

# Comunidades Virtuais de Formação Tecnológica: Fundamentação Pedagógica e Metodologia de Construção

Luiz A. M. Palazzo<sup>1</sup>, Antônio C. R. Costa<sup>1</sup>, Graçaliz P. Dimuro<sup>1</sup>, Fernando Schirmbeck<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escola de Informática – Universidade Católica de Pelotas (UCPel)  
Rua Felix da Cunha 412 – 96010-000 – Pelotas – RS – Brasil  
{lpalazzo,rocha,liz,}@atlas.ucpel.tche.br

<sup>2</sup>Núcleo de Informática Educacional – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI)  
Av. Assis Brasil 8787 – 91140-001 – Porto Alegre – RS – Brasil  
fernando@fierns.org.br

**Resumo.** Este artigo apresenta o conceito de Comunidade Virtual de Formação Tecnológica (CVFT), assim como uma fundamentação pedagógica para essa noção. Apresenta também uma proposta de metodologia para o desenvolvimento desse tipo de Comunidade Virtual. As idéias apresentadas foram elaboradas tendo em vista oferecer subsídios para a construção da Comunidade Virtual de Formação Tecnológica do SENAI - Regional Sul, projeto que está sendo realizado em cooperação entre o SENAI/RS e a Escola de Informática da UCPel.

**Palavras-chave:** Educação e Treinamento a Distância Mediados por Computadores, Comunidades Virtuais de Aprendizagem, Ensino por Competências Profissionais, Hiperídia Adaptativa

## 1. Introdução

Este artigo visa introduzir a noção de *Comunidades Virtuais de Formação Tecnológicas* (CVFT) e apresentar uma fundamentação pedagógica e uma metodologia de desenvolvimento para as mesmas.

Pretende-se que as CVFT sejam constituídas como comunidades virtuais de aprendizado com um forte enfoque de aprendizagem prática, tendo em vista o perfil tecnológico dos seus membros. Nesse tipo de comunidade, é importante considerar não só o aspecto de compartilhamento de conhecimentos, mas também a prática da utilização de ferramentas e a condução de processos e tarefas relacionados com a área tecnológica envolvida.

A fundamentação pedagógica adotada é a do *ensino por competências profissionais*, com o objetivo de garantir que o processo de ensino resulte numa qualificação profissional adequada a um determinado perfil profissional com significado e inserção no mercado de trabalho. Além disso, o trabalho apresenta também uma

proposta de metodologia para o desenvolvimento desse tipo de Comunidade Virtual.

O artigo está organizado do seguinte modo. Na seção 2, apresentam-se os princípios que uma CV deve atender. Na seção 3, descrevem-se as etapas da criação e evolução de uma CV. A seção 4 apresenta a nossa proposta para o desenvolvimento de uma CVFT, baseada em uma fundamentação pedagógica específica e com etapas de criação e evolução próprias para esse tipo de CV. A CVFT/SENAI é explicada na seção 5. Os aspectos de implementação são discutidos na seção 6. As etapas de desenvolvimento da CVFT/SENAI estão na seção 7. As conclusões são apresentadas na seção 8.

As idéias aqui apresentadas foram elaboradas tendo em vista o desenvolvimento da CVFT/SENAI, a *Comunidade Virtual de Formação Tecnológica do SENAI* (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial), Regional Sul.

## 2. Princípios de uma Comunidade Virtual

Uma *Comunidade Virtual* (CV) é uma associação de indivíduos (os membros da comunidade, participantes ou usuários) que compartilham entre si interesses, conhecimento e objetivos, em um domínio temático específico, através da Internet [RHE 1993].

Exemplos de comunidades virtuais são as constituídas pelos membros de quaisquer organizações em espaços on-line, intranets corporativas, ambientes de ação colaborativa, sistemas de educação a distância, etc.

Conforme sua finalidade, uma CV pode ser classificada como sendo [KOL 1997]:

- (i) *de aprendizado*, como a comunidade dos estudantes e professores de um curso de graduação;
- (ii) *de prática*, como a formada pelos funcionários de uma empresa ou organização; ou
- (iii) *de lazer*, como a dos amantes da pesca, colecionadores de selos, etc.

Seja qual for a natureza de uma CV (de aprendizado, de prática ou de lazer), para que seja possível desenvolvê-la com segurança e sucesso, a CV necessita atender a uma série de requisitos ou princípios. Alguns são gerais e se aplicam a qualquer CV. Outros são específicos e dependem do particular domínio que é o foco ou tema da comunidade.

Em [PAL 2001] há uma discussão sobre alguns princípios considerados fundamentais na criação e desenvolvimento de comunidades virtuais, princípios apresentados originalmente em [MON 2001]. Os seis primeiros princípios estão relacionados com as necessidades e expectativas individuais dos usuários, enquanto que os demais estão relacionados com a organização e estrutura que deve existir para a viabilidade e sucesso da CV como um todo. Esse conjunto de princípios estabelece de forma coerente os principais relacionamentos e ações que sustentam a evolução das comunidades virtuais.

Os princípios de uma CV podem ser explicados resumidamente como:

1. *Propósito*: Toda CV deve ter um mesmo objetivo. Para que todos busquem o mesmo propósito, este deve ser o tema ou foco principal da comunidade virtual.

