

## **UM MODELO COMPETITIVO BASEADO EM FERRAMENTAS SOFTWARE LIVRE PARA A GESTÃO TECNOLÓGICA DE ORGANIZAÇÕES - A PROMOÇÃO DO CONHECIMENTO CORPORATIVO E DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM UMA GRADUAÇÃO TECNOLÓGICA**

*A COMPETITIVE MODEL BASED UPON FREE SOFTWARE TOOLS FOR THE TECHNOLOGICAL MANAGEMENT OF ORGANIZATIONS - THE PROMOTION OF THE CORPORATIVE KNOWLEDGE AND THE TECHNOLOGICAL INNOVATION IN A TECHNOLOGICAL UNDERGRADUATE COURSE*

**Mário Lucio Roloff**

CEFET-SC, SC, Brasil

**Rubens Araújo de Oliveira**

UDESC, SC, Brasil

---

### **ABSTRACT**

This article presents the thematic of the technological management, where the research is focused on the choice of the best technological free software tools for the promotion of the knowledge management. This article evidences the hypothesis that it is possible to adopt the knowledge management with the union and customization of the free software tools. In such a way, any organization can act in the technological management and apply the politics of knowledge management, either to a micro-company or a great corporation. A case study is presented in a technological undergraduate course of a Federal Center of Technological Education. The study case presents the research and the development of an innovative model of management for the course. Finally, the authors defend that this model can be applied to other organizations based upon a series of results and conclusions.

**Keywords:** technological management, technological tools, free software, knowledge

---

Recebido em/*Manuscript first received:* 30/1/2007 Aprovado em/*Manuscript accepted:* 31/06/2007

Endereço para correspondência/ *Address for correspondence*

*Mário Lucio Roloff, MSc. Eng. M. Adm.* Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina CEFET-SC Unidade Florianópolis Departamento de Metal-mecânica Av. Mauro Ramos, nº 950 Bairro Centro CEP: 88020-300 Florianópolis - Santa Catarina Telefone: (48) 3221-0600 Fax: (48) 3224-0727 E-mail: rolloff@cefetsc.edu.br

*Rubens Araújo de Oliveira, Dr.* Universidade do Estado de Santa Catarina UDESC Centro de Ciências da Administração CCA/ESAG Av. Madre Benvenuta, nº 2007 Bairro Itacorubi CEP: 88035-001 Florianópolis - Santa Catarina Telefone: (48) 3321-8254 Fax: (48) 3334-1957 E-mail: rubens@udesc.br

management.

## RESUMO

O artigo discute a temática da gestão tecnológica, onde a pesquisa é focalizada na eleição das melhores ferramentas tecnológicas software livre para a promoção da gestão do conhecimento. O artigo evidencia a hipótese de que é possível adotar a gestão do conhecimento com a união e a customização das ferramentas software livre. De tal maneira, que toda organização possa atuar na gestão tecnológica e aplicar uma política de gestão do conhecimento, seja em uma micro-empresa ou em uma grande corporação. Um estudo de caso é apresentado em um curso de graduação tecnológica de um Centro Federal de Educação Tecnológica. O estudo de caso apresenta a pesquisa e o desenvolvimento de um modelo inovador para a gestão do curso. Finalmente, os autores defendem que este modelo pode ser aplicado em outras organizações baseados em uma série de resultados e nas suas conclusões obtidas com a pesquisa.

**Key-Words:** gestão tecnológica, ferramentas tecnológicas, software livre, gestão do conhecimento.

## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento e a gestão do conhecimento (GC) são foco de uma intensa abordagem e discussão sobre como as organizações podem obter vantagem competitiva e atingir patamares elevados de flexibilidade, inovação, eficiência e transparência em suas atividades.

Para as empresas privadas, significa melhorar a qualidade de produtos e serviços, aumentar a satisfação dos clientes, inovar e elevar a produtividade e, com isso, ampliar a rentabilidade e o desempenho.

Na administração pública, o foco é aumentar a efetividade da ação pública, com o mínimo de recursos e tempestividade; é preparar cidadãos para atuar como parceiros do Estado, na elaboração e implementação de políticas públicas; é promover a inserção social, a redução de desigualdades sociais; é criar uma sociedade competitiva na economia regional e global por meio da educação dos cidadãos, para que eles se tornem trabalhadores competentes do conhecimento.

## 2 FUNDAMENTOS DA GESTÃO DO CONHECIMENTO

Perante a significativa relevância, pertinência e modernidade que o assunto desperta, cabe aqui, inicialmente, tentar responder a quatro possíveis questionamentos: **O que é? Por que agora? Como se desenvolve? E como é aplicada a gestão do conhecimento em uma organização?** Como o tema é recente, muito amplo em sua abordagem e de tratamento qualitativo, inúmeras conceituações e aplicações são detectadas, o que remete para a necessidade de se apresentar, eventualmente, mais de uma resposta para cada questão exposta (ZAPELINI, 2002).

Imediatamente para a **primeira questão**, o autor Terra (2000, p.245) explicita que gestão do conhecimento é “*um esforço para fazer com que o conhecimento de uma organização esteja disponível para aqueles que dele necessitem dentro dela – quando, onde e na forma como isso se faça necessário, com o objetivo de aumentar o desempenho humano e organizacional*”. Ou ainda, conforme Davenport e Prusak (1998, p.196), gestão do conhecimento é uma boa gestão de sistemas de informação, uma gestão de mudança organizacional e boas práticas na gestão de recursos humanos. Só

ocorre com a ampla mudança comportamental, cultural e organizacional.

Para a **segunda questão**, por que agora esta onda chamada gestão do conhecimento? As organizações passam por mudanças evolucionárias, com muito mais rapidez, e revolucionárias, com mais frequência. Isso implica na necessidade de se ter uma base de conhecimento que possa ser absorvida e socializada em função de novas estratégias, novos processos, novas ferramentas. Oportuniza-se assim um aprendizado contínuo para as pessoas. Contudo, vive-se em um mundo acelerado, com necessidades de produtos e serviços mais racionais com soluções integradas, com uma integração global da economia, com organizações onde ocorre frequentemente a transitoriedade de pessoas, com muitas organizações que trabalham virtualmente. Assim, é preciso reconhecer que a natureza dos serviços e negócios mudou em dois aspectos: o trabalho intelectual é diferente do trabalho físico e quem lida com conhecimento está naturalmente imerso num ambiente de informática. Esta realidade altera os métodos de gerenciamento, de aprendizado, de representação do conhecimento, de integração e de soluções de problemas e respectivas ações.

Para a **terceira questão**, cuja resposta está em como gerir e disseminar o conhecimento em uma organização, inúmeras metodologias e procedimentos são adotados pelas organizações ditas aprendentes. Todo conhecimento cresce quando é compartilhado, ou seja, ninguém perde em sua troca, todos ganham. Dessa forma, as instituições economizam em pesquisas e intervenções repetitivas, agilizando a tomada de decisões e ações, resultando em melhoria da produtividade e qualidade. Nonaka e Takeuchi (1997), desenvolveram uma teoria de criação do conhecimento organizacional, baseada em uma espiral que se desenvolve dinamicamente dentro de uma comunidade de interação em expansão. O surgimento desta espiral está em função de quatro modos de conversão dos conhecimentos tácito e explícito, apresentadas a seguir: 1) Socialização: processo através do qual as experiências são compartilhadas e o conhecimento tácito e as habilidades técnicas são criadas; 2) Externalização: modo de conversão que facilita a comunicação e a transformação do conhecimento tácito em novos e explícitos conceitos; 3) Combinação: conversão do conhecimento explícito em explícito, provocado pela inserção do conhecimento recém-criado, combinado com o conhecimento já existente; 4) Internalização: conversão do conhecimento explícito em tácito, onde se estabelece o aprendizado pela prática. Ainda os autores Nonaka e Takeuchi (1997, p.80) esclarecem que o modo da socialização desenvolve um campo de interação. Esse campo facilita o compartilhamento de experiências e modelos mentais dos membros. Em seguida, o modo de externalização é provocado pelo diálogo ou pela reflexão coletiva, onde se empregam metáforas ou analogias para a articulação do conhecimento tácito entre os membros da equipe. Continuando, o modo de combinação é provocado pela associação do conhecimento recém-criado e do conhecimento já existente proveniente de outras seções da organização em uma rede, obtendo-se assim um novo produto, serviço ou sistema. Por último, o aprender fazendo provoca a internalização.

