
Capturando experiência docente para guiar o processo de *design* instrucional colaborativo e contínuo

M. C. A. Brito^{1,2}, G. M. da Nóbrega¹, K. M. de Oliveira¹

¹Mestrado em Gestão do Conhecimento e da Tecnologia da Informação
Universidade Católica de Brasília (UCB), Brasília – DF
SGAN 916 – Av. W5, Asa Norte – Brasília, DF – CEP 70.790-160

²Núcleo de Administração
Faculdades Alves Faria (ALFA)
Av. Perimetral Norte, 4129, Vila João Vaz - Goiânia, GO

mcab@alfa.com.br, {gmnobrega,kathia}@ucb.br

Abstract. *Knowledge sharing and, more recently, knowledge creation have been addressed by the Knowledge Management community as crucial issues toward competitive advantage in marketplace for organizations. We see high-level education institutions as organizations included in this scenario, being knowledge dissemination/creation a major concern. In this paper, we introduce our first efforts to achieve a computational environment allowing Teachers to continuously improve Instructional Material by progressively assigning to it individual successful/unsuccessful experience and, overall, those overcomings achieved by collaboration with colleagues.*

Resumo. *Compartilhamento de conhecimento e, mais recentemente, criação do conhecimento têm sido endereçados pela comunidade de Gestão do Conhecimento como questões essenciais para a competitividade em organizações. Consideramos as Instituições de Ensino Superior como organizações inseridas nesse cenário, uma vez que a criação/disseminação do conhecimento é aí um compromisso central. No presente artigo, introduzimos nossos primeiros esforços na definição de um ambiente computacional que permita docentes aperfeiçoarem continuamente Materiais Instrucionais, progressivamente associando-os a experiências individuais, de sucesso ou insucesso, e, sobretudo, aquilo que foi superado/alcançado por meio da colaboração com colegas.*

Palavras-chave. Material Instrucional, Redes de Docentes, Colaboração, Fábrica de Experiências.

1. Introdução

No âmbito de uma Instituição de Ensino Superior (IES):

1. Como acolher um docente recém-contratado, abrindo um canal em duplo sentido para troca de experiências?
2. Como valorizar experiências docentes e facilitar suas atividades diárias, visando o aperfeiçoamento contínuo do processo ensino-aprendizagem?
3. Como reduzir o impacto do afastamento - temporário ou definitivo - de um docente da IES prezando pela qualidade do processo ensino-aprendizagem?

O estado-da-arte e da prática em Educação revela que respostas a tais questões sugerem o estabelecimento de redes de docentes, que pode se dar tanto de maneira informal quanto formal. “A colaboração entre docentes reduz a incerteza, o medo de errar, fomenta o compromisso e o desenvolvimento contínuo e eleva o sentido de eficácia e o êxito entre os professores” [12]. Em um contexto interdisciplinar, a comunidade concernida com Informática e Educação tem investido nas possibilidades de considerar as redes formais e apoiadas por sistemas computacionais (e.g. [7]).

No presente artigo, apresentamos parte de nossos trabalhos no âmbito de um projeto de pesquisa em andamento que tem como um dos desafios aportar uma contribuição naquele contexto. Nosso ponto de partida é olhar uma IES como uma típica *organização do conhecimento*, uma vez que a disseminação e eventualmente a criação do conhecimento (científico) figuram entre seus objetivos principais. Sob a mesma perspectiva, se nos permitimos olhar estudantes e professores como potenciais/autênticos *trabalhadores do conhecimento*, uma IES se caracteriza como um lugar propício para abrigar *redes de conhecimento*.

O posicionamento acima para IESs nos remete a uma abordagem da Gestão conhecida como Gestão do Conhecimento (GC). No âmbito da GC, o compartilhamento tem sido endereçado como uma das questões principais em qualquer organização. A grande competitividade do mercado exige que as empresas vislumbrem um diferencial. O conhecimento tem aportado tal diferencial constituindo fator importante para o aperfeiçoamento de atividades e serviços. Nonaka e Takeuchi [11] argumentam que a vantagem competitiva das organizações tem como alavanca a inovação contínua que, por sua vez, é gerada pela criação do conhecimento dentro da organização. A criação do conhecimento pode se dar por diversos meios e sua finalidade principal é que o conhecimento não fique restrito a uma pequena fração da organização e sim amplamente divulgado e utilizado. Dessa forma, no cenário atual da GC, compartilhamento de conhecimento aparece como caracterizando a chamada Primeira Geração da Gestão de Conhecimento, enquanto que a Segunda Geração da Gestão de Conhecimento focaliza sobretudo na criação de conhecimento [10].