2. *Identidade*: Os membros da CV devem ser devidamente identificados, ou seja, todos devem poder se conhecer dentro da CV.
3. *Comunicação*: A comunicação deve ser priorizada na CV, mostrando que todos podem dar suas opiniões e ajudar a construir o conhecimento coletivo, partilhando idéias e expressando opiniões.
4. *Confiança*: Com o passar do tempo, os membros da comunidade passam a se conhecer e a confiar mais uns nos outros. Através de seus atos, manifestações e posições assumidas os membros da comunidade adquirem uma reputação perante os demais. A reputação é essencial para o estabelecimento de laços de confiança e complementa também o princípio da *Identidade*.
5. *Reputação*: Os membros da comunidade constroem status no grupo com base nas ações realizadas.
6. *Subgrupos*: A CV pode ser dividida em subgrupos, que possuem algum interesse particular comum ligado ao objetivo central da CV, para que se possa estabelecer relacionamentos entre os membros do grupo para depois se unir à comunidade geral.
7. *Ambiente*: O ambiente deve ser agradável aos usuários e deve reunir as preferências e objetivos de seus usuários em um mesmo espaço em que todos possam compartilhar idéias, opiniões, sugestões e conteúdos, para que o aprendizado seja mútuo.
8. *Limites*: É necessário impor limites a CV, de modo a saber sempre quem faz parte da comunidade e quem não faz, para que se possa ter um controle do sistema.
9. *Governo*: Nas CV o governo é na verdade uma forma de auto-governo. É importante que cada membro da comunidade se sinta responsável pelo seu desenvolvimento. Esta forma de administração é mais eficiente, escalável e simpática do que qualquer outra.
10. *Intercâmbio*: A troca de informações deve ocorrer sempre, facilitando a interação entre os usuários e aumentando o conhecimento, ao ponto em que software e outros recursos são disponibilizados para que toda a comunidade tenha acesso.

11. *Expressão:* As pessoas que quiserem expressar suas preferências e opiniões devem sempre ter um local para isto de acesso livre do grupo, ou seja, todos devem poder se expressar livremente.
12. *História:* A história está ligada principalmente à documentação da comunidade. Deve-se permitir que pessoas que deixam ou passam a fazer parte da comunidade possam saber como ela está organizada, quem faz parte dela, quem já fez, e como tudo funciona. Em qualquer momento desejado, deve-se poder perceber como a comunidade está evoluindo e o que mudou.

Uma CV pode ser projetada e construída para ser *adaptativa* [BRU 1997, 2001], isto é, como uma estrutura baseada em interfaces dinâmicas personalizadas, construídas a partir dos modelos ou perfis dos membros da comunidade.

Estes modelos são coletados e armazenados em bases de dados mantidas em permanente atualização. Cada membro da comunidade é identificado pelo sistema por meio de um par *username/password*. A partir daí, diversas informações a seu respeito - tais como a sua formação anterior, seus objetivos e principais interesses - são disponibilizados ao sistema. Com base nestas informações (o *modelo do usuário*), o sistema irá construir uma interface personalizada para cada membro da comunidade.

Uma metodologia para construção de *Comunidades Virtuais Adaptativas* foi desenvolvida em [PAL 2001] e encontra-se atualmente em implementação na Escola de Informática da UCPel. Essa metodologia está sendo adaptada para a CVFT/SENAI, conforme mostrado mais adiante.

### 3. Metodologia Geral para Criação e Evolução de uma Comunidade Virtual

Inicialmente, os usuários da comunidade virtual se capacitam no uso dos recursos de informação e comunicação disponibilizados na interface do ambiente de software que suporta a mesma.

A interação dos usuários com a comunidade virtual produz uma *Rede de Conhecimento Compartilhado* (RCC) contendo documentos em diversos formatos (textos, vídeos, etc.), links e outros recursos sobre os temas da comunidade. A RCC da comunidade é um

hiperdocumento – uma ontologia, isto é, uma rede conceitual classificada desses temas - sobre a qual os usuários podem fazer anotações ou adicionar novos nodos.

A cada usuário corresponde um *modelo* dentro do sistema, o qual evolui conforme evolui sua interação com a comunidade, orientando o sistema na apresentação personalizada de informações. Cada usuário possui uma interface que também é personalizada, de acordo com o seu modelo.

Essa *adaptação* dos conteúdos e recursos ao perfil de cada membro da comunidade é realizada por um procedimento de adaptação (veja em [PAL 2000, PAC 2000, PAC 2001]) implementado no ambiente visando inferir e apresentar um *foco* ou *contexto* específico para cada interação (participante-sistema, participante-participante), tendo por centro os elementos (conteúdos e recursos) que mais provavelmente irão atender aos objetivos de cada participante.

A construção de uma CV supõe inicialmente a disponibilidade de uma infra-estrutura apropriada de informação/comunicação, incluindo redes de comunicação de dados, servidores, estações de trabalho e software.

A dinâmica de uma CV induz uma intensa comunicação entre os participantes, que compartilham o conhecimento individualmente adquirido através da RCC. Novas *descobertas* sobre qualquer tópico do domínio são prontamente disponibilizadas para toda a comunidade, estimulando o intercâmbio de idéias e conhecimento para o benefício de todos.