A **quarta e última questão** busca apontar algumas soluções para a aplicação da gestão do conhecimento numa organização. Identicamente à questão anterior, também inúmeras formas de aplicabilidade da gestão do conhecimento são encontradas. De modo geral, Chait (1999) pontua quatro iniciativas fundamentais para elaborar e implementar um programa adequado de gestão do conhecimento: 1) analisar quais

conhecimentos são valiosos para a organização; 2) garantir que não existam barreiras à difusão deles e utilizar facilitadores; 3) criar processos para que os conhecimentos cheguem às atividades do dia-a-dia; 4) projetar uma infra-estrutura que permita ter acesso a esse conhecimento com facilidade.

Como se pode constatar, o processo de gestão do conhecimento é complexo, pois o conhecimento se encontra tanto em objetos reais, como documentos e sistemas, quanto em práticas realizadas na organização e na experiência acumulada pelas pessoas. Além disso, a gestão do conhecimento é uma abordagem que envolve fundamentos da teoria das organizações, administração de recursos humanos, aprendizagem, estratégia de negócios, tecnologia da informação e comunicação e cultura administrativa.

## **2.1 A gestão do conhecimento nas instituições de ensino**

O cenário nas instituições acadêmicas ainda é rudimentar na aplicação da gestão estratégica do conhecimento. Na maior parte das vezes, não há compreensão ou discernimento relativo à cultura da gestão mencionada.

Mesmo assim, são evidenciadas, nas distintas gerências ou departamentos das instituições educacionais, posturas ou comportamentos diferenciados. Em setores mais dinâmicos e com um quadro de profissionais com maior nível de capacitação, emerge uma maior diversidade na oferta de cursos, preocupação constante na atualização curricular dos cursos, concepção e desenvolvimento de inúmeras pesquisas tecnológicas, maior envolvimento com a comunidade na realização de atividades de extensão, melhor encaminhamento nos processos e procedimentos administrativos. Conseqüentemente, nestes profissionais dedicados, denotam-se aspectos como ética e orgulho profissional, por compreenderem sua importância e função social, por estarem imersos numa cultura própria, singular e de característica evolutiva permanente.

Entretanto, também é importante destacar que mesmo nas áreas mais produtivas, ainda prevalece a inexistência de qualquer intercâmbio ou compartilhamento de informações e/ou conhecimentos entre os servidores. Prevalece também, ainda em muitas situações, o trabalho localizado e individualizado, sem qualquer troca de experiências. O corpo de servidores ainda assume uma postura individualista e razoavelmente desinteressada com relação às questões coletivas da instituição ou da comunidade.

Portanto, apesar da singularidade privilegiada, a realidade das instituições de ensino ainda está impregnada de vícios corporativos e burocráticos, que em muito se afastam de uma organização que evolui e aprende.

As instituições de ensino detêm condições e situações singulares para a geração e disseminação do conhecimento em seus limites geográficos e até além destes. Contudo, está reservada às instituições de ensino uma mudança drástica em suas posturas. Nesse sentido, a direção mais promissora é a do aprendizado cooperativo, onde professores, administrativos e estudantes põem em comum os recursos materiais e informacionais à sua disposição. Os professores aprendem, ao mesmo tempo, que os estudantes e se atualizam continuamente, tanto seus saberes disciplinares quanto suas competências pedagógicas (LEVY, 1999, p.171).

Levy (1999, p.172) aprofunda a questão ao destacar que as novas possibilidades de criação coletiva distribuída, de aprendizado cooperativo e de colaboração em rede, propiciada pelo ciberespaço que questionam o funcionamento das instituições e os modos habituais de divisão do trabalho, tanto nas empresas quanto nas escolas. Não se trata apenas de utilizar a qualquer custo as tecnologias, mas sim de acompanhar

consciente e deliberadamente uma mudança de civilização que está questionando profundamente as formas institucionais, as mentalidades e a cultura dos sistemas educativos tradicionais e, notadamente, os papéis de professor e aluno.

Os setores públicos no Brasil ainda engatinham nesta direção. Tenta-se entender o motivo, como expõe Teixeira Filho (2000), pois a gestão do conhecimento não é para todos. Pressupõe-se um certo nível de organização, uma certa capacidade de visão sistêmica, uma preocupação com a competitividade, alguma base tecnológica e algum investimento de tempo, energia e dinheiro. O desafio às instituições educacionais consiste em estruturar uma gestão que transforme objetivos individuais em metas coletivas, canalizando a energia existente em cada servidor para a missão da instituição, mas contemplando igualmente os anseios individuais dos integrantes desta organização.

## **2.2 A gestão do conhecimento no Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina**

Diante do cenário posto, se estabelece um desafio que pressupõe a participação e o envolvimento de todos os servidores do CEFET-SC, na busca por um serviço público federal mais eficiente, mais transparente e mais responsável em sua tomada de decisões e respectivas ações.

A Diretoria de Gestão do Conhecimento (DGC) foi efetivamente implantada a partir de 18 de setembro de 2006. Ressalte-se que esta nova Diretoria já havia tido sua implantação aprovada durante a discussão e definição do Estatuto do CEFET-SC, cerca de dois anos antes. Porém, só foi possível sua efetiva implantação no ano de 2006 em função da alocação do cargo de direção pelo Ministério da Educação, como também por podermos contar com a ousadia e a percepção administrativa da Diretora-Geral em levar adiante tal intento.

O CEFET-SC, enquanto centro de excelência em educação profissional e tecnológica, mais uma vez inova ao implementar tal Diretoria. Algumas instituições públicas já implantam algumas ações de gestão do conhecimento. No entanto, o diferencial que o CEFET-SC formula é caracterizar a gestão do conhecimento como um sistema de gestão pública para toda a Instituição, estabelecido para todos os seus setores e unidades e em nível estratégico. Em suma, é uma posição inovadora perante outras instituições educacionais.

A partir da data de sua implantação, inúmeras ações iniciais foram desencadeadas, visando dar corpo e sentido para esta nova Diretoria. De imediato, foi concebida e implantada a estrutura organizacional da DGC. Esta estruturação envolveu a elaboração do organograma da diretoria, sua competência e as atribuições da Gerência e Coordenações a ela subordinadas.

Seqüencialmente, para fundamentar a estruturação básica da DGC, foram elaboradas e executadas outras atividades, como a elaboração de uma lista de contatos de todos os setores e unidades do CEFET-SC, a definição dos setores correlatos da DGC nas unidades de ensino, a elaboração de fichas funcionais, a divulgação sobre a nova Diretoria para o Colegiado Administrativo e para algumas unidades que o solicitaram, a definição da ambientação adequada para o pessoal da Diretoria.

Ainda em 2006, conforme planejamento da Diretoria, foram desenvolvidas algumas ações: revisão do planejamento estratégico institucional, implantação do

ambiente virtual de trabalho colaborativo, apoio a implantação do Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem, realização e divulgação dos resultados da pesquisa de clima organizacional, elaboração de projeto de monitoria (já aprovado pela SETEC) em conjunto com a Diretoria de Ensino, apoio ao projeto e divulgação de um evento internacional na área de Tecnologia Educacional para 2007, algumas capacitações dos sistemas de informação, dentre outras ações.

O recém aprovado Estatuto do CEFET-SC registra em seu artigo 31, que compete à Diretoria de Gestão do Conhecimento promover e coordenar os processos de planejamento e avaliação institucional; de desenvolvimento de pessoas; de sistematização de dados, de informações e de procedimentos institucionais, disponibilizando-os na forma de conhecimento estratégico; planejar e coordenar as atividades relacionadas à tecnologia da informação.

A estrutura organizacional da Diretoria de Gestão do Conhecimento (Figura 1) foi idealizada para que se possam empreender as atividades relacionadas com a gestão de processos, a gestão de pessoas e a gestão da tecnologia, de modo a resultar em conhecimento estratégico para toda a Instituição. É bom frisar que a maioria dos setores alocados para esta Diretoria já existia e estava subordinada a outras diretorias. Uma única coordenação foi criada, a CGPN. As demais coordenações e a gerência tiveram apenas sua realocação e um reordenamento de suas funções e atribuições.