Embora o posicionamento de IESs no contexto da GC possa vir a suscitar discussões em direções e níveis distintos, a partir de questões como o que representa a competitividade no âmbito de IESs ou ainda a inovação (pesquisa) em IESs para o progresso da nação (...!), em nosso projeto de pesquisa estamos particularmente interessados nos benefícios que tal posicionamento poderia vir a deslanchar se mantemos o foco em um dos atores principais no processo ensino-aprendizagem: o docente.

Seguindo as tendências atuais da GC no que diz respeito à criação de conhecimento, outra questão que parece ser consenso para a comunidade é o contexto social como sendo desejável para promover a criatividade. Um representante significativo é o modelo de Nonaka e Takeuchi de conversão de conhecimento tácito/explicito para explícito/tácito ¹. Tal modelo considera as condições nas quais as conversões acontecem nas organizações, indo desde o nível individual, passando por pares e então grupos, até trocas inter-grupos [11]. Dessa forma, identificar, compartilhar e disseminar conhecimento em organizações pode, por um lado, contribuir para o desenvolvimento de competências e

¹contemplando as quatro possibilidades.

sobretudo, por outro lado, oferecer uma oportunidade para que as pessoas se engajem em redes de conhecimento, como um primeiro passo na direção da criação (coletiva) de conhecimento que se busca.

No presente artigo, estamos preocupados com redes formais de docentes suportadas por computador no âmbito de uma IES. Mais especificamente, nossos esforços vão em direção à melhoria contínua do processo de ensino-aprendizagem, fomentada pela experiência docente, por sua vez oriunda de atividades em sala de aula. Em nosso projeto de pesquisa, objetivamos propor um ambiente para dar suporte à melhoria contínua de Material Instrucional, considerando este último além de seu aspecto conteúdo. O ambiente pretendido deve permitir que professores levem progressivamente em conta o retorno que obtêm à medida em que ministram seus cursos em sala de aula utilizando determinado material. Dessa forma, espera-se que o Material Instrucional seja anotado em consequência e possa evoluir. O ambiente pretendido deve, assim, prover aos professores um meio de associar sua experiência adquirida ao conhecimento formal que figura no Material Instrucional. Uma tal associação deve ser vista como o resultado de um *processo* (ao invés de um *evento*) social antes de tudo, que tem início a partir de um convite de um professor para que os colegas se engajem em um debate estruturado. A fim de que o projeto tome proporções realistas, espera-se formar grupos de professores no âmbito de uma mesma área temática, contexto no qual um nível maior de compromisso é esperado.

Buscando dar conta dos propósitos acima, visitamos diferentes disciplinas, nas quais encontramos pilares de sustentação para construir uma solução: (i) da Engenharia de Software (e sob a perspectiva da GC), a chamada *Fábrica de Experiência* nos serve de inspiração (§3.1.); (ii) da Informática na Educação, exploramos a noção de Objetos de Aprendizagem (§3.2.) quando ligados ao *design* instrucional. Antes, entretanto, dedicamos uma seção (§2.) aos trabalhos relacionados que encontramos na literatura. Em §4., apresentamos uma solução em seu estado corrente no âmbito do projeto e em §5. ilustramos tal solução por meio de um breve cenário. Finalmente, em §6., apresentamos nossas considerações finais e apontamos o trabalho previsto para conclusão do projeto.

2. Trabalhos relacionados: redes de docentes apoiadas por computador

Consultando a literatura, deparamo-nos com várias abordagens e projetos envolvendo docentes e inclusive discentes na busca pela melhoria do processo ensino-aprendizagem. Destacamos a seguir alguns trabalhos que nos parecem relacionados à nossa proposta.

A Rede Internacional Virtual de Educação – RIVED² é um projeto de colaboração internacional na América Latina entre Brasil, Venezuela e Peru. Utiliza a tecnologia como meio de aperfeiçoamento do processo ensino-aprendizagem nas áreas de ciências e matemática do ensino médio. Tem por objetivo melhorar o papel do professor por meio de uma rede de distribuição de módulos educacionais contendo manuais de uso com dicas e sugestões para a condução das atividades em sala de aula. A falta de participação dos professores que utilizam os módulos pode ocasionar dúvidas e má utilização dos mesmos, pois os profissionais que os desenvolvem estão muito distantes da realidade em que serão aplicados.