A RCC assim construída constitui um corpo de conhecimento coletivo, um produto concreto da comunidade, capaz de ser facilmente portado e reutilizado em outros contextos. Para tornar isso possível é necessário adotar-se um padrão de documentação para a descrição dos recursos selecionados. Uma alternativa interessante é realizar esta representação em RDF (*Resource Description Framework* [W3R 2002]), encapsulado em XML [W3X 2002].

Os *subsistemas* que suportam a CV são, portanto:

- (i) *Interface Dinâmica:* Modifica-se a cada novo acesso em resposta à evolução do modelo do usuário.
- (ii) *Base de Modelos dos Usuários:* Armazena e atualiza o modelo de cada usuário.

- (iii) *Base de Descrição de Recursos:* Descreve em RDF/XML cada recurso de interesse da CV disponível na web.
- (iv) *Rede de Conhecimento Compartilhado:* Organiza-se como uma ontologia, cobrindo o foco da comunidade, onde os conceitos e suas relações podem ser anotados, isto é, enriquecidos com texto, mídia, links, etc., por qualquer participante.
- (v) *Mecanismo de Adaptação:* Compreende uma base de regras e um algoritmo para sua aplicação sobre entradas provenientes dos itens (ii), (iii) e (iv).

Na medida em que os usuários interagem entre si e com a CV, seus modelos vão ganhando maior precisão, permitindo ao sistema mais eficiência na seleção e disponibilização de conteúdos e recursos. Além disso, a RCC da comunidade também evolui em função da anotação realizada sobre seus conceitos e relacionamentos.

Como resultado, a interação com a comunidade tende a apresentar maior fluidez e objetividade na perseguição dos temas que compõem o seu foco. Esta estratégia permite que os participantes recebam conteúdos e recursos de forma personalizada, tornando mais eficaz e produtivo o processo de interação.

#### 4. Comunidades Virtuais de Formação Tecnológica

As comunidades virtuais cujo propósito é educacional são denominadas *Comunidades Virtuais de Aprendizado (CVA)*. Nelas, o objetivo educacional é perseguido através da colaboração e da cooperação. Uma classe especial de CVA são as formadas por professores de uma determinada instituição ou disciplina, visando a formação dos mesmos em uma certa área de conhecimento (*Comunidades Virtuais de Formação - CVF*). Nesse processo, eles constroem em conjunto um corpo de conhecimento, exercitam seus variados saberes e produzem e organizam materiais educacionais que poderão ser úteis a outros professores ou alunos.

Em *Comunidades Virtuais de Formação Tecnológica (CVFT)* há um componente adicional que é o propósito de transmitir aos participantes não apenas a informação, mas também o domínio da *prática tecnológica*,

incluindo o entendimento e utilização de ferramentas e processos baseados em tecnologias de qualquer natureza.

#### 4.1 Uma Fundamentação Pedagógica para as CVFT

Uma fundamentação pedagógica possível para a organização das CVFT é a concepção de *ensino baseado em competências* [SEN 2002].

Nessa perspectiva, o objetivo do processo de ensino é levar o aluno a uma adequada qualificação profissional, de acordo com um determinado perfil profissional.

Uma *qualificação profissional* é um “conjunto estruturado de competências” profissionais que tem significado para o mercado de trabalho e que responde a objetivos ou funções do sistema produtivo claramente identificáveis” [SEN 2002].

Um *perfil profissional* é uma “descrição precisa do que é idealmente necessário saber realizar no campo profissional correspondente a uma determinada qualificação profissional” [SEN 2002].

Os perfis profissionais resultam de uma análise da situação atual do mercado de trabalho, assim como de suas tendências futuras. Implicam em conhecer as características do segmento tecnológico ao qual as qualificações profissionais se vinculam, “tanto em relação a atuais indicadores econômicos, tecnológicos (processos), organizacionais (funções), ocupacionais e educacionais, como em relação à sua evolução em médio prazo” [SEN 2002].

As *competências profissionais* que compõem um perfil profissional constituem-se em “conhecimentos, habilidades e atitudes profissionais necessárias ao desempenho de atividades ou funções típicas da qualificação profissional correspondente, segundo padrões de qualidade e produtividade requeridos pela natureza do trabalho” [SEN 2002]. Portanto, “envolvem não só as capacidades técnicas requeridas para o exercício de uma atividade concreta, como também um conjunto de comportamentos interativos, como tomada de decisões, comunicação com o ambiente e organização do trabalho” [SEN 2002].

As competências profissionais que constituem uma qualificação profissional podem ser divididas em [SEN 2002]:

- (i) *Competências básicas:* os conhecimentos que constituem os fundamentos técnicos e científicos, de

caráter geral e polivalente, em que se baseiam as competências técnicas específicas e de gestão;

- (ii) *Competências específicas*: as capacidades técnicas que permitem operar eficientemente objetos e variáveis que interferem diretamente na criação do produto;
- (iii) *Competências organizativas*: as capacidades de gestão que permitem coordenar as diversas atividades de trabalho, participar na organização do ambiente e administrar os aspectos técnicos, sociais e econômicos implicados;
- (iv) *Competências sociais*: as capacidades de gestão que permitem responder a relações e procedimentos estabelecidos na organização do trabalho e integrar-se aos outros com eficácia, cooperando de forma comunicativa e construtiva;
- (v) *Competências metodológicas*: as capacidades de gestão que permitem à pessoa responder a situações novas e imprevistas, em relação a procedimentos, seqüências, equipamentos, produtos e serviços, permitindo buscar soluções apropriadas e tomar decisões de forma autônoma.