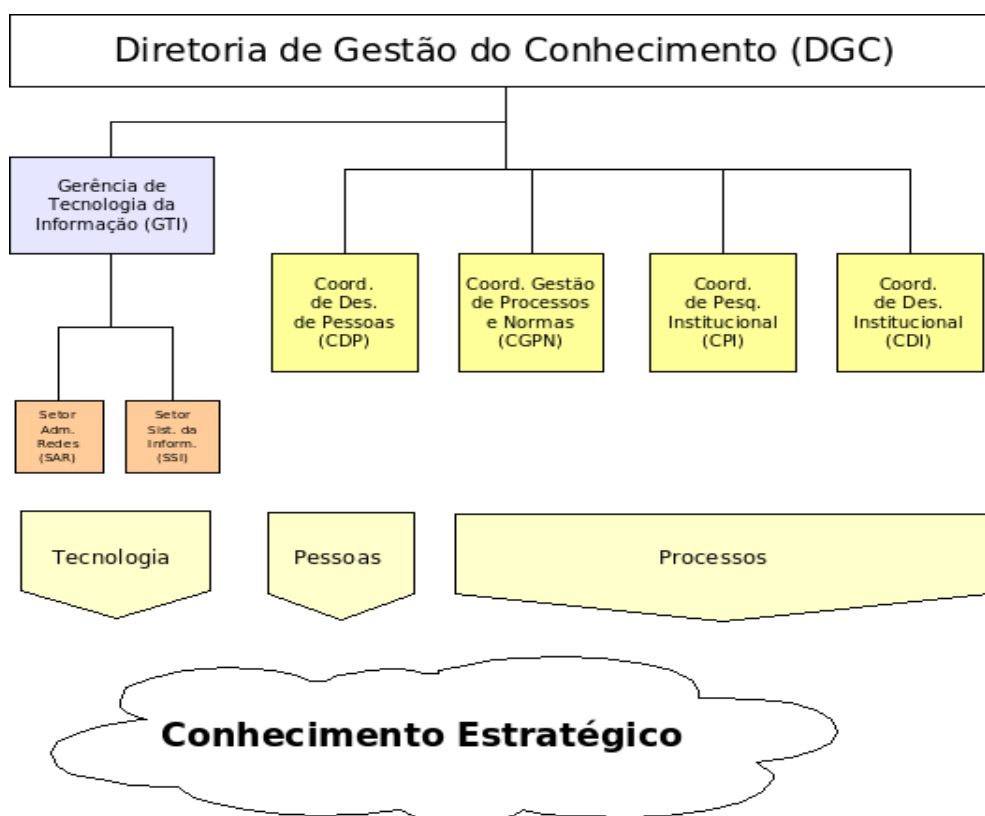


Figura 1: A estrutura organizacional da Diretoria de Gestão do Conhecimento  
Fonte: Autor (2006)

A gestão da tecnologia é empreendida pela Gerência de Tecnologia da Informação (GTI), que tem como principais atribuições:

- implementar, promover e coordenar sistema informatizado interno para troca, gerenciamento e compartilhamento de informações e serviços (intranet, portal, blog);
- implementar, promover e gerenciar ambiente virtual de trabalho colaborativo (MGW);
- administrar a implantação e utilização adequada das redes virtuais;
- desenvolver e implementar sistemas de informação de apoio às atividades docentes e administrativas.

A gestão de pessoas é articulada pela Coordenação de Desenvolvimento de Pessoas (CDP), tendo as seguintes atribuições:

- efetuar o mapeamento de competências humanas e organizacionais existentes e requeridas na Instituição, compatibilizando-as entre si;
- elaborar o plano de capacitação de recursos humanos, em conjunto com o DRH, para atender às necessidades de competências organizacionais nos distintos setores da Instituição;
- implementar e atualizar banco de talentos a partir das competências pessoais existentes na Instituição.

A gestão de processos está distribuída em três coordenações: Coordenação de Gestão de Processos e Normas (CGPN), Coordenação de Pesquisa Institucional (CPI) e Coordenação de Desenvolvimento Institucional (CDI), respondendo pelas seguintes atribuições:

- coordenar a coleta e a sistematização de dados e informações dos distintos setores da Instituição, disponibilizando-os na forma de conhecimento estratégico;
- gerenciar os sistemas de informação estabelecidos pelo MEC;
- registrar os procedimentos utilizados na concepção e no fluxo de processos administrativos e acadêmicos;
- normatizar, através de regulamentações, e informatizar os novos modelos de gerenciamento de processos administrativos e acadêmicos, fundamentados nas melhores práticas;
- elaborar padrões de documentações;
- reavaliar sistematicamente, estabelecer diretrizes e coordenar a elaboração do planejamento estratégico institucional, do plano institucional e correspondente relatório de gestão;

### **3 SOFTWARE LIVRE (SL)**

Neste ponto, faz-se necessário apresentar e justificar o porquê do emprego de ferramentas de gestão Software Livre (SL). Esta seção possui como objetivo definir Software Livre e principalmente apresentar as vantagens competitivas do emprego de Software Livre, seja no contexto deste artigo ou de uma forma geral para viabilizar a inclusão tecnológica, principalmente das organizações de pequeno e médio porte, públicas ou privadas.

Sucintamente, o Software Livre é o software que é disponibilizado com a permissão para qualquer um copiar, usar e distribuir, com ou sem modificações, gratuitamente ou por um preço (ZILLI, 2004). Ou seja, significa que o código fonte do software está disponível. Outro ponto que merece destaque, é que Software Livre é uma questão de liberdade, não de preço.

Pode-se dizer que a licença oficial para o termo software livre definido acima é a Licença Pública Geral GNU, ou GNU GPL2 (esta é a licença mais empregada no mundo). Existe uma dezena de variantes desta licença, com características particulares para o tipo de sistemas e os propósitos do mesmo, porém, de uma forma mais ou menos ampla as demais licenças são derivadas da GNU GPL.

O software livre é uma realidade no contexto brasileiro e mundial. Contudo, muito ainda precisa ser realizado, divulgado e desmistificado. O primeiro esclarecimento a se fazer sobre o que é Software Livre (SL) é tirar o conceito que é software grátis, conceito este que a tradução literal do inglês passou em um primeiro momento, *Free Software*. Software Livre pode ser grátis, mas isto é uma vantagem de todo o conceito e filosofia que está envolvido neste movimento que causa uma revolução tecnológica. Estudiosos defendem este momento na história como a revolução tecnológica, em alusão à revolução francesa, com os princípios de igualdade, fraternidade e liberdade, a qual não deixa de possuir suas ligações.

Existem outras definições como: BSD, LGPL, CC, CC-GPL e CC-LGPL3 que são variantes dos modelos de licenças citados e que podem ser encontradas em sítios como [www.gnu.org](http://www.gnu.org), [www.fsf.org](http://www.fsf.org), [www.softwarelivre.org](http://www.softwarelivre.org) ou [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).

### 3.1 Vantagens do Emprego de Software Livre

Vive-se em uma época onde a aquisição de vantagens é primordial em tudo o que se negocia, pessoal ou profissionalmente. Desvantagens não são mais aceitas e minimizá-las ao máximo é uma tarefa constante. As reais vantagens do Software Livre são:

- **Custo social:** o desenvolvimento de software proprietário é orientado para o benefício do fabricante enquanto que o do software livre é orientado para o benefício de seus usuários. Os lucros decorrentes das vendas de software proprietário são privatizados, enquanto que os frutos da produção de software livre tornam-se disponíveis para toda a comunidade. Assim que disponibilizado como software livre, um aplicativo se torna um bem público, cuja utilização e evolução são determinadas pela comunidade de usuários.

---

1 Significa uma linguagem de programação de computadores que muito se assemelha á linguagem humana. Assim, um ser humano pode compreender como funciona o software que recebeu e se achar necessário, pode modificá-lo para atender as suas demandas.

2 A licença na íntegra GNU-GPL pode ser acessada no endereço eletrônico <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html> ou <http://www.fsf.org/licensing/licenses/gpl.txt>

3 As definições dessas licenças software livre podem ser encontradas nos sítios abaixo:

- BSD - <http://www.bellevuelinux.org/bsdlicense.html>
- LGPL - <http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>
- CC, CC-GPL e CC-LGPL - [http://en.wikipedia.org/wiki/CC\\_License](http://en.wikipedia.org/wiki/CC_License)