O QSabe é um ambiente inteligente para a troca cooperativa de informações e

²<http://rived.proinfo.mec.gov.br/>

experiências em uma rede de educadores, aproximando indivíduos que precisam de informação e especialistas que possuem a informação [2]. Permite que cada membro da rede formule perguntas e a partir de então o sistema, busca o especialista mais adequado a responder tal pergunta. Apesar da troca de informações e experiências, o QSabe não proporciona comunicação direta entre os educadores. Por isso, as sugestões dos colaboradores são compartilhadas mas podem ou não ser completamente entendidas e, conseqüentemente, não utilizadas.

O DEBYTE [8] é um ambiente direcionado para professores de Ciências, principalmente de Física, que auxilia a capacitação de Professores por meio da discussão de questões. Funciona sobre um banco de dados com questões de Física, disponibilizado via Web, permitindo a participação dos professores como autores, aperfeiçoadores ou simplesmente usuários das questões que lá estejam armazenadas. Tais questões teriam o consenso do grupo que as debateu, caracterizando-as como questões “boas” para a utilização na prática. Não possui uma metodologia para estruturar e formalizar as discussões, o que pode vir a dificultar o acompanhamento e direcionamento das mesmas, além de não serem acompanhadas (pelo menos explicitamente) dos materiais instrucionais que as originaram, podendo causar uma deficiência na análise das questões.

SurfStyler é uma ferramenta para gerenciamento de lições no ambiente Computer-integrated classroom - CiC [3]. Tem por objetivo apoiar os professores na colaboração eletrônica de materiais instrucionais permitindo adaptação dinâmica de disciplinas baseada nas sugestões dos estudantes a partir de uma sala equipada com um quadro eletrônico para que o professor apresente e manipule os materiais de aprendizagem. Apesar da interação com os alunos e do compartilhamento dos materiais instrucionais, a ferramenta não possui um meio de discussão entre os próprios docentes para a validação das alterações realizadas nos materiais, negligenciando assim, as potencialidades de um debate entre professores.

Silva [7] propõe um site para disponibilizar permanentemente acesso a materiais teóricos e didáticos para professores de língua estrangeira do Estado de Santa Catarina utilizando a Internet. O site contempla *link* com informações sobre concursos, eventos, congressos, artigos, textos, estratégias e parâmetros curriculares nacionais das línguas estrangeiras, além de um fórum para troca de experiências entre os professores. Apesar de possuir um espaço para troca de experiências, a discussão repousa sobre um fórum tradicional, herdando desse tipo de mídia uma carência ao suporte para direcionamento dos assuntos. Assim como o ambiente DEBYTE, as discussões não são acompanhadas dos materiais instrucionais que as originaram.

Busetti e equipe [6] descrevem um ambiente para apoiar professores que utilizam repositórios de objetos de aprendizagem como uma livraria digital especializada. A proposta é compartilhar, disseminar e reutilizar materiais instrucionais agregados a comentários e experiências que ajudam o professor na manipulação do material. Entretanto, o ambiente não sistematiza uma discussão entre os professores, isto é, os professores inserem suas contribuições isoladamente. Cada nova experiência constitui um novo material “virtual”, criando diferentes versões onde as experiências são gradativamente acumuladas, podendo causar dúvidas sobre qual experiência foi realmente validada.

Cada abordagem apresentada acima direciona sua atenção para diferentes aspectos

tos e atores do processo ensino-aprendizagem. Entendemos que o presente trabalho, ao mesmo tempo em que se beneficia das lições aportadas por tais abordagens, propõe-se a contribuir no sentido das questões ainda abertas ao apresentar um ambiente que estrutura e formaliza as melhores práticas docentes em sala de aula, onde os estudantes não necessariamente estariam trabalhando em ambiente apoiado por computador. Além do compartilhamento, análise e discussão em uma rede de docentes sobre questões relacionadas aos materiais instrucionais e experiências ao explorá-los, nosso ambiente deve permitir que se busque um *consenso* sobre tais questões. Acreditamos que esse consenso sobre as melhores práticas proporciona confiança no desempenho das atividades do professor e o direciona em como, quando, onde e porque utilizar cada material instrucional, aperfeiçoando habilidades e competências docentes. Por outro lado, ainda que conscientes das potencialidades de ambientes Web para transpor barreiras de tempo e, aqui sobretudo, espaço, ao considerar um ambiente local (em detrimento de universal) em um primeiro momento, pretendemos explorar o *compromisso* existente entre um grupo temático no âmbito de uma IES em particular, como um elemento forte para gerar discussões ativas e participativas.