Os diversos tipos de competência de um perfil profissional organizam-se em torno de *unidades de competência*, que “explicitam as grandes funções que constituem o desempenho profissional, cada uma representando uma parte significativa e fundamental da qualificação profissional, refletindo grandes etapas do processo de trabalho ou técnicas fundamentais, dando lugar a produtos acabados (bens e serviços)” [SEN 2002].

Cada unidade de competência, por sua vez, organiza-se em torno de *elementos de competência*, que “descrevem o que os profissionais devem ser capazes de fazer em situações particulares de trabalho” [SEN 2002], indicando resultados que eles devem ser capazes de gerar, no que respeita à unidade de competência em que o elemento de competência se insere.

Cada elemento de competência, por sua vez, está associado a um *padrão de desempenho*, que é um “referencial que especifica a qualidade do desempenho nesse elemento de competência”, quer dizer, “uma especificação objetiva que

permite verificar se o profissional alcança ou não o resultado descrito no elemento de competência” [SEN 2002].

Os diversos padrões de desempenho organizam-se, então, em *unidades de qualificação*, uma unidade de qualificação para cada unidade de competência do perfil profissional.

Cada unidade de qualificação reúne os padrões de desempenho dos elementos de competência da unidade de competência que lhe corresponde.

A Figura 1 apresenta um diagrama que resume a estruturação de um perfil profissional, esquematizando as informações mencionadas. Vê-se também que, além da descrição das competências profissionais, o perfil profissional contém uma descrição do contexto de trabalho da qualificação profissional.

O *contexto de trabalho* é “o conjunto de informações de natureza técnica, organizacional e socioprofissional característico da qualificação, que contextualiza e situa o âmbito de atuação da pessoa qualificada” [SEN 2002].

A descrição do contexto de trabalho deve fazer referência a:

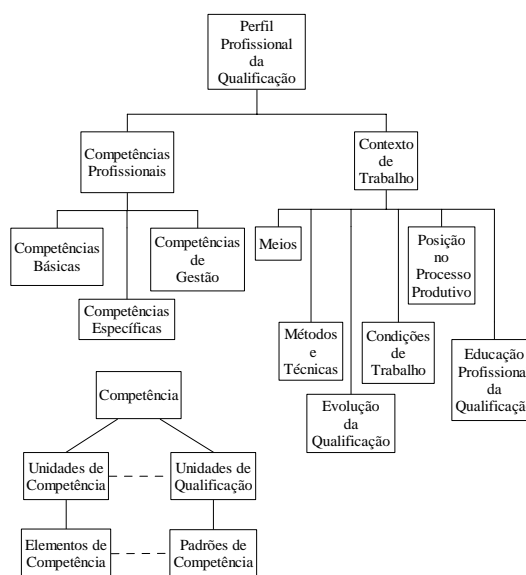


Figura 1 – Perfis Profissionais e Competências

- (i) *Meios*: equipamentos, máquinas, ferramentas, instrumentos, materiais, meios de produção e tratamento de informação, etc.;
- (ii) *Métodos e técnicas*;
- (iii) *Condições de trabalho*: condições ambientais, turnos e horário, riscos profissionais, etc.;

- (iv) *Posição no processo produtivo:* contexto profissional (setor, atividade econômica, tipos de empresas em que se situa a qualificação), contexto funcional e tecnológico (localização funcional na estrutura da empresa, grau de responsabilidade e autonomia, dependência hierárquica), saídas para o mercado de trabalho (modalidades de trabalho mais relevantes, mobilidade profissional possível para a qualificação);
- (v) *Evolução da qualificação:* mudanças nos fatores tecnológicos, organizacionais e econômicos; mudanças nas atividades profissionais; mudanças na educação profissional;
- (vi) *Educação profissional relacionada à qualificação:* oferta formativa para a aquisição das competências profissionais requeridas pela qualificação.

Essas informações de contexto profissional constituem, assim, um complemento fundamental à formação técnica específica de cada qualificação profissional.

Então, a proposta de um ensino baseado em competências serve como uma adequada fundamentação pedagógica para as CVFT, permitindo:

- (i) A estruturação da CVFT em torno dos perfis profissionais que estão nos focos de seus interesses;
- (ii) A organização modular de cursos em ESP (*Ensino Semipresencial*) e EAD (*Ensino a Distância*) para os alunos dos instrutores participantes da CVFT, cursos orientados por esses perfis profissionais;
- (iii) A modelagem dos alunos participantes dos cursos em ESP e EAD, usando os perfis profissionais como padrão para avaliação da sua evolução formativa dentro dos cursos e dos seus modelos de usuários dentro da comunidade;
- (iv) A compatibilização entre os recursos educacionais acumulados por CVFT de diferentes instituições, possibilitando a troca organizada desses recursos entre elas.