- **Desembolso inicial próximo de zero:** quando se compra, por exemplo, uma distribuição GNU/Linux (um sistema operacional livre), paga-se um preço que basicamente cobre os custos de produção da mídia de distribuição (conjunto de CDs e embalagem) e em alguns casos inclui farta documentação em papel, com manuais detalhados de instalação e administração dos sistemas. Como é de se perceber, o preço das distribuições é uma pequena fração do preço de produtos comerciais similares. Existe ainda a possibilidade pura e simples da cópia dos arquivos completos das instalações através da Internet. Caso o preço da conexão seja descontado, o tempo necessário e o CD, é possível se obter distribuições atualizadas a um custo próximo de zero.
- **Socialmente correto:** o baixo custo característico do software livre permite a disponibilidade da informática às classes menos privilegiadas. Um exemplo disto é a criação de Telecentros, que são lugares disponibilizados pelo governo em parceria com as comunidades para que as pessoas aprendam e utilizem a informática. Outros projetos de inclusão digital também se apóiam na filosofia SL, como exemplo o projeto do notebook para estudantes do governo federal, fruto de uma parceria com o MIT.
- **Tecnologia aberta:** existe um grande e real perigo quando uma instituição possui suas operações dependentes de sistemas de software produzidos por um único fornecedor. Se o fornecedor decidir descontinuar um produto (seja por qual for o motivo), ou uma linha de produtos, para lançar uma nova versão, os usuários não possuem outra alternativa, a não ser adotar esta nova versão e arcar com os custos da migração de seus sistemas. Existe também a possibilidade de o fornecedor interromper suas atividades comerciais. Há, portanto um risco inerente na adoção de um único fornecedor de software. No caso de software livre, o pensamento é diferente, pois como não existe uma entidade que detenha os direitos de propriedade sobre o código fonte dos programas, não existe a possibilidade de que um determinado produto seja descontinuado segundo a conveniência comercial do fornecedor do sistema. Da mesma forma, mesmo que algumas das empresas que distribuem software livre sejam extintas, existem várias outras provendo serviços e produtos similares, que substituem aquela que desapareceu. Sem levar em conta ainda o suporte via usuários e listas de discussões que um determinado aplicativo possui, além da possibilidade de se contratar programadores para efetuarem manutenção nos programas, já que seu código fonte está disponível. Esta opção simplesmente não existe com software proprietário.
- **Menor depreciação do hardware:** um dos reflexos da utilização de software proprietário é a acelerada obsolescência do hardware. Tipicamente, quando um fornecedor decide publicar uma nova versão de seus aplicativos, o equipamento que o executa também deve ser atualizado ou substituído. Isso é necessário porque as funcionalidades adicionais que são introduzidas nas novas versões aumentam a complexidade e o tamanho dos aplicativos, fazendo exigirem processadores mais rápidos e maiores capacidade de memória e disco. É muito comum o caso em que as novas funcionalidades são apenas mudanças gráficas e/ou utilizadas por uma parcela muito pequena dos usuários. Este fenômeno é conhecido como “inchaço do software”. Tal inchaço ocorre em escala menor

com sistemas de software livre, porque a pressão de marketing por novas funcionalidades é pequena ou inexistente. Além disso, os sistemas de software livre são concebidos e projetados para serem usados pelos próprios desenvolvedores no seu próprio equipamento, de tal forma que funcionalidades “cosméticas” são sistematicamente excluídas ou minimizadas em favor de outras características como qualidade, estabilidade, segurança e performance.

- **Estabilidade e segurança:** os sistemas desenvolvidos e distribuídos como software livre são reconhecidos por sua estabilidade e segurança. Estas qualidades são resultado direto do processo de desenvolvimento do software livre. Assim que um programa é liberado para experimentação (versão *beta4*), outros programadores o instalam e o usam, iniciando-se o processo de depuração. Erros descobertos são reportados ao(s) autor(es), frequentemente acompanhados da correção. Isso também significa que quaisquer problemas associados á segurança são descobertos, resolvidos e as correções publicadas ampla e rapidamente. Por outro lado, o modelo de desenvolvimento de software proprietário inviabiliza este mecanismo de revisão e correções e, portanto seus produtos, em geral, não apresentam os aspectos de estabilidade e segurança no nível dos similares desenvolvidos livremente.
- **Customização:** sem sombra de dúvida, a maior das vantagens oferecida pela distribuição do código fonte dos programas é a liberdade de adaptar um programa às necessidades de seus usuários. Em sistemas proprietários, esta possibilidade pode não existir, a não ser para clientes especiais e com um custo elevado. Estima-se que a compra do software e o pagamento pela licença de uso corresponde apenas a cerca de 10% a 30% do custo total do sistema. A grande parcela do custo ocorre nas adaptações e correções ao software que devem ser efetuadas ao longo de sua vida útil. As elevadas confiabilidade e segurança do software livre, aliadas a facilidade de adaptação, permitem reduções substanciais no custo total de sistemas baseados em software livre.
- **Suporte abundante e gratuito:** atualmente as comunidades software livre e suas ferramentas receberam vários prêmios de meios de comunicação especializados. Estes prêmios são o reconhecimento da qualidade do suporte técnico disponível gratuitamente através da Internet, e fornecido pela comunidade de desenvolvedores e usuários do GNU/Linux e dos aplicativos normalmente distribuídos com o sistema operacional.
- **Reciclagem:** A reciclagem é uma das vantagens mais inteligentes que o software livre apresenta em relação ao proprietário, isso porque quem trabalha com software livre não “reinventa a roda”. Por quê? Quando uma empresa de software proprietário desenvolve um produto, por exemplo, um controle de estoque, ela guarda pra si todos os segredos e os “macetes” que descobriu no processo. Seja um algoritmo novo, seja uma forma de otimizar código, seja uma modificação feita no sistema operacional para que o programa seja mais rápido,

---

4 Nomenclatura adotada pelos desenvolvedores de sistemas para a versão do sistema que é o pré-lançamento e já é distribuída para usuários e clientes testarem e avaliarem suas funcionalidades. Acontecendo qualquer eventualidade, um relatório do erro é enviado aos desenvolvedores afim de solucioná-lo antes do lançamento da versão dita **estável**. Antes da versão beta, existe a versão alfa que é uma versão somente para observadores e desenvolvedores, pois a estabilidade não é garantida tampouco a confiabilidade das informações.

ou uma que faça seus concorrentes travarem. Tudo isso é guardado confidencialmente pela empresa. Quando uma segunda empresa necessitar desenvolver um mesmo produto (controle de estoque), necessitará passar por todo o processo e redescobrir tudo que a primeira empresa descobriu. Repetem-se, provavelmente, os mesmos acertos e os mesmos erros. E este processo ocorre com todas as outras empresas interessadas em desenvolver um sistema para controle de estoque. O desenvolvimento de software livre é eficiente e fantástico exatamente por isso, não se necessita “reinventar a roda”. Somente se inicia o processo a partir de um ponto, onde uma outra pessoa ou empresa parou, ou do ponto onde se deseja mudar a “roda”. O reaproveitamento de códigos e de idéias de outros melhora e evolui o produto.

- **Educação:** esse item está, propositalmente, por último. Espera-se com o software livre estimular os professores e diretores de instituições de ensino, alvos diretos deste artigo, a utilizarem e conhecerem as ferramentas software livre. Na educação o software livre atua como elemento incentivador à busca pela novidade, torna o aprendizado mais agradável e produtivo, permite desta forma, que as novas gerações realmente consigam se apropriar e dominar as novas tecnologias, não permanecendo como usuários do software proprietário e se tornem desenvolvedores de sistemas. Além disso, sabe-se que o verdadeiro aprendizado esta na colaboração entre grupos e a troca de conhecimentos; o que é não é problema para o software livre.

### **3.2 Desvantagens no Emprego de Software Livre**

O trabalho com o software livre apresenta algumas desvantagens, que tendem a ser resolvidos rapidamente. A seguir alguns pontos "polêmicos" no uso de software livre, e que cada dia são discutidos e são executadas ações para minimizá-los.

- **Ausência de responsável legal:** do ponto de vista de uma organização, um dos problemas mais sérios com a adoção de software livre é a inexistência de uma entidade com identidade jurídica claramente definida e que seja legalmente responsável pelo sistema. Com o software livre em caso de prejuízos decorrentes de erros no software, não há nenhuma entidade que possa ser responsabilizada civil ou criminalmente por eventuais perdas e/ou danos. Porém, vale ressaltar que o simples fato de existir um proprietário do software e, portanto legalmente responsável, não provê necessariamente garantia quanto a prejuízos decorrentes de erros ou falhas nos sistemas. Pelo contrário, frequentemente o proprietário se exime de qualquer responsabilidade por danos ou prejuízos decorrentes da utilização de seus produtos. Percebeu-se essa lacuna, e criaram-se fundações e associações para amparar legalmente alguns projetos em software livre, estabelecendo-se deste modo toda a credibilidade que a sociedade empresarial

necessita. Um exemplo dessa iniciativa no Brasil é o software livre MOODLE<sup>5</sup> que é registrado no INPI<sup>6</sup> e ITI<sup>7</sup>.

- **Usabilidade difícil:** enfrentar o desconhecido é difícil. Para se aprender a andar não foi de um dia para outro, levou-se um tempo, e tempo é o que se necessita para se adaptar a essa nova realidade. Essa dificuldade é bem visível para quem nasceu e cresceu usando o sistema operacional Windows® e agora necessita trabalhar com o sistema operacional GNU/Linux. Não que o GNU/Linux seja difícil, é que a experiência anterior foi somente com o Windows®. E o inverso é verdadeiro também. Quem só utilizou o sistema operacional Unix®, com certeza se atrapalha com o Windows® no início também. Por essa razão, quanto mais tempo se dedicar ao novo sistema que se deseja aprender, melhor e mais rápido será o aprendizado.
- **Mão-de-obra escassa e/ou custosa:** a mão-de-obra pode realmente ser mais cara, e isso se deve principalmente à falta de profissionais competentes na área. Uma tendência que muda ao passo que a participação do software livre no mercado de software aumenta dia-a-dia.
- **Falsos defensores:** muitas pessoas defendem o software livre não pela sua filosofia, nem pela sua qualidade e tampouco pela ética, mas estritamente pelo seu custo inicial zero. Não que isso seja errado, mas, que é um dos piores argumentos, isso com certeza é! Ser fiel ao custo pode trazer sérios problemas quando a idéia é apenas “legalizar” o ambiente corporativo, e não melhorar as condições para geração de melhores resultados. Isso porque legalizar é apenas uma etapa de um processo como todo. Então, porque parar na legalização se é possível melhorar a infra-estrutura? Mas, para isso, profissionais precisam ser pagos pelo seu trabalho. Existe custo para tudo, o software livre apenas redirecionou os custos para a prestação de serviço.