3. Engenharia de Software e Informática na Educação: fundamentos para o ambiente DoceNet

Nessa seção descrevemos brevemente dois temas de pesquisa relevantes para fundamentar o ambiente pretendido: Fábrica de Experiência e Objetos de Aprendizagem.

3.1. Fábrica de Experiência

Fábrica de Experiência (FE) é um exemplo de abordagem de gestão do conhecimento para organizações de software, sendo definida [5] como uma organização lógica e/ou física para suporte no desenvolvimento de projetos por meio da análise e síntese de todos os tipos de experiências, criando um repositório para tais experiências e disponibilizando-as para futuros projetos (Figura 1).

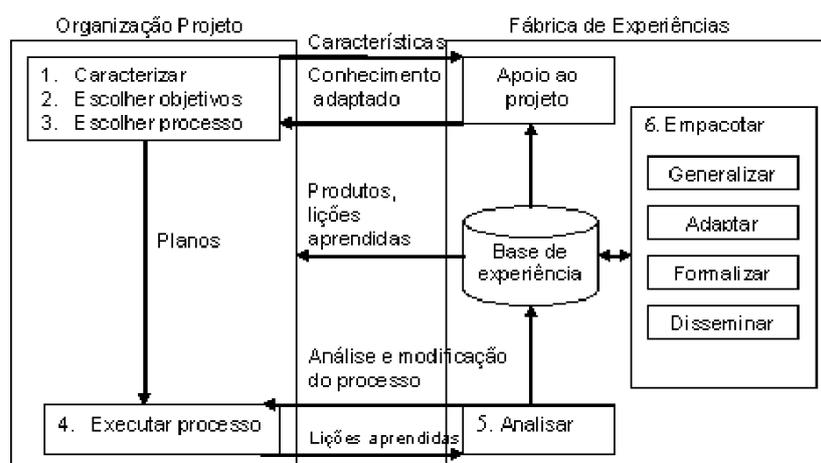


Figura 1. Funcionamento de uma Fábrica de Experiências [5].

A idéia principal é reconhecer que as organizações necessitam aprender com experiências passadas para uma entrega mais rápida e barata de produtos e, principalmente, para uma

melhoria contínua da qualidade desses produtos. É apoiada pela abordagem metodológica chamada Paradigma de Aperfeiçoamento da Qualidade, do inglês *Quality Improvement Paradigm (QIP)*. Esse paradigma enfatiza o aperfeiçoamento contínuo por meio de experiências passadas, seguindo seis passos [5]: (i) *caracterização*, é entendimento do ambiente baseado nos modelos e dados disponíveis na organização; (ii) *definição de objetivos*, por meio da caracterização inicial, é a fase de definição de objetivos quantificáveis para o aperfeiçoamento da qualidade; (iii) *escolha do processo*, é a escolha do processo adequado ao aperfeiçoamento desejado, tendo como base a caracterização e a definição dos objetivos definidos anteriormente; (iv) *execução*, é o processo de construção dos produtos. Com base nos dados coletados, fornece um retorno das experiências adquiridas no projeto; (v) *análise*, ao final de cada projeto específico faz-se uma análise dos dados, informações e experiências adquiridas. É a fase de avaliar as práticas atuais, identificar problemas, encontrar soluções e fazer recomendações de melhoramento para futuros projetos; (vi) *empacotamento*, consolida, modela e estrutura as informações analisadas na fase anterior, armazenando-as em uma base de experiências para serem disponibilizadas em futuros projetos.

Mais recentemente, Basili *et al* [4] propuseram uma nova abordagem para a FE argumentando que o tempo de disponibilizar as experiências para a organização é relativamente longo, pois são necessárias sofisticadas análises antes do empacotamento. Essa nova abordagem considera dois tipos de conhecimentos a serem empacotados na base de experiências: os conhecimentos *brutos* e os conhecimentos *refinados*. A principal característica dos conhecimentos brutos é que os indivíduos produzem experiências durante suas atividades e, por meio de uma análise mínima são armazenados na base de experiências. Os conhecimentos refinados, por sua vez, envolvem uma profunda análise e síntese ao final de cada projeto. A transformação de conhecimento bruto para conhecimento refinado caracteriza o processo de aperfeiçoamento contínuo.

