

Um Estudo de caso: Gerenciando e Construindo Competências em Pesquisa e Desenvolvimento no Laboratório de Engenharia de Software

Daniel Abadi ORLEAN^{1,2}

Maria Cristina Pfeiffer FERNANDES¹

José Leme Lopes NETO²

Rodrigo Prestes MACHADO¹

Carlos José Pereira de LUCENA¹

¹Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica – PUC
Rua Marquês de São Vicente, 225, Prédio RDC, 4º Andar, Gávea, 22453-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

²Milestone Research, Brasil
Rua Marquês de São Vicente, 225, Prédio Gênesis, Sala 12B, Gávea, CEP 22453-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

RESUMO

O principal objetivo deste estudo de caso é permitir uma efetiva gestão do conhecimento produzido pelos pesquisadores do Laboratório de Engenharia de Software (LES) da PUC-Rio e de suas competências, através do desenvolvimento de uma solução que envolve um ferramental metodológico e técnico. Dessa forma, será possível identificar os cursos de educação a distância que devem ser propostos por um *Learning Management System (LMS)* a fim de permitir a atualização constante das habilidades e conhecimentos dos pesquisadores. A abordagem aplicada para resolver este tipo de problema é baseada no uso de *ontologias* e de tecnologias para a Web Semântica para o mapeamento, estruturação e gestão de pessoas, competências e cursos.

Palavras-chaves: Gestão de Competências, Gestão de Conhecimento, *LMS*, Educação a Distância, Web Semântica

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, iniciativas vêm sendo tomadas a fim de tornar o conhecimento corporativo disponível e de fácil acesso ao maior número possível de colaboradores, com a criação de ambientes que facilitem não só a comunicação organizacional como também um aprendizado contínuo, permanente e autônomo. Em função disso, diversas empresas e instituições vêm se organizando no sentido de alavancar seus processos de criação, gestão e compartilhamento de conhecimento, que constituem, hoje, os mais críticos na execução de suas estratégias empresariais.

Neste contexto, o desenvolvimento dos colaboradores tem sido uma das estratégias mais utilizadas para aumentar o conhecimento em uma organização. Investimentos significativos são realizados anualmente em programas de desenvolvimento e treinamento organizacional, assim como em novas tecnologias e sistemas para gerenciamento de competências e conhecimento.

E-Learning vem se mostrando uma importante alternativa para permitir a implantação desse tipo de solução. *E-Learning* é uma estratégia habilitada para a Web, que oferece um amplo conjunto de soluções, estimulando o crescimento de comunidades de conhecimento e aprendizado, aumentando, assim o desempenho das instituições [1].

Usando a tecnologia de *e-Learning* a aprendizagem ocorre não somente a partir de instrução digital, mas principalmente a partir do acesso a informações bem estruturadas, correspondendo a uma forma inovadora para o aprendizado. Desta forma, uma estrutura de *e-Learning* deve conter treinamento on-line e Sistemas de Gestão do Conhecimento (*Knowledge Management - KM*), que devem fornecer o suporte necessário para a criação de uma cultura de aprendizado dentro da instituição.

No entanto, projetar e executar um curso a distância não é suficiente para manter uma empresa constantemente atualizada, com um corpo funcional preparado para enfrentar os desafios diários. O programa de desenvolvimento organizacional precisa ser bem planejado e deve estar alinhado às demandas de competências da organização, colaborando, dessa forma, para incrementar o seu conhecimento global.

Por exemplo, quando um novo projeto está em vias de ser iniciado, novas competências – a composição dos conhecimentos, habilidades e atitudes dos colaboradores[2] – são necessárias para que a organização alcance suas metas. Assim, um Sistema de Gestão de Competências deve ser capaz de identificar não só quais funcionários são os mais apropriados para a composição de uma equipe, mas também as competências que não estão disponíveis dentro da empresa e que precisam ser adquiridas. Neste caso um *LMS (Learning Management System)* pode ser usado para suprir esses *gaps* de competências através de *Planos de Desenvolvimento Personalizados (PDPs)* para cada colaborador da empresa.

O objetivo deste trabalho é apresentar o estudo de caso “Gerenciando e Construindo Competências em Pesquisa e Desenvolvimento no Laboratório de Engenharia de Software (LES)” que está sendo implementado no Departamento de