Um cuidado especial deve ser tomado no uso das palavras quando se deseja referenciar um programa como software livre. É comum a generalização do termo código aberto para programas software livre. Isso pode ser um equívoco já que nem todo código aberto é livre. Um exemplo disso é a licença *Shared Code* da Microsoft®, no qual **não** se possui liberdade para usá-lo, modificá-lo ou distribuí-lo, apenas vê-lo.

Esta seção teve como objetivo principal apresentar os fundamentos teóricos, as definições, os conceitos envolvidos, em suma, uma discussão sobre os argumentos chave deste projeto, o software livre.

Agora, com os argumentos principais definidos e fundamentados nos conceitos de gestão de conhecimento e software livre, pretende-se apresentar no próximo item o cenário do estudo de caso e posteriormente o modelo proposto para a gestão tecnológica do estudo de caso.

#### 4 O CENÁRIO DO ESTUDO DE CASO

---

5 MOODLE é um Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem utilizado no mundo todo. Para saber mais, [www.moodle.org](http://www.moodle.org) ou o AVEA-Moodle do CEFET-SC <http://moodle.cefetsc.edu.br>.

6 INPI significa Instituto Nacional da Propriedade Intelectual

7 ITI significa Instituto Nacional de Tecnologia da Informação

As seções anteriores foram os referenciais para a elaboração e apresentação do modelo de gestão tecnológica com ferramentas software livre. Como explanado anteriormente, o cenário do estudo de caso é um Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial (CSTAI) de um dos vários CEFETs existentes no Brasil, no caso, na Unidade Florianópolis do CEFET-SC.

O objetivo deste projeto foi construir uma base tecnológica para a gestão da informação no curso do CEFET-SC que viabiliza o ensino, a pesquisa e a extensão de forma indissociável. Uma meta para este estudo de caso foi também lançar a base para a gestão do conhecimento fundamentado nas ferramentas software livre, não somente no curso, mas em todo o CEFET-SC.

Mas, antes de apresentar o modelo proposto e a sua implementação no curso é preciso justificá-lo. Para isto serão descritos abaixo alguns fatores que motivaram este trabalho e quais as demandas derivadas desses fatores. No quadro 1 apresentam-se os fatores e as demandas.

| <b>Fatores</b>  | <b>Demandas</b>   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. expansão do curso e do CEFET-SC</li><li>2. necessidade de investimentos</li><li>3. crescimento do número de alunos</li><li>4. melhoria da qualidade</li><li>5. atualização do corpo docente</li><li>6. diferenciação no mercado</li><li>7. padronização</li><li>8. universalização do conhecimento</li><li>9. ensino + pesquisa + extensão</li></ol> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. de uma identidade corporativa</li><li>2. de participação no mercado de ensino</li><li>3. de redes de investimentos</li><li>4. de formalização dos processos</li><li>5. de profissionalização do curso e da IES<sup>8</sup></li><li>6. de crescimento sustentável e de futuro</li><li>7. de transparência</li></ol> |

Quadro 1: Fatores e demandas levantados na pesquisa do estudo de caso

Fonte: Autor (2006)

Estes são os principais fatores e demandas levantados por ocasião da realização do estudo de caso, durante a atuação de um dos autores como professor titular do curso. Estes fatores foram levantados baseados nas conversas e entrevistas, nas reuniões dos mais diversos níveis do curso e do CEFET-SC, nas comissões institucionais das quais o autor participa e nos eventos promovidos para a comunidade interna do CEFET-SC.

Diante de tal cenário, propõem-se um modelo de gestão tecnológica para o curso baseado em ferramentas software livre, com o objetivo de atender às demandas tanto do curso em estudo como da instituição.

## **5 O MODELO DE GESTÃO TECNOLÓGICA BASEADO EM SL**

Fundamentado nos fatores e nas demandas apresentadas anteriormente, pesquisou-se uma série de ferramentas software livre que atenderiam as necessidades de

---

8 Instituição de Ensino Superior (IES)

gestão tecnológica do CSTAI do CEFET-SC. Após uma avaliação de cada uma das ferramentas candidatas, constatou-se que não existe uma ferramenta única que atenda as necessidades apresentadas<sup>9</sup>. Contudo, por meio de pesquisa, pode-se conciliar de forma satisfatória algumas ferramentas software livre de forma a atender às necessidades.

Outro ponto que merece destaque, é que o emprego de ferramentas software livre propicia a integração das ferramentas em uma única interface para o usuário, já que o código fonte das ferramentas está disponível. Assim, com horas de trabalho de uma equipe na pesquisa e desenvolvimento de software é possível customizar uma solução. As horas de trabalho dependerão do grau de integração e uniformização das ferramentas desejado.

No caso do curso estudado, planejou-se um nível de integração através do emprego da mesma base de usuários para todas as ferramentas, assim, com o acesso no portal o usuário garante acesso às demais ferramentas sem necessitar entrar com o nome de usuário e senha para cada ferramenta que será utilizada. Para o usuário, o portal funciona com uma intranet<sup>9</sup> onde ele navega por seções tendo a ilusão de ser um único programa, mas na verdade, está navegando em vários softwares com a base de usuários integrada.

Esta integração atingirá em 2007 todos os usuários da rede CEFET-SC que possuem o e-mail da instituição, uma vez que a união de todas as contas de usuários dos softwares é realizada através de um software aplicativo LDAP<sup>10</sup>.

### 5.1 O Modelo Proposto para a Gestão Inovadora do curso

A melhor forma de apresentar um modelo é por meio de diagramas, de esquemáticos e de figuras. E será esta a abordagem empregada neste artigo. Antes de apresentar o modelo proposto, é importante lembrar o objetivo principal deste projeto. *Com base nos referenciais teóricos, criar um modelo de gestão inovadora que promova a indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão de um curso de graduação de uma IES, com o uso de ferramentas software livre para a gestão corporativa.*



<sup>9</sup> o mesmo que uma rede privada da organização, o acesso é restrito aos usuários cadastrados.

<sup>10</sup> *Lightweight Directory Access Protocol*. Este é um protocolo de rede que roda sobre o TCP/IP que permite organizar os recursos de rede de forma hierárquica, como uma árvore de diretório, onde temos primeiramente o diretório raiz, em seguida a rede da empresa, o departamento e por fim o computador do funcionário e os recursos de rede (arquivos, impressoras, etc.) compartilhados por ele. A árvore de diretório pode ser criada de acordo com a necessidade.

Figura 2 : Estrutura de gestão do curso

Fonte: Autor (2006)

A figura 2 apresenta as principais áreas de gestão do curso e que a proposta desse modelo é que atuem de forma indissociável. Já a figura 3 apresenta as principais demandas de cada área de atuação do curso, demandas estas providas das necessidades levantadas pelo pesquisador-professor do curso e das reuniões de planejamento com os pares. As demandas com maior dificuldade de administração atualmente já foram apresentadas anteriormente.