## 4.2 Metodologia de Criação e Evolução de uma CVFT

A construção de uma CVFT é um processo gradual, durante as quais as competências associadas ao perfil tecnológico de referência são introduzidas. Uma seqüência natural para a evolução de uma CVFT até que esta se torne consolidada e autônoma abrange as etapas apresentadas na Tabela 1.

As etapas são, na verdade, sobrepostas e seus limites não são perfeitamente definidos. O que importa é que no processo seja possível despertar nos participantes o sentimento *real* de comunidade, motivando-os a uma prática colaborativa, a partir do que o desenvolvimento da CV é naturalmente viabilizado.

Na primeira etapa, os participantes procuram dominar o uso das *novas tecnologias de informação e comunicação* (NTIC), ao mesmo tempo em que atuam na CV e se familiarizam com os princípios e procedimentos que a caracterizam. Esta é uma etapa de adaptação em que as competências básicas para pertencer a e atuar em uma CV são introduzidas a todos. Até o seu final todos os participantes deverão ser capazes de produzir conteúdo, expressar-se e comunicar-se em diferentes mídias, pesquisar e localizar informações e atuar colaborativamente segundo objetivos comuns.

<i>Etapa</i>	<i>Atividade de Fundo</i>	<i>Descrição</i>
1	Instrumentação Tecnológica	Os participantes são introduzidos na prática dos instrumentos empregados em ESP e EAD, incluindo e-mail, chat, vídeo-conferência, ferramentas de desenvolvimento de software educativo, construção de CV, etc.
2	Instrumentação Pedagógica	Os participantes recebem informações sobre a pedagogia da formação profissional orientada a competências e o seu emprego em CV.
3	Projeto ESP e EAD	Os participantes se organizam por especialidade, projetam e implementam cursos ESP e EAD em CV Temáticas, empregando para isso os recursos e instrumentos introduzidos nas etapas anteriores.
4	Aplicação dos Projetos	As CV Temáticas são implantadas e se tornam instrumentos para cursos ESP e EAD nos temas definidos pelos participantes.

Tabela 1 – Metodologia de Criação de uma CVFT

Na segunda etapa, já atuando como uma comunidade, os participantes recebem formação em pedagogia das competências, realizando trabalhos em grupo e projetando perfis profissionais para atender a diferentes objetivos. As atividades desta etapa introjetam nos participantes o uso dos instrumentos apresentados na etapa anterior. No final todos devem ter compreendido a proposta do ensino tecnológico por competências e formado uma idéia clara de como aplicá-la em sua área de especialização.

Há um processo de especialização na terceira etapa, onde os participantes se agrupam por área de interesse para a construção de CVFT temáticas. Estas se diferenciam por serem orientadas a um perfil profissional específico, ainda que possam compartilhar certas competências entre si.

Esta é uma etapa onde os participantes adquirem a competência de conceber, modelar, projetar e implementar CVFT na prática. Os grupos temáticos concebem a *ontologia da área* – isto é, a rede de conceitos, relacionamentos e representações que modelam o perfil profissional de referência. Essa ontologia é colaborativamente construídas pelos grupos, que compartilham seus diversos conhecimentos gerando como produto concreto uma RCC, cujos registros podem ser objeto de inferência e cuja descrição pode ser portada para outras plataformas. O desafio é estabelecer a base ontológica mínima e o mecanismo mais simples capaz de garantir sua evolução de modo autônomo.

A comunidade *de suporte* formada nas etapas 1 e 2, concentradora do conhecimento e recursos básicos em tecnologia e fundamentos pedagógicos, mantém sua existência e continua evoluindo e se desenvolvendo, admitindo continuamente novos participantes que se beneficiam do conhecimento acumulado e que no futuro irão desenvolver novas comunidades temáticas.

Finalmente na quarta etapa, os diversos grupos temáticos implantam suas próprias comunidades, admitindo novos participantes diretamente em torno da ontologia específica, projetada de forma a orientar a construção das competências associadas ao perfil desejado.

Neste ponto a espinha dorsal da RCC de cada CV temática estará construída e caberá a cada novo participante percorrer a ramificação correspondente ao seu objetivo de qualificação, não somente adquirindo conhecimento, mas também contribuindo com o seu próprio para a contínua evolução da RCC.

Na Figura 2 apresenta-se um diagrama sintetizando essa metodologia e indicando os pontos de entrada de instrutores e estudantes na CVFT.

Os instrutores compõem a população permanente da comunidade, de modo que devem ter uma participação efetiva na sua construção e evolução. Os estudantes ingressam na comunidade em busca de uma qualificação específica e ali encontram um ambiente plenamente favorável ao seu desenvolvimento.

Nas CV temáticas as competências necessárias estão perfeitamente definidas e há meios claros para atingir a correspondente qualificação. Novos perfis tecnológicos exigidos pelo mercado são traduzidos em novas ou atualizadas competências, produzindo impacto e a

correspondente atualização na rede da comunidade.