3.2. Objetos de Aprendizagem: o que deles e onde?

Nos últimos anos, o tema Objetos de Aprendizagem (OAs) tem atraído a atenção de um número cada vez maior de pessoas concernidas com educação, envolvidas com uso/pesquisa, incluindo Cientistas da Computação. Apesar de existirem várias iniciativas em termos de consórcios internacionais relevantes com o compromisso de estabelecer padrões em torno de OAs, uma inspeção na literatura revela uma variedade de usos e contextos para tais objetos. Uma definição amplamente aceita para OAs do *IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)* é “[...] uma entidade, digital ou não-digital, que pode ser usada para aprendizagem, educação, ou treinamento” [13].

D. Wiley [14] refere-se aos OAs como “... elementos de um novo tipo de instrução baseada em computador fundamentados no paradigma da orientação a objeto da Ciência da Computação”. O autor destaca o valor da reusabilidade (herdada da orientação a objeto) para apontar a relevância dos OAs para os projetistas instrucionais: “pequenos componentes instrucionais que podem ser reutilizados um número de vezes em diferentes contextos”.

Alderman e Barritt [1] apontam para a importância de uma estratégia para documentar um plano de ação, objetivos e relatórios de um projeto. Os autores apontam ainda uma estratégia em particular para implementação de OAs Reutilizáveis (OARs) em uma

organização. Para eles, a estratégia pode ser global ou estreita como “focar em um grupo pequeno de autores internos criando OARs para uma audiência de tamanho modesto”. Ainda para os autores, OARs podem ser explorados para dar suporte ao treinamento por instrução e apresentações podem ser geradas a partir deles. Acreditamos que Material Instrucional assim obtido pode ser vislumbrado até mesmo se há interesse em privilegiar estratégias (colaborativas) centradas no estudante em sala para aulas não necessariamente baseadas em computador. À luz de tais recomendações, a seguinte questão surge em nossa agenda de pesquisa: como OAs podem ser usados por professores comprometidos com a melhoria colaborativa e contínua do *design* instrucional, para ensino/aprendizagem em contexto de sala de aula (não necessariamente baseada em computador)? Ao buscar uma resposta sob a forma de um ambiente computacional capaz de dar suporte aos professores em tal tarefa, os seguintes aspectos de OAs nos parecem importantes em um primeiro momento: Granularidade, Reusabilidade, Sequenciamento e Metadados. Tais aspectos estão sendo considerados no projeto em curso do ambiente pretendido, segundo as diretivas descritas a seguir.

4. Descrevendo o ambiente DoceNet

O trabalho relatado no presente artigo é parte de um projeto de pesquisa desenvolvido com o apoio do CNPq. O projeto beneficia-se de trabalhos anteriores que objetivam, a nível genérico, um ambiente de suporte à colaboração assíncrona [9] e inclui entre suas metas, a nível específico, o transporte e uso de tal ambiente para redes de pesquisadores e para redes de docentes. Em seus primeiros passos rumo a tal ambiente, Castro *et al* distinguem, na chamada “Arquitetura” AC-Híbrida (Figura 2), participantes Clientes e Servidores. Um Cliente representa o espaço de trabalho de um participante ordinário enquanto que Servidor representa o espaço de trabalho controlado pelo coordenador do grupo. Um Modelo, em um sentido amplo, é aqui considerado como a representação do que um indivíduo observa ou da organização de suas idéias.

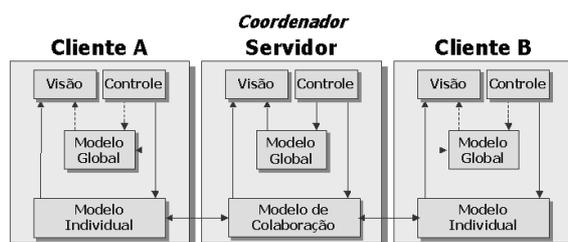


Figura 2. Arquitetura AC-Híbrida [9].

Três tipos de Modelos são distinguidos: Modelos Individuais, Modelo Global e Modelos de Colaboração. Ao manipular um Modelo Individual, um participante tem a oportunidade de organizar suas idéias de maneira privada, antes de sentir-se apto a propor tais idéias ao grupo. Tal Modelo reside em um Cliente e é visto e controlado pelo participante seu proprietário. O Modelo Global deve representar o consenso do grupo em um dado instante. Por um lado, ele deve ser estável de maneira a ser passível de exploração para elaborações futuras do grupo. Em outras palavras, ele deve servir como memória corrente do grupo, disponível a qualquer instante para ser inspecionada pelos participantes. Por outro lado, espera-se que o Modelo Global evolua continuamente de modo a capturar o progresso cognitivo do grupo. Um Modelo de Colaboração desempenha o

papel de modelo intermediário candidato a substituir o Modelo Global e surge a partir de uma sugestão de um participante que deseja modificar o Modelo Global. Tal sugestão deve então ser submetida à análise do grupo e, assim, deslançar um debate. É atribuída ao Coordenador a responsabilidade de parar um debate e providenciar a substituição do Modelo Global.