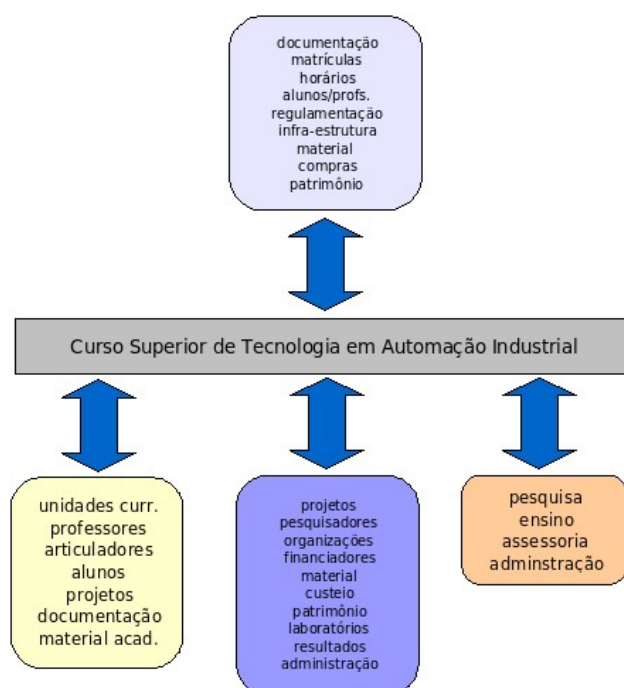


Figura 3: Demandas de gestão do CSTAI do CEFET-S

Fonte: Autor (2006)

Durante o transcorrer do ano e do projeto havia consenso da necessidade de um local que concentrasse todas as informações do curso, seja na área administrativa, no ensino, na pesquisa ou na extensão. Tecnicamente, a solução para isto foi a implantação de um portal corporativo ou INTRANET com informações disponíveis para a comunidade, para os docentes, para os discentes, e para os técnicos administrativos em educação, cada qual, com necessidades diversas e permissões especiais. Assim, o ponto principal foi a escolha e implantação de um portal corporativo para o curso e, agregado ao portal, outras ferramentas software livre que garantissem a gestão do conhecimento e a indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão. Em mente com as demandas, apresentou-se o seguinte modelo de estrutura para a gestão do curso que propicia a indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão (Figura 4).

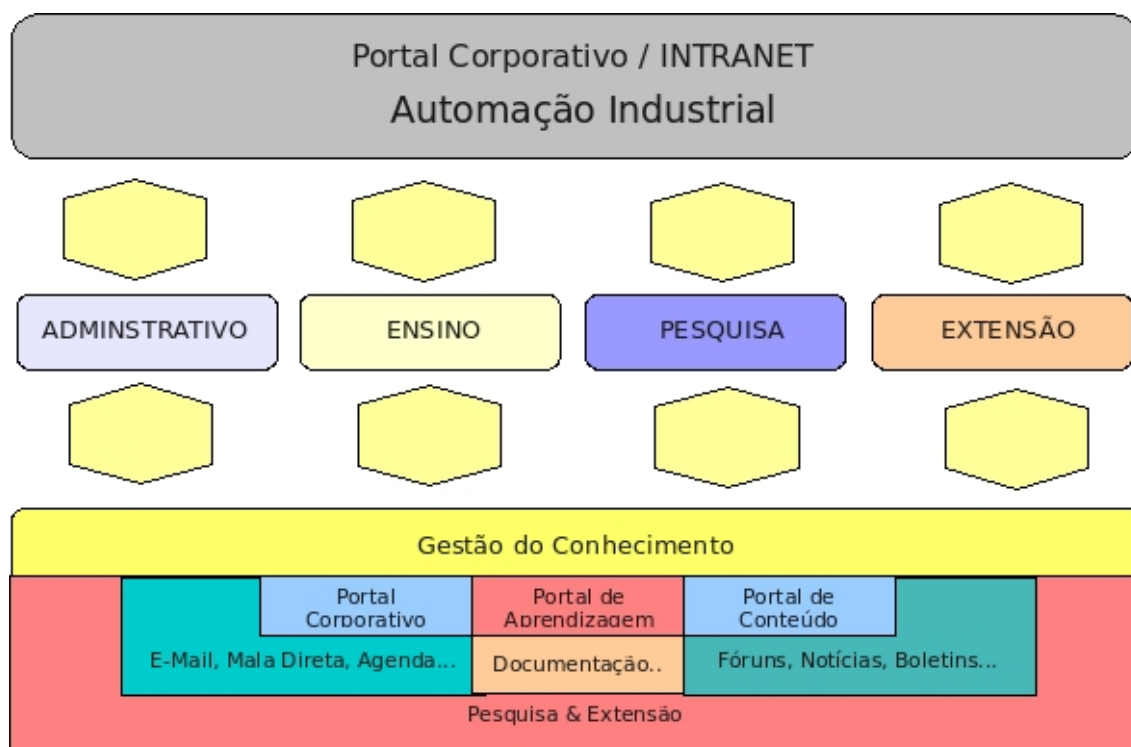


Figura 4: Modelo da estrutura proposta de gestão do CSTAI do CEFET-SC  
 Fonte: Autor (2006)

Com isto, passou-se a fase de pesquisa das melhores ferramentas software livre que atendessem aos requisitos de cada uma das categorias elencadas pelo modelo de gestão proposto para o curso do CEFET-SC.

### 5.1.1 As Ferramentas Tecnológicas Pesquisadas

Como já foi descrito na seção que versa sobre as ferramentas tecnológicas que auxiliam na gestão do conhecimento, existe uma grande variedade de ferramentas para cada necessidade. Nesse contexto, serão apresentadas agora as ferramentas pesquisadas e qual a ferramenta escolhida dentro de cada categoria e quais as demandas que ela atende dentro do estudo de caso.

Toma-se como referência a figura 4 e observa-se na figura 5, em mais detalhes, a proposta de modelo para o portal do curso e quais são as categorias de ambientes que deveriam ser pesquisadas.



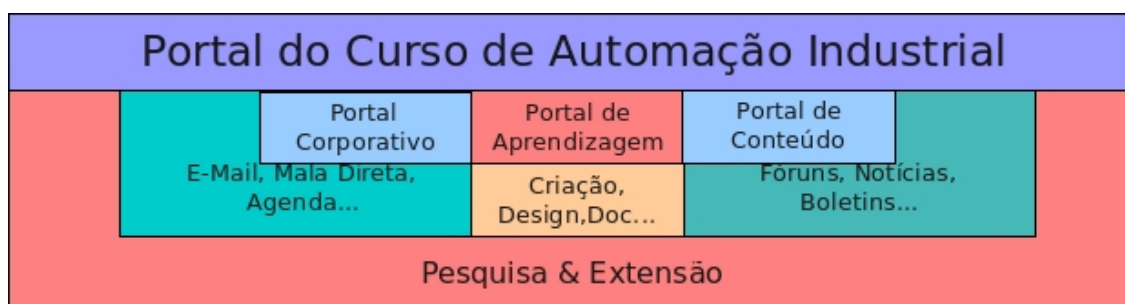


Figura 5: Proposta do portal de gestão do CSTAI do CEFET-SC

Fonte: Autor (2006)

Na figura 6, se encontram disponibilizadas quais foram as ferramentas software livre classificadas para um estudo mais detalhado das suas funcionalidades para futuramente selecionar aquela que melhor de adequa às demandas do estudo de caso.

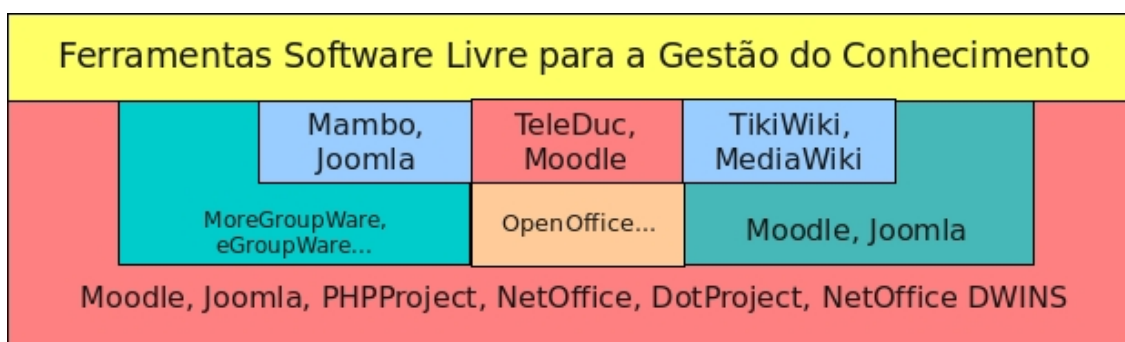


Figura 6: Ferramentas candidatas SL para a GC do CSTAI do CEFET-SC

Fonte: Autor (2006)

No quadro 2 (baseado na Figura 6), apresenta-se as ferramentas tecnológicas pesquisadas e pré-selecionadas para validação. Estas são as ferramentas que mais se aproximaram das demandas deste projeto, ao passo que na figura 6 encontram-se outras ferramentas software livre que também são utilizadas, mas que possuem uma função secundária na gestão do conhecimento, como o OpenOffice.org, que é o pacote de softwares para editoração de textos, planilhas e apresentações (automação de escritório). Dentre as ferramentas para a construção do modelo de gestão que foi implantado no curso de Automação Industrial do CEFET-SC, apresentadas no quadro 2, as que foram selecionadas se encontram destacadas.

| <b>Finalidade</b>  | <b>Ferramentas software livre estudadas</b>      |
|--|--|
| Portais Corporativos   | Mambo, <u>Joomla*</u>                            |
| Ambientes de Aprendizagem Corporativo                        | Teleduc, <u>Moodle*</u>                          |
| Amb. Colaborativo/Compartilhamento                           | OpenGroupWare (OGO), <u>MoreGroupWare*</u> (MGW) |
| Ambientes de Gestão de Conteúdo                              | TikiWiki, <u>MediaWiki*</u>                      |
| Ambientes de Gestão de Projetos                              | NetOffice, <u>NetOffice DWINS*</u> , DotProject  |
| * são as ferramentas que foram implantadas no estudo de caso |  |

Quadro 2: Finalidade e ferramentas software livre estudadas

Fonte: Autor (2006)

É importante ressaltar que estas foram as ferramentas pré-selecionadas pela pesquisa e posteriormente foram efetivamente estudadas e testadas com o intuito de selecionar qual a ferramenta que melhor atende às demandas do projeto. Estas e muitas outras ferramentas livres, que incentivam a gestão do conhecimento, de equipes e de projetos, podem ser encontradas na internet, através de uma busca em sítios de pesquisa como [www.google.com](http://www.google.com) ou em sítios especializados na temática de gestão tecnológica como o sítio [www.opensourcecms.com](http://www.opensourcecms.com). Neste sítio, existem dezenas de ferramentas que auxiliam e complementam as necessidades da metodologia aqui proposta e de outras necessidades das organizações, desde o planejamento estratégico até a gestão do estoque do chão-de-fábrica.