Deve-se observar os diferentes papéis desempenhados pelos instrutores e pelos estudantes em CVFT. Espera-se que todos os participantes assumam um posicionamento ativo em relação à comunidade, entretanto os instrutores devem adicionalmente responsabilizar-se pela manutenção dos conteúdos e do *espírito motivador* da comunidade, atuando, portanto, em uma esfera diretamente responsável pela evolução da CVFT.

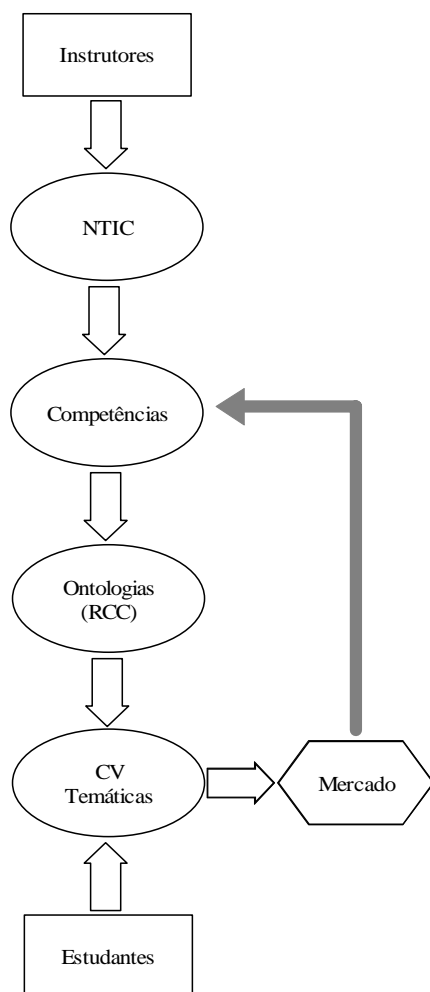


Figura 2 – Ciclo Evolutivo em uma CVFT

Os estudantes, por sua vez, poderão permanecer vinculados à comunidade mesmo após a conclusão de sua qualificação, atuando como colaborador experiente ao mesmo tempo em que se beneficia da informação atualizada ali produzida.

## 5. Uma CVFT para os Instrutores do SENAI na Região Sul

Criado em 1942, o SENAI é hoje um dos mais importantes pólos nacional no Brasil de formação profissional e de geração e difusão de conhecimento aplicado ao desenvolvimento industrial. Seu escopo de atuação abrange 28 setores econômicos por meio da formação de recursos humanos e da prestação de serviços como assistência ao processo produtivo, serviços de laboratório, pesquisa aplicada e informação tecnológica. Presente em todo Brasil, o SENAI tem atuação destacada na Região Sul, que abrange Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, onde possui 111 unidades.<sup>1</sup>

A proposta de construção de uma CVFT para os instrutores do SENAI na Região Sul tem por principais objetivos a integração dos talentos humanos por meio do conhecimento compartilhado e a sua instrumentalização para o emprego das NTIC e do ensino baseado em competências, estabelecendo assim um novo patamar para a cultura tecnológica da instituição.

A CVFT/SENAI será constituída de uma Comunidade de Suporte e de diversas Comunidades Temáticas, respectivamente centrada na instrumentalização dos instrutores e no apoio ao desenvolvimento de competências de perfis profissionais das qualificações (veja a Figura 3).

Para atribuir um propósito concreto adicional à constituição da CVFT/SENAI, ela terá uma finalidade inicial específica: a formação dos instrutores nas tecnologias de informação e comunicação para o suporte ao ensino a distância (EAD) e ao ensino semi-presencial (ESP) levará a que esses instrutores construam cursos de formação profissional, semi-presencial e/ou a distância nas suas diversas áreas de interesse (por exemplo, automação da manufatura, usinagem de metais, etc.), para aplicação a alunos atuais e futuros (Fig. 3).

O relacionamento dos instrutores com a comunidade irá ocorrer através de uma interface personalizada e adaptativa. A interface é um componente fundamental em qualquer comunidade virtual. É a parte visível ao usuário, através da qual este interage com o sistema para

<sup>1</sup> Em <http://www.rs.senai.br> podem ser encontradas informações detalhadas sobre o SENAI/RS.



estudar, realizar suas tarefas e se comunicar com a comunidade.

Se for bem projetada, a interface pode se tornar uma fonte de motivação e até mesmo uma excelente ferramenta para auxiliar no processo de aprendizado. Em caso contrário, pode transformar-se em uma razão decisiva para a rejeição do sistema.

Interfaces adaptativas são artefatos de software que buscam adaptar sua funcionalidade às características pessoais relevantes de seus usuários. Para que isso possa ocorrer é necessário desenvolver um modelo ou perfil de cada usuário, através do qual se realiza o processo de adaptação. Embora este tipo de interface possa ser usado em diferentes tarefas, sistemas educacionais na Internet são um dos domínios que melhor podem se beneficiar do seu emprego.

