matéria-prima com a capacidade da fábrica, ajudando a definir a distribuição de pessoal e máquinas para corte e plantio”. Com o uso do *software*, as usinas podem prever problemas e ineficiências com antecedência, alertadas pelo próprio *software*, o que acarreta em diminuição de perdas. Algumas vantagens e benefícios do *StarSoft Applications – açúcar e álcool*: permite a integração de várias safras e empresas (multissafras e multiempresa); controla e gerencia todas as atividades referentes à lavoura; centraliza informações em um só sistema, facilitando o acompanhamento das atividades agrícolas; alinhada ao sistema as ferramentas de *Business Intelligence* (BI).

## 7.11 Softwares AgroGestão, AgroProj, AgroReceita, AgroServiço e Exitus

### Empresa: AGRO1

No mercado desde 1995, a AGRO1 vem desenvolvendo e aprimorando soluções de tecnologia da informação para o agronegócio, tendo como finalidade auxiliar a gestão dessas empresas, melhorando continuamente seus resultados, produtividade e lucratividade.



Para saber mais sobre Agro1, acesse:  
<http://www.agrosofts.com.br>

### 7.11.1 AgroGestão – versão 2.79

Esse sistema propicia um melhor planejamento e monitoramento de todo o processo do agronegócio, fornecendo base de informações para auxiliar na tomada de decisão. É considerado um sistema de ERP (*Enterprise Resource Planing*), pois faz a integração de dados e informações de todos os processos da empresa, organizando e melhorando a visualização dos procedimentos das empresas. Os principais benefícios são: controle de estoque tanto de produtos quanto de insumos, peças, combustíveis, etc.; controle financeiro e patrimonial; análise dos custos de produção (planejado e realizado); relatórios e gráficos para acompanhamento e gerenciamento dos resultados agrícolas.

### 7.11.2 AgroProj

Tendo como base o Sistema Oficial de Crédito Rural, o AgroProj auxilia na elaboração de projetos de custeio e investimentos, facilitando o planejamento de crédito para a empresa. Seus principais benefícios são:

- Estrutura, organiza e padroniza documentos como, projetos de custeio, projetos de investimento, declarações, laudos agrícolas, laudos pecuários, relatórios;
- Controla o patrimônio do produtor;
- Gera documentos obrigatórios para entrega, como o cadastro completo do produtor e a análise de limite de crédito que devem ser entregues no início da safra antes de começarem os projetos;
- Disponibiliza informações históricas de produtividade, produtos e preços das últimas três safras;



- Permite a geração de textos genéricos nos projetos;
- Fornece formulários específicos para coleta de dados no campo;
- Permite a integração com o sistema Banriagro.

### **7.11.3 Agroreceita**

O Agroreceita permite a emissão de receituário e impressão do livro de defensivos homologado pelo Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA) e pela Secretaria de Agricultura. Dentre seus benefícios citam-se: pesquisa, recomendação e diagnósticos de defensivos; relatórios sobre análise dos defensivos utilizados; emissão, automática, do livro de registros de venda de defensivos, entrega obrigatória à Secretaria da Agricultura convenientemente.

### **7.11.4 Agroserviço**

Através de comparativos de indicadores econômicos, o Agroserviço cria o orçamento e os custos de produção das atividades agrícolas. As principais informações disponibilizadas podem ser resumidas assim:



- Acompanha, controla e gerencia informações como custos patrimoniais, custos variáveis por gleba, custos variáveis totais, custo de produção com indicadores margem bruta, margem operacional e margens líquida por saca, por hectare, total e porcentagem; custos leiteiros com indicadores de produtividade, faturamento, ponto de equilíbrio, custo variável e fixo, margem bruta e líquida por litro de leite, por cabeça, por hectare, total e porcentagem (mensal, comparativo entre meses e total); comparativo de indicadores de resultados por atividade;
- Possui gráficos com indicadores correlacionados;
- Possui integração com outros softwares, como *Microsoft Excel*;
- Permite a comparação entre os locais da empresa, a exemplo de unidades, de filiais ou de entrepostos, disponibilizando seus resultados em relatórios e gráficos.

### **7.11.5 Exitus – versão 4.0**

Gerencia o desempenho de cada unidade em relação a insumos e à produção de grãos. Faz o controle de visitas por produtor, fornecendo o custo/benefício de cada assistente técnico, acompanhando seu desempenho e seus serviços realizados.

## 7.12 SGI-Softfácil: software de gestão integrada

### Empresa: SOFTFÁCIL

A Softfácil Software é uma empresa consolidada dentro do mercado sucroalcooleiro e de agronegócios, desenvolvendo sistemas computacionais e realizando consultorias empresariais nessas áreas de conhecimento. Possui um *software* de gestão integrada que pode ser classificado como um ERP específico para uso em usinas de açúcar e álcool, fazendo a integração da matéria-prima até a comercialização dos produtos.