O presente artigo está concernido apenas com um dos eixos específicos de nosso projeto: a definição de um ambiente para suporte ao compartilhamento, reuso e melhoria contínua de Material Instrucional, tendo como motivação a experiência docente ao explorá-lo. Para definir tal ambiente, combinamos sinergicamente a abordagem da Fábrica de Experiência com a “arquitetura” AC-Híbrida (Figura 3). Uma vez que estamos nos beneficiando de tal “arquitetura” para explorá-la em contexto educacional, mantemos o termo *Modelo* para fazer referência tanto a OAs como a Plano de Curso.

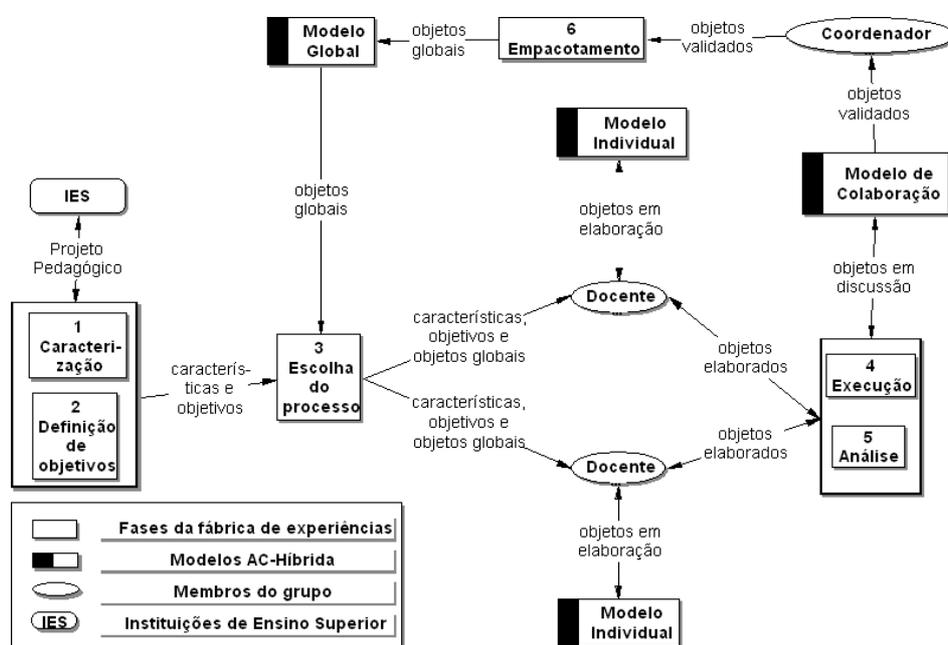


Figura 3. Ambiente DoceNet: componentes, atores e interações.

As caixas brancas numeradas respectivamente 1, 2 e 3 na Figura 3 representam os três primeiros passos da FE, que são: caracterização, definição de objetivos e escolha do processo. Esses três passos são procedimentos básicos considerados já executados nas IESs e representam uma infra-estrutura para as demais fases. As caixas numeradas respectivamente 4, 5 e 6 representam os três últimos passos da FE. Eles suportam as discussões, trocas de experiências e análises docentes nos Modelos disponíveis na rede. Os passos da FE adaptados para o contexto de IESs são descritos abaixo:

1. Caracterização: as características que identificam uma disciplina na instituição, juntamente com os assuntos a serem ministrados na disciplina. Tal caracterização deverá permitir uma busca futura pelos professores sobre a disciplina.
2. Escolha dos objetivos: são definidos objetivos educacionais a serem melhorados para uma disciplina. São definidas métricas para cada objetivo, que servirão para avaliar se cada objetivo foi alcançado.