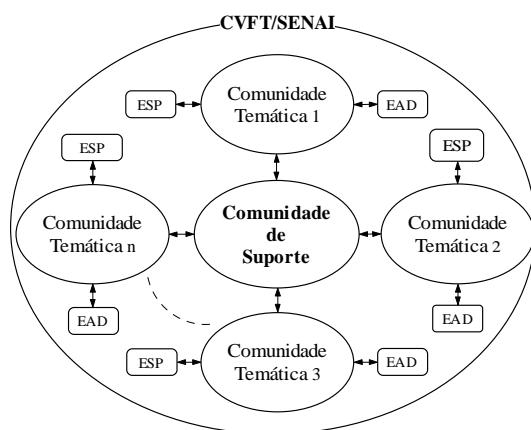


Figura 3 - Composição da CVFT/SENAI

Para a interface na CVFT/SENAI identificou-se um conjunto variado de recursos e funcionalidades, bastante usuais em CV, de que os instrutores e alunos poderão dispor para impulsionar suas atividades docentes e profissionais, tais como:

- (i) Mural de Atividades Correntes
- (ii) Agenda pessoal
- (iii) Links de interesse pessoal
- (iv) Busca geral na web
- (v) Busca na Comunidade
- (vi) Mural de Oportunidades de Bolsas e Estágios
- (vii) Rádio da Comunidade
- (viii) Revista da comunidade

- (ix) Programas para Download
- (x) Mensagem Online/ICQ/Chat
- (xi) Saudação personalizada

## 6. Aspectos de Implementação

Na Figura 4, se apresenta o diagrama funcional simplificado da CVFT/SENAI representando nos blocos os componentes principais do sistema. Os números em círculos pretos representam as relações entre os componentes, através das quais se descreve o funcionamento geral do sistema:

1. *Usuário - Interface*: O relacionamento do usuário com o sistema ocorre sempre através da interface. Esta é um hiperdocumento adaptativo que pode ser visualizado por meio de um navegador. Como há a perspectiva de um grande número de usuários no futuro, pode ser interessante investir no desenvolvimento de um módulo cliente, instalado por ocasião do cadastramento, para realizar diversas funções, como, por exemplo, otimizar a comunicação com o servidor, o armazenamento temporário local, etc. É prioritário que a interface tenha apresentação e funcionalidades de grande qualidade.
2. *Interface - Entradas do Usuário*: As informações provenientes do usuário são continuamente capturadas, tanto para atualizar seu modelo quanto para acrescentar descrições, opiniões, links, etc., na RCC do sistema.
3. *Entradas do Usuário - Base de Modelos*: Um mecanismo agente deve transformar a informação capturada em expressões significativas do modelo de cada usuário, para emprego posterior em processos de adaptação.
4. *Interface - Internet*: A grande maioria dos recursos descritos e disponibilizados para acesso está distribuída na Internet. É necessário garantir a presença da interface do sistema durante a navegação. Isto pode ser obtido, por exemplo, abrindo todo site exterior em uma nova janela.
5. *Busca na Web - Internet*: Um agente de busca pesquisa continuamente a Web procurando por recursos de interesse no domínio de interesse da

comunidade. Para isto emprega a ontologia específica da área de conhecimento da comunidade e as palavras-chave associadas a cada conceito. Pode-se empregar índices prontos e ferramentas de meta-busca disponíveis na web. O objetivo é gerar um arquivo contendo informações iniciais sobre cada recurso identificado.

6. *Descreve e Classifica - Base de Descrição de Recursos*: A informação sobre os recursos encontrados na web é refinada e classificada empregando um padrão de descrição (p. ex: RDF/XML) que permita a sua portabilidade e reutilização futura.
7. *Modelos, Tabelas e Configurações - Adaptação*: O sistema deve ser construído de modo que todos os parâmetros de todos os processos possam ser revisados e atualizados em conjunto. Isto é de extrema importância para facilitar sua manutenção e garantir a sua generalidade. “Parâmetros” não são apenas valores, mas também imagens, textos e outros objetos que irão compor dinamicamente a interface do usuário a cada novo *login*. Idealmente, todo objeto do sistema é um item em uma base de dados.
8. *Base de Modelos de Usuários - Adaptação*: Para realizar a adaptação, o modelo do usuário (MU) deve estar disponível para o sistema. O MU é, portanto, carregado a cada *login*. Dentre as informações do MU incluem-se os parâmetros de apresentação da interface, os recursos a apresentar e em que ordem, resultados de pesquisas, conteúdos e serviços específicos, etc.
9. *Base de Descrição de Recursos - Adaptação*: A BDR completa o trio das bases de dados necessárias ao sistema. Nela são armazenadas as descrições de todos os recursos, classificados por palavras-chave e contendo meta-informação (RDF/XML). A base de dados estará continuamente verificando a validade das *urls* e eventuais alterações que possam ter ocorrido nos recursos apontados.
10. *Adaptação - Interface*: A Interface é gerada por uma ação de adaptação que

emprega a informação presente no modelo do usuário para reunir os elementos da base de descrições com os diferentes modelos, tabelas e configurações do sistema, produzindo uma interface adaptada ao usuário, que se renova a cada *login*. Este é o núcleo do sistema, para o qual todos os demais componentes convergem. No fim, todos os processos do sistema resultam nessa interface, que deverá ser única para cada usuário, contendo fácil acesso a todos os recursos que em tese melhor contribuirão para a evolução do seu aprendizado.