SGI-Softfácil é um sistema modular, constituído por 60 módulos que interagem entre si, fazendo o gerenciamento e o controle da produção agrícola, incluindo módulos financeiros, administrativos, agrícolas, automotivos, entre outros. Tem uma grande vantagem: pode ser utilizado via internet. Podem-se destacar as seguintes características: gerenciamento de fornecedores, clientes, produtos e demais informações administrativas; acesso via internet, permite simulações financeiras e o acompanhamento das áreas agrícola e financeira, através de gráficos. O *software* possui parâmetros que facilitam a especificação de suas funções, de acordo com as necessidades da empresa.

## 7.13 Mega Agrobusiness Sucroalcooleiro

### Empresa: MEGA SISTEMAS

A Mega Sistemas Corporativos está no mercado desde 1985 e desenvolve sistemas de gestão para que as empresas possam gerenciar e controlar suas atividades e informações de maneira a gerar maior produtividade e, consequentemente, maior lucratividade e qualidade de seus produtos e serviços. Possui o sistema Mega Agrobusiness direcionado para o gerenciamento de vários tipos de culturas, desde o plantio até a colheita.



Para saber mais sobre Agrobusiness, acesse:  
<http://www.mega.com.br/agrobusiness>

As informações a seguir relacionadas do *software* Mega Agrobusiness Sucroalcooleiro possuem descrições extremamente técnicas e específicas e, portanto, o texto que as descreve foi colocado, nesse trabalho, em sua íntegra, conforme se encontra no site da empresa que o desenvolveu e o comercializa, Softfácil Software ([http://www.mega.com.br/agrobusiness/modulos.asp?cod\\_subcategoria=1](http://www.mega.com.br/agrobusiness/modulos.asp?cod_subcategoria=1)), para que não haja interpretações errôneas de suas reais funcionalidades.

<b>Laboratório de sacarose</b>	Envolve a análise da pré-colheita referente à matéria-prima (cana), fornecendo informações para o controle de pagamento a fornecedores.
<b>Laboratório industrial</b>	Envolve o controle do processo produtivo da agroindústria pelo registro e monitoramento de dados sobre insumos, estoque, paradas e produção, fornecendo informações sobre eficiência e rendimento industrial.
<b>Controle de fornecimento de matéria-prima</b>	Controla contratos e conta-corrente de fornecedores.
<b>Colheita (balança)</b>	Controla a cana por tipo de fornecedor, e para moagem, saída de produtos diversos, certificados de pesagens

## 7.14 Softwares SISAGRI e OPERADOR



Para obter mais informações sobre Assiste Engenharia de Softwares Técnicos, acesse: <http://www.assiste.com.br/>

### Empresa: ASSISTE ENGENHARIA DE SOFTWARES TÉCNICOS

A Assiste é uma empresa que está no mercado desde 1991 e é responsável por sistemas técnicos na área de agroindústrias, principalmente no gerenciamento e controle de frotas e custos. Além de desenvolver softwares específicos para este setor, a Assiste disponibiliza serviços de treinamento e consultoria. A manutenção de veículos é uma área da empresa que merece cuidados e acompanhamento, pois evita transtornos como falhas mecânicas e desperdício. Para isso, é necessário que se faça manutenção de prevenção corretiva, garantindo segurança, maior vida útil dos automóveis e diminuição de gastos.

### 7.14.1 SISAGRI: sistema de gerenciamento de plantio

Esse sistema é responsável pela administração, gerenciamento e controle de todas as atividades agrícolas da empresa, desde o plantio até a colheita. Com essa característica consegue centralizar todos os dados da empresa em um único banco de dados; faz o controle das áreas para plantio, queima, corte e carregamento da cana, gerencia a aplicação de herbicidas, adubo, vinhaça e demais resíduos industriais; gerencia fornecedores, parceiros e clientes e possibilita a análise de dados atuais com dados históricos de safras anteriores.

### 7.14.2 OPERADOR: sistema de organização no controle de tarefas

Esse sistema verifica o número de horas ociosas e seus motivos, assim como o número de horas trabalhadas e algum desvio que possa ocorrer em qualquer atividade agrícola.

Descreve um sistema computacional que efetua o controle de operadores e da realização das operações agrícolas com confiabilidade na captação de dados e extrema rapidez na emissão dos resultados.