-
3. Escolha do processo: o professor define a metodologia de ensino e planeja as atividades a serem realizadas pelos estudantes durante o semestre.
 4. Execução: o professor executa o planejamento da disciplina. Durante o semestre os professores têm novas experiências em sala de aula que podem causar algumas mudanças ou evolução em seus Objetos de Aprendizagem (OAs) previamente definidos e utilizados (em outros semestres ou disciplinas). Enquanto o professor ainda está elaborando as mudanças de seus OAs, ele/ela utiliza o Modelo Individual. Após finalizadas suas alterações, o professor pode transferí-los para o Modelo de Colaboração, para que seja possível iniciar uma discussão assíncrona entre os professores da mesma área, permitindo a troca de experiências, compartilhamento de sugestões e novas soluções que podem melhorar o processo de ensino-aprendizagem, explorando-se assim os conhecimentos e habilidades dos professores. As novas idéias discutidas no Modelo de Colaboração correspondem ao conhecimento bruto definido na Fábrica de Experiências. A discussão sobre cada assunto pode ocorrer enquanto necessário, até o momento em que se chegue a um consenso entre os professores envolvidos (ou até o final do semestre), quando o Coordenador estabelece seu término.
 5. Análise: essa fase é realizada ao final do semestre ou ano letivo. O objetivo aqui é analisar e refinar as sugestões compartilhadas no Modelo de Colaboração durante a execução das disciplinas (fase anterior). Adicionalmente, é prevista a avaliação dos objetivos definidos previamente (segundo as métricas previamente definidas). Nessa fase, são também realizadas discussões assíncronas.
 6. Empacotamento: essa é a fase em que o Coordenador transfere do Modelo de Colaboração para o Modelo Global todas as idéias e OAs associados validados e acordados entre os professores. Tais idéias e OAs correspondem ao conhecimento refinado da Fábrica de Experiências.

5. Um cenário no ensino da Ciência da Computação

Suponhamos um professor iniciando uma de suas aulas da disciplina Teoria dos Autômatos e Linguagens Formais no curso de Ciência da Computação. O tema da aula é Autômatos Finitos Determinísticos (AFD) e, durante a aula, o professor define um AFD como uma tupla de cinco componentes, entre os quais um conjunto de estados finais F . O professor ilustra a definição por meio de um exemplo e então convida os estudantes a olharem um AFD de uma maneira mais atrativa: ele apresenta um AFD como um grafo, chamado Diagrama de Transição de Estados (DTE). Em seguida, o professor propõe aos estudantes dois exemplos de AFD representados sob a forma de DTE.

Ao final da aula, após os estudantes estarem familiarizados com as notações apresentadas e algumas outras definições (como a de Linguagem aceita por um AFD), o professor pede aos estudantes para explorarem o raciocínio por meio da construção de um AFD para aceitar uma Linguagem dada. O professor observa que dois dos estudantes estão discutindo sobre suas tentativas de solução: um estudante está convencido da exatidão da sua solução, enquanto que o outro não alcançou uma solução e questiona o AFD do colega. Ele argumenta que o DTE do colega vai de encontro à definição dada. Para aquele estudante, um AFD “não pode ter dois estados finais”. O professor então relembra

a definição e reforça para todos que um dos componentes da 5-upla definindo um AFD é um *conjunto* de estados finais, que pode ser vazio, ter um ou mais elementos.

Após a aula, o professor reflete sobre a concepção errônea do estudante e verifica que mesmo que os dois exemplos apresentados sejam coerentes com a definição, ambos os exemplos ilustram um AFD com somente um estado final, enquanto que uma solução conveniente para o exercício proposto requeria dois estados finais. Consequentemente, um estudante menos atento para a definição (como o último estudante descrito acima) poderia ser conduzido a reforçá-la (e poderia ter tido sucesso com o exercício) se um dos exemplos dados também tivesse requerido mais de um estado final como uma solução conveniente.

No caso apresentado, o professor descobre por ele mesmo como melhorar o material instrucional: ele deve criar um novo exemplo de AFD com dois estados finais substituindo o segundo exemplo da apresentação por este novo. Assim, ele faz a alteração em seu Modelo Individual e submete sua solução para a avaliação do grupo, por meio do Modelo de Colaboração. Ao final do semestre, o Coordenador da Área Temática atualiza as alterações realizadas no Modelo de Colaboração para o Modelo Global.