## 6 A IMPLANTAÇÃO DO MODELO NO CURSO

Com o modelo, apresentado anteriormente, validado e com as ferramentas SL selecionadas, criou-se um computador servidor com o modelo proposto, com os sistemas estudados e selecionados, no contexto do Curso Superior de Tecnologia do CEFET-SC, no segundo semestre de 2006. Este servidor pode ser acessado pela comunidade interna e externa através de um endereço eletrônico ([www.cefetsc.edu.br/~automacao](http://www.cefetsc.edu.br/~automacao)). Para acesso às ferramentas e a sua utilização, existe um endereço de contato no ambiente para requisição de acesso. Já, no caso da comunidade do CEFET-SC estudada, aqueles que possuem e-mail da instituição podem acessar o modelo proposto com o seu login e senha do Webmail da instituição.

A primeira ferramenta apresentada à comunidade foi o Ambiente Virtual de Ensino-Aprendizagem (AVEA) selecionado, o MOODLE. O AVEA foi utilizado como ferramenta auxiliar no ensino presencial do curso, a princípio. Posteriormente outros dois cursos também foram implantados.

A metodologia empregada para a apresentação da implantação do MOODLE foi a seguinte:

- primeiramente elaborou-se um seminário para a comunidade com a temática de Ambientes Virtuais de Ensino-Aprendizagem. O objetivo do seminário foi definir o que são os AVEAs e apresentar as principais ferramentas tecnológicas, para este fim. As ferramentas, entre elas o MOODLE, foram apresentadas com suas vantagens e desvantagens.. Posteriormente houve a discussão e defesa das diversas ferramentas, pois dentre os participantes do seminário existiam usuários

das ferramentas apresentadas. Chegou-se ao consenso que o MOODLE era a melhor opção para o CEFET-SC.

- a segunda etapa foi um novo seminário focado somente na apresentação e utilização do MOODLE. Neste momento formou-se um Grupo de Trabalho (GT), com uma equipe responsável pela implantação do MOODLE no CEFET-SC, no segundo semestre de 2006, pela sua avaliação, utilização e aceitação.
- o GT do MOODLE disponibilizou dois bolsistas para auxiliarem a comunidade no uso do AVEA.

Como resultado deste trabalho o MOODLE é empregado atualmente nos três cursos superiores participantes do grupo de trabalho. Especificamente no curso estudado o AVEA conta com 12 professores efetivamente utilizando o ambiente (33% do corpo docente). O número de alunos que utilizam o ambiente é de 120, correspondendo a 85% do corpo discente.

As principais dificuldades na implantação do AVEA MOODLE no CSTAI foram:

- *a mudança na rotina dos professores*: com o ambiente, os professores teriam que alterar a sua metodologia de ensino, e este ponto é delicado.
- *a familiarização com a informática*: mesmo sendo uma instituição tecnológica o uso e emprego de computadores não é uma rotina no corpo docente. Desta forma, a utilização da ferramenta enfrenta esta dificuldade. O MOODLE é um ambiente desenvolvido por um pedagogo e bacharel em informática, o que torna o ambiente fácil de ser utilizado, para os conhecedores dos conceitos básicos de informática.
- *atualização e digitalização de material*: este foi um ponto secundário levantado, mas o esforço inicial em adequar o material das unidades curriculares ministradas pelo professor, ao MOODLE, é maior. Muitos não utilizaram o sistema por alegarem falta de tempo disponível, para atualizar ou digitalizar o material, mas que o fariam no futuro.

A implantação das demais ferramentas seguiu procedimento semelhante ao apresentado nesta seção e as dificuldades encontradas, ou melhor, contratempos, foram também semelhantes. Uma constatação é que a barreira ao uso da tecnologia proposta diminui a cada nova apresentação, uma vez que os resultados positivos, alcançados com as ferramentas anteriores, incentivam a busca por novas ferramentas, que auxiliem no ensino, na pesquisa e na extensão.

## **7 RESULTADOS**

Todas as ferramentas implantadas suprem, de alguma forma, as demandas pesquisadas, mas, é possível identificar em algumas das ferramentas uma identidade mais forte com uma determinada característica, como por exemplo, o Joomla, como ferramenta de portal corporativo, atende diretamente á demanda da criação de uma identidade corporativa. Com a ferramenta, tanto a comunidade interna como a externa, que acessam o portal, encontram um espaço que apresenta o perfil do curso.

A figura 7 apresenta a visão deste projeto, onde se levantaram as demandas do curso, através da pesquisa qualitativa e com base na pesquisa e avaliação de uma

variedade de ferramentas software livre, para a promoção da gestão do conhecimento. Apresentou-se um modelo que congrega um conjunto de ferramentas que, individualmente, não atenderiam às demandas do curso, mas que em conjunto o fazem.

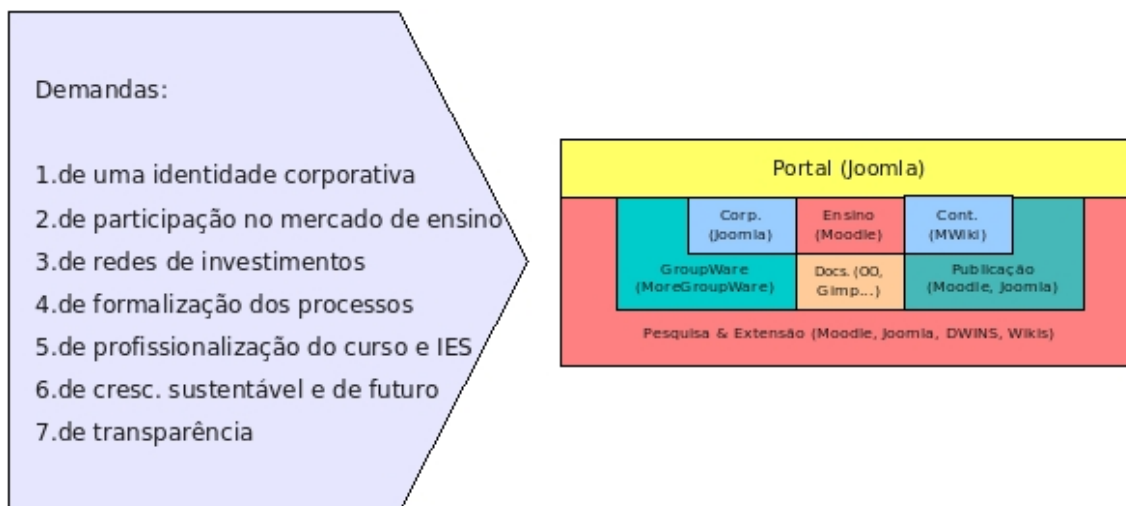


Figura 7: As demandas X o modelo de gestão tecnológica implantado  
Fonte: Autor (2006)

O modelo proposto e implantado no curso se encontra na fase de consolidação, porém uma análise, desses 6 (seis) meses de atividades desenvolvidas, é possível. Como já citado, o principal desafio deste modelo de gestão é contar com o apoio da comunidade, e isto torna a implantação da gestão tecnológica, no curso, um processo incremental. Este é o principal obstáculo a ser vencido nos próximos meses. Um outro ponto que poderia comprometer o desenvolvimento do projeto seria o apoio institucional (da coordenação do curso e do CEFET-SC). Contudo todas as atividades e propostas apresentadas foram avaliadas e discutidas, pelos envolvidos, e na sua totalidade foram aprovadas. As principais razões para isto já foram elencadas e discutidas anteriormente (Quadro 1).