São funções disponíveis nesse sistema: registro de horas trabalhadas em cada operação, fornecendo subsídio para acompanhar desempenho e rendimento; cálculo das horas paradas e seus motivos; acompanhamento instantâneo da localização de máquinas e equipamentos esteja eles trabalhando, em manutenção ou no aguardo de uma nova atividade, auxílio na programação das atividades operacionais da empresa; diagnóstico de falhas nas operações diárias; integração com folha de pagamento, eliminando a necessidade de cartão de ponto, pois registra horas trabalhadas, horas extras, faltas.

As informações dos operadores e das atividades executadas na indústria são diariamente coletadas pelo sistema, permitindo um acompanhamento muito próximo do rendimento dos operadores.

## Resumo

Nessa aula foram vistas várias funcionalidades de alguns softwares computacionais direcionados para o setor sucroalcooleiro. Para se fazer a escolha do software adequado para uma empresa é necessário observar, primeiramente, os objetivos da empresa, suas características, sua realizada e seu modo de funcionamento. A partir de tais dados, pode-se fazer um estudo das características desejáveis em um software para atender as exigências específicas da empresa e, então, escolher o software que as atendam.

## Atividades de aprendizagem

1. Com base nos diferentes e diversificados softwares vistos neste capítulo faça o que se pede: descreva o objetivo principal de uma empresa fictícia do setor sucroalcooleiro e algumas características fundamentais de seu funcionamento. Agora, se você fosse o funcionário responsável por escolher um software para esta empresa, que funções você consideraria indispensáveis no software? Cite pelo menos 5 funções e justifique sua resposta.
2. Faça uma pesquisa e descubra o que tem de novo ou diferente em termos de software para o setor sucroalcooleiro que não foi especificado nesta apostila.
3. Faça uma pesquisa e discorra sobre a tecnologia do setor sucroalcooleiro no Brasil e no mundo no atual momento.



## Referências

- ABES. Associação Brasileira das Empresas de Software. **Mercado Brasileiro de Softwares**: panorama e tendências 2008. São Paulo, 2008. Disponível em: <[http://www.abes.org.br/UserFiles/Image/PDFs/Mercado\\_BR2008.pdf](http://www.abes.org.br/UserFiles/Image/PDFs/Mercado_BR2008.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2009.
- ALCOOLBRÁS. Inclusão digital. In: **Revista Alcoolbrás**. Edição 108, 2007. Disponível em: <[http://www.editoravalete.com.br/site\\_alcoolbras/](http://www.editoravalete.com.br/site_alcoolbras/)>. Acesso em: 10 dez. 2009.
- BARADEL, R. R.; ROMANI, L. A. S. **AGRITEMPO**: manual do usuário. Embrapa Informática Agropecuária. Campinas, 2007.
- BATALHA, M. O.; SCARPELLI, M. Gestão Agroindustrial e Tecnologia da Informação: sugestões para uma agenda de pesquisa. In: **Workshop Agrosoft – O Agronegócio na Sociedade da Informação**, 2002, Brasília, Anais... Brasília-DF, 2002.
- BERNARDO, S. Manejo da irrigação na cana-de-açúcar. **Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem**. 2008. Disponível em: <[www.agencia.cnptia.embrapa.br/.../Cana\\_irrigada\\_producao\\_000fizvd3t102wyiv802hvm3jlwle6b8.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/.../Cana_irrigada_producao_000fizvd3t102wyiv802hvm3jlwle6b8.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2009.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Perfil do Setor do Açúcar e do Álcool no Brasil**. Brasília-DF, 2008.
- CONSEGI. **Congresso Internacional Software Livre e Governo Eletrônico**, 3º. Brasília: Escola de Administração Fazendária, 2010.
- DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Org.). **Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005. Cap. 1, p. 5-46.
- ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. **Sistemas de Banco de Dados**. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.
- GURGEL, A.; GROSSI, D. A Última Fronteira. **Revista Information Week**, Ed. 15, set. 2004.
- JANK. M. S. Setor Sucroenergético Brasileiro: perspectivas de mercado. In: **Fórum Internacional Fenasucro & Agrocana**, 11º. Sertãozinho-SP, 2009.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de Informação Gerenciais**: administrando a empresa digital. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- LEWIS, J. *Anthropology Made Simple*. In: LESSEM, R. **Gestion de la Cultura Corporativa**. Madrid: Diaz de Santos, 1992.
- MACEDO, D. H.; MENDES, C. I. C.; VENDRÚSCULO, L. G. **O Potencial do Mercado de Software para o Agronegócio**: uma análise quantitativa. Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa-MG. 21 a 25 set. 2009.

MICHAELIS. **Moderno Dicionário da Língua Portuguesa**. Editora Melhoramentos Ltda. 1998-2009.