6. Conclusão

No presente artigo relatamos parte de nossos trabalhos no âmbito de um projeto de pesquisa concernido com redes formais de docentes apoiadas por computador. Partindo da experiência em docência dos próprios membros do grupo de pesquisa, como também de lacunas identificadas na literatura a respeito, propomos um ambiente computacional para suporte à melhoria contínua de material instrucional, centrado na colaboração entre professores em uma IES, motivados pelas vivências em sala de aula utilizando o material. A solução proposta busca fundamentação em várias disciplinas científicas, das quais destacamos no artigo a Engenharia de Software e a Informática na Educação, que nos emprestam, respectivamente, os conceitos de Fábrica de Experiência e de Objetos e Aprendizagem.

Nossa agenda de pesquisa atual inclui a definição de metadados para a elaboração de cenários mais completos, a implementação do ambiente DoceNet e sua submissão a casos reais de uso, objetivando obter evidência empírica para nossas suposições iniciais, que apontam para os seguintes benefícios (diretos) para os professores: *(i)* novatos em uma IES podem contar com um corpo de experiência associada a Material Instrucional ministrado em sala; *(ii)* para suas atividades diárias, os professores podem contar com colegas a respeito de dicas sobre experiências bem sucedidas, como também pedir ajuda em casos de insucesso; *(iii)* uma vez que o material das disciplinas de todos devem estar disponíveis no ambiente, um professor afastando-se da IES, por razões profissionais ou pessoais, e por período curto ou longo, pode sentir-se menos embaraçado ao solicitar aos colegas (com agenda de trabalho normalmente já preenchida) para substituí-lo em aulas temporariamente (ou, por outro lado, quando ele é aquele a quem se dirige o pedido para substituir um colega).

Agradecimentos

O trabalho apresentado neste artigo foi desenvolvido com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

Referências

- [1] F. L. Alderman and C. Barritt Jr. Introducing reusable learning objects. In *Creating a Reusable Learning Objects Strategy: Leveraging Information and Learning in a Knowledge Economy*, chapter 1, pages 5–25. Pfeiffer, January 2004.
- [2] J. C. Andrade, J. C. Nardi, J. M. Pessoa, and C. S. de Menezes. Qsabe - um ambiente inteligente para endereçamento de perguntas em uma comunidade virtual de esclarecimento. In *First Latin American Web Congress (LA-WEB 2003)*. IEEE, 2003.
- [3] N. Baloian, J. A. Pino, and O. Motelet. Collaborative authoring use and reuse of learning material in a computer-integrated classroom. In *CRIWG'03*. Springer, 2003.
- [4] V. Basili, P. Costa, M. Lindval, M. Mendonça, C. Seaman, R. Tesoriero, and M. Zelkowitz. An experience management system for a software engineering research organization. In *The 26th annual NASA GODDARD Software Engineering Workshop*, 2001.
- [5] V. R. Basili, G. Caldiera, and D. H. Rombach. The experience factory. In *Encyclopedia of Software Engineering*, pages 469–476. 1994.
- [6] E. Buseti, P. Forcheri, M. G. Ierardi, and M. Molino. Repositories of learning objects as learning environments for teachers. In *International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04)*. Joensuu, Finland, 2004.
- [7] G. F. S. da Silva. Disponibilização de material teórico e didático para professores de língua estrangeira da rede pública de ensino de santa catarina: proposta de um espaço virtual na internet. Master's thesis, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2003.
- [8] J. F. S. de Araújo and M. da F. Elia. A capacitação em serviço de professores, via internet, através da discussão de questões. In *XIV Simpósio Brasileiro em Informática na Educação (SBIE'03)*. Rio de Janeiro, Brasil, Novembro 2003.
- [9] E. J. R. de Castro, G. M. da Nóbrega, E. Ferneda, S. A. Cerri, and F. Lima. Towards interaction modelling of asynchronous collaborative model-based learning. In J. Mostow and P. Tedesco, editors, *ITS 2004 Workshop on Designing Computational Models of Collaborative Learning Interaction*, pages 71–76. Maceió (Brazil), August 2004.
- [10] M. W. McElroy. *The New Knowledge Management Complexity, Learning, and Sustainable Innovation*. Butterworth-Heinemann, 2003.
- [11] I. Nonaka and H. Takeuchi. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press, 1995.
- [12] C. M. Santaella. *Formación para la profesión docente*. Grupo FORCE y Grupo Editorial Universitario, Madrid, 1998.
- [13] IEEE Learning Technology Standards Committee WG12. Draft standard for learning object metadata. <http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM-1484-12-1-v1-Final-Draft.pdf>, 15 July 2002.
- [14] D. A. Wiley. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley, editor, *The instructional Use of Learning Objects*, pages 2–35. Association for Instructional Technology and Association for Educational Communications and Technology, August 2001.