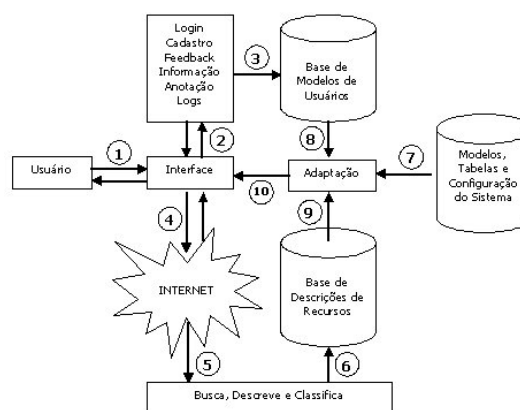


Figura 4 - Diagrama funcional da CVFT/SENAI

## 8. Conclusão

Este artigo apresentou uma definição para a noção de *Comunidade Virtual de Formação Tecnológica* (CVFT). Apresentou também uma possível fundamentação pedagógica para esse tipo de Comunidade Virtual, baseada na idéia de ensino por competências profissionais. Essa abordagem pedagógica se justifica, no contexto das CVFT em função do caráter eminentemente prático e a forte vinculação com o mercado, que o ensino deve ter nessas comunidades. Além disso, o artigo apresentou uma proposta de metodologia para a criação e desenvolvimento de CVFT.

As idéias apresentadas no artigo foram elaboradas em função da criação da CVFT/SENAI, uma comunidade virtual de formação tecnológica que está sendo constituída no SENAI - Região Sul. Esse trabalho é uma parceria entre o SENAI/RS e a Escola de Informática da UCPel, através dos seus Grupos

de Pesquisa em Inteligência Artificial (GPIA) e de Programação na Web (WPG).

Essas idéias são uma adaptação, ao contexto do ensino para formação tecnológica, dos conceitos e metodologia adotados na construção da Comunidade Virtual de Aprendizado da ESIN/UCPel, que aqueles grupos estão conduzindo.

A CVFT/SENAI deverá estar implantada ao final de 2003, com pelo menos três comunidades temáticas e a comunidade de suporte em pleno funcionamento.

A própria experiência de planejamento da CVFT/SENAI tem sido produtiva do ponto de vista conceitual, porque tem confrontado os pesquisadores com problemas concretos e com demandas práticas, colocadas pela instituição de ensino profissionalizante, que a construção de uma CV em ambiente universitário não tem como colocar.

Esse artigo teve por finalidade apresentar os resultados que essa etapa inicial do trabalho já pode produzir.

## 9. Referências

- [BRU 1997] BRUSILOVSKI, P. Efficient techniques for Adaptive Hypermedia, in NICHOLAS, C; MAYFIELD, J. (Eds.), Intelligent Hypertext: Advanced techniques for the World Wide Web. Berlin: Springer-Verlag, 1997. pp. 12-30 (Lecture Notes in Computer Science 1326).
- [BRU 2001] BRUSILOVSKI, P. Adaptive Hypermedia, in User Modeling and User Adapted Interaction, v. 11, n. 1, pp. 87-110, 2001.
- [KOL 1997] KOLLOCK, P. Design Principles for Online Communities, in: The Internet and Society: Harvard Conference Proceedings. Cambridge: O'Reilly and Associates, 1997.
- [MON 2001] MONGOOSE TECHNOLOGY. The 12 Principles of Civilization - Guidelines for Designing Interactive Internet Services, 2001, available as white paper at <http://www.mongoosetech.com>, accessed in May 24th, 2002.
- [PAC 2000] PALAZZO, L. A. M.; COSTA, A. C. R. Modelos Proativos na Educação Online, in I Simpósio Catarinense de Educação, Itajaí, 2000.
- [PAL 2000] PALAZZO, L. A. M. Modelos Proativos para Hipermídia Adaptativa. Porto Alegre: PGCC/UFRGS, 2000. (Ph.D Thesis).
- [PAC 2001] PALAZZO, L. A. M.; COSTA, A. C. R. Towards Proactive Hypermedia Systems, in Encontro Nacional de Inteligência Artificial, Fortaleza, 2001, SBC.
- [PAL 2001] PALAZZO, L. A. M.; ULYSSÉA, M. C.; PORTO, P. R. Comunidades Virtuais de Aprendizado Adaptativo, Conferência Nacional em Ciência, Tecnologia e Inovação, Florianópolis, 2001, Ministério da Ciência e Tecnologia.
- [RHE 1993] RHEINGOLD, H. The Virtual Community: Homesteading at the Electronic Frontier, 1993, available at <http://www.rheingold.com/vc/book>, accessed in December, 2001.
- [SEN 2002] SENAI, Brasília, Metodologia para a Elaboração de Perfis Profissionais, Fase 2, second edition, 2002.
- [W3R 2002] W3C World Wide Web Consortium, Resource Description Framework (RDF), available at <http://www.w3.org/RDF/>, accessed in May, 2002.
- [W3X 2002] W3C World Wide Web Consortium, Extensible Markup Language (XML), available at <http://www.w3.org/XML/>, accessed in May, 2002.

OBS.: Este trabalho conta também com apoio financeiro do CNPq e da FAPERGS.