NASCIMENTO, Hugo Alexandre Dantas do. Software livre na UFG e em casa. In: **Fórum Goiano de Software Livre**. Goiânia-GO, 2010.

OLIVÉRIO, J. L. Uma nova concepção tecnológica das usinas de etanol. In: **Fórum Internacional Fenasucro & Agrocana**, 11º. Sertãozinho-SP, 2009.

**REA**, Ano I, nº 02, ISSN 1519.6186, Mensal, 2001.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. de. **Tecnologia da Informação Aplicada a Sistemas de Informação Empresariais**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

RODRIGUES, R. Setor sucroenergético e estratégia. In: **Fórum Internacional Fenasucro & Agrocana**, 11º. Sertãozinho-SP, 2009.

SABINO, V.; KON, F. Licenças de Software. In: **Congresso Internacional Software Livre e Governo Eletrônico – CONSEGI'2009**, Brasília, Brasil, 2009.

SCHUMPETER, J. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 169 p. (Os economistas).

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de Banco de Dados**. Editora Campus, 2006.

SILVA, C. B. **Inovação na Indústria Sucroalcooleira Paulista**: os determinantes da adoção das tecnologias de agricultura de precisão. Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba, 2009.

STÁBILE, S.; JÚNIOR, J. A. B.; CHICHINELLI, M.; CAZARINI, E. W. Gestão da Tecnologia da Informação: um estudo de caso em uma usina de açúcar e álcool. In: **SIMPEP**, 13º. Bauru-SP, 2006.

STAIR, R. M. **Princípios de Sistemas de Informações**. JC editora, 1996.

STAIR, R. M.; REYNOLD, G. W. **Sistemas de Informação nas Organizações**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de Sistemas de Informação**: uma abordagem gerencial. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2006.

STRAPASSON, A. B. Desafios para o Mercado de Etanol. In: **Fórum Internacional Fenasucro & Agrocana**, 11º. Sertãozinho-SP, 2009.

TIEMANN, M. Como Open Source está Transformando as Arquiteturas de TI. In: **Congresso Internacional Software Livre e Governo Eletrônico – CONSEGI'2009**. Brasília, Brasil, 2010.

TURBAN, E.; RAINER JR.; R. K.; POTTER, R. E. **Administração de Tecnologia da Informação**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

WERTHEIN, J. **A Sociedade da Informação e seus Desafios**. Ci. Inf. Brasilia, v. 29, n. 2, p. 71-77, 2000.

## Curriculum do professor-autor

**Elymar Pereira Cabral** possui graduação em Processamento de Dados pela Sociedade Objetivo de Ensino Superior (1993), especialização em Objetos, Sistemas Distribuídos e Internet pela Universidade Federal do Ceará (2000) e mestrado em Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação pela Universidade Católica de Brasília (2006). Atualmente é servidor público no cargo de professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Campus Inhumas. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Lógica, Linguagens e Técnicas de Programação, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento de sistemas desktops e web, gestão do conhecimento e aprendizagem organizacional, tutoria inteligente. Possui as seguintes publicações: capítulo do livro “Desafios gerenciais da tecnologia da informação”; trabalhos completos dos congressos “IADIS Virtual Multi Conference on Computer Science and Systems”, IV Workshop de Tecnologia da Informação da UCB, 5 Workshop Brasileiro de Inteligência Competitiva e Gestão do Conhecimento”.



**Mírian Cristiane Alves Brito** possui graduação em Processamento de Dados pela Sociedade Objetivo de Ensino Superior (1992), especialização em Objetos, Sistemas Distribuídos e Internet pela Universidade Federal do Ceará (2000) e mestrado em Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação pela Universidade Católica de Brasília (2006). Atualmente é servidora pública no cargo de professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Campus Inhumas. Tem experiência na área de desenvolvimento e manutenção de sistemas como analista e programadora, utilizando metodologias formais de desenvolvimento de sistemas em ambientes de pequeno e grande porte, orientação a objetos e bancos de dados relacionais. Na área acadêmica atua principalmente nos seguintes temas: teorias da tecnologia da informação, análise e projeto de sistemas de informação, gerência de projetos, gestão do conhecimento, linguagens e técnicas de programação de computador, software educacional, aprendizagem organizacional e ambientes computacionais colaborativos. Construiu em parceria com equipe de desenvolvimento o software “Docenet” sem registro de patente e possui as seguintes publicações: artigos completos nos periódicos “Lecture Notes in Computer Science” e “Revista Colabor@”; capítulo do livro “Desafios gerenciais da tecnologia da informação”; trabalhos completos em anais dos congressos “Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)” em 2005 e 2007 e “Workshop Brasileiro de Inteligência Competitiva e Gestão do Conhecimento”.