Segue, nos próximos parágrafos, uma avaliação das hipóteses levantadas por este projeto:

1. *é possível realizar a gestão tecnológica com o emprego de ferramentas software livre.*
2. *a gestão tecnológica promove um diferencial para a organização a médio e longo prazo.*
3. *a gestão tecnológica requer grandes investimentos financeiros em softwares de gestão.*

A primeira hipótese levanta a questão da capacidade e da disponibilidade de ferramentas software livre, adequadas para a gestão do conhecimento, já que uma desculpa para o investimento na gestão tecnológica era a dificuldade de acesso à tecnologia. Com o software livre isto deixa de ser uma desculpa para investimento na modernização das instituições, sejam públicas ou privadas, de ensino ou não. Durante a pesquisa, os requisitos, apresentados pelos pesquisadores e pelos usuários das

ferramentas proprietárias das categorias estudadas no projeto, foram atendidos. Algumas ferramentas se mostram superiores às proprietárias da categoria, como por exemplo, o MOODLE que hoje é um dos principais AVEA no mundo. Suas potencialidades podem ser comprovadas no portal especializado em ambientes de aprendizagem EduTools ([www.edutools.info](http://www.edutools.info)).

A diferenciação competitiva por meio da gestão tecnológica levará algum tempo ainda, porém alguns resultados já podem ser constatados como: a formação de referência por parte do curso do CEFET-SC, no cenário dos cursos de Automação Industrial, onde, em pouco tempo, o corpo discente e docente destacou-se em congressos e eventos; a parceria com outras instituições com os projetos de extensão e pesquisa. Com o emprego deste modelo, o curso apresenta maior credibilidade para os interessados em desenvolverem parcerias, visto que os projetos são realizados com metodologia, dentro dos prazos e as ações são transparentes. Estes dois últimos pontos são extremamente criticados pela comunidade externa, quando trabalhando com IES. Através das ferramentas de gestão, os parceiros sabem como cada atividade está se desenvolvendo e quais os resultados alcançados até o momento.

A terceira hipótese levantada, sobre os custos das ferramentas de gestão tecnológica, constatada com este estudo, é que não são necessários vultosos investimentos financeiros na aquisição de tecnologia, para promover a gestão tecnológica de um curso ou de uma instituição de ensino. Os investimentos podem ser direcionados para a customização, para a capacitação e para a política de comportamento organizacional, dos atingidos pela mudança proposta.

Por fim, com este projeto é possível responder à pergunta de pesquisa, elaborada no início das suas atividades: *como promover a gestão do conhecimento com ferramentas tecnológicas dentro de uma organização?*

A promoção da GC dentro de uma organização, torna-se viável tecnologicamente, do ponto de vista financeiro, com o emprego de ferramentas software livre, e do ponto de vista organizacional, com a aplicação do modelo defendido por este projeto, o qual prioriza a seleção da ferramenta software livre, que melhor atenda aos requisitos de determinada tarefa e sua posterior integração com outras ferramentas software livre. Assim, a solução completa pode estar dentro de um portal corporativo, que congregue todas as ferramentas necessárias e que atenda a todos os requisitos da organização.

Desta forma, finaliza-se, neste ponto, a análise do modelo proposto. Conclui-se que o objetivos elencados, para o estudo de caso, foram atendidos e as próximas ações serão na direção de trabalhar a cultura organizacional, para que este modelo esteja consolidado no curso e posteriormente no CEFET-SC. Secundariamente, almeja-se que este modelo contribua efetivamente na consolidação do curso e na promoção de sua meta, que é a indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão.

Na seção seguinte deste artigo, apresentar-se-ão as conclusões sobre este projeto de pesquisa e da dissertação de mestrado, desenvolvida, e as perspectivas para ações futuras.

## 8 CONCLUSÕES

Este artigo apresentou três discussões: a questão da GC dentro de uma organização; o emprego de ferramentas tecnológicas como um dos fatores essenciais, para promover a gestão da organização e a defesa do emprego de ferramentas software livre como alternativa, sem perdas, para a gestão do conhecimento.

Além do objetivo principal deste projeto, “*com base nos referenciais teóricos criar um modelo de gestão que promova a indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão de um curso de graduação de uma IES, com o uso de ferramentas software livre para a gestão corporativa.*”, o autor teve como meta contribuir com a discussão sobre o emprego de ferramentas tecnológicas para a gestão do conhecimento. Apresentou-se um novo paradigma com o emprego da filosofia de software livre, no âmbito da gestão tecnológica.

Constata-se que outra contribuição deste projeto foi o incentivo a discussão e ao emprego dos conceitos de gestão de conhecimento dentro do ambiente do estudo de caso, no caso o Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial, e também dentro do cenário da comunidade do CEFET-SC.

O ambiente tecnológico não pode ser considerado um modelo, quando se trata da temática de coleta de dados, armazenamento de informação e geração de conhecimento. Existem práticas sim, mas normalmente são individualizadas, descontextualizadas e desconectadas. Com isto, o impacto da mudança é forte nos envolvidos, constatando-se, que mesmo com uma proposta viável tecnologicamente, é crucial o envolvimento e comprometimento dos atores. Diante desta constatação, o passo seguinte neste projeto seria estudar a temática comportamental e procurar promover a mudança organizacional de forma consciente e procedural.

O modelo proposto mostra-se, dentro de certo âmbito inovador, promovendo a gestão tecnológica com o uso de software livre, e também mostra-se viável tecnologicamente e gerencialmente, pelos primeiros resultados. Outra constatação, é que o modelo não se limita a gestão tecnológica de um curso superior ou de uma instituição de ensino superior e sim, para qualquer organização, já que todas, públicas ou privadas, são burocráticas. Ainda, o projeto promoveu a discussão sobre o funcionamento do curso e propiciou o seu planejamento para os próximos anos de forma coerente e profissional.

Um ponto fundamental, e que merece ser lembrado, é que a melhoria e a evolução da gestão de qualquer organização não é um fato abrupto que acontece da noite para o dia. Muitos gestores esquecem disso e muitas vezes de forma irresponsável procuram implementar grandes mudanças, em um curto período de tempo, o que provoca a instabilidade de todas as estruturas dentro da organização.

Finaliza-se este artigo com a sensação de um projeto cumprido, onde seu objetivo inicial foi atingido, mas com a constatação que existem pontos que poderiam ser aprofundados e, existem ainda, novas linhas de pesquisa que podem ser desenvolvidas tanto em nível de graduação como de pós-graduação. O objetivo de apresentar um modelo para a gestão tecnológica, utilizando ferramentas software livre, foi alcançado e, também, o emprego deste modelo em uma organização. Já a ampliação dos seus resultados e a aceitação do modelo por parte da comunidade científica são pontos que ainda merecem maior discussão.

## **9 RECOMENDAÇÕES**

Com o intuito de disponibilizar os resultados deste projeto para a comunidade, disponibilizou-se em um endereço eletrônico ([www.cefetsc.edu.br/~automacao](http://www.cefetsc.edu.br/~automacao)) o acesso ao modelo proposto, bem como todas as instruções e indicações de como aplicá-lo em outra organização, seja ela de qualquer tipo. Outra constatação da pesquisa é que as necessidades das organizações são semelhantes, em maior ou menor grau.

### **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

BARROSO, A.C.O.; GOMES, E.B.P. **Tentando entender a gestão do conhecimento**. Rio de Janeiro: CNEN, 1999.

BATISTA, F. F. **Governo que aprende: gestão do conhecimento em organizações do executivo federal**. Brasília: IPEA, 2004.

CHAIT, L. P. **Se souber conte a alguém**. HSM Management, São Paulo, ano 3, n.14, p. 122-125, maio/jun 1999.

DAVENPORT, T.H.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual**. São Paulo: Campus, 1998.  
FIALHO, F. A. P.; MACEDO, M.; MITIDIERI, T. C.; SANTOS, N. **Gestão do conhecimento e da aprendizagem**. Florianópolis: Visual Books, 2006.

LEVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

NONAKA, T.H; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

TEIXEIRA FILHO, J. **Gerenciando conhecimento: como a empresa pode usar a memória organizacional e a inteligência competitiva no desenvolvimento de negócios**. Rio de Janeiro: SENAC, 2000.

TERRA, J. C. C. **Gestão do conhecimento: o grande desafio empresarial**. São Paulo: Negócio Editora, 2001.

ZAPELINI, Wilson B. **Um modelo de avaliação de programas de pós-graduação baseado no benchmarking de competências organizacionais: estudo de caso nas engenharias da UFSC**. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2002.

ZILLI, D. **Mundo Livre**. E-Book disponível no sítio: <http://www.softwarelivresc.org.br>. 3a. Edição, 2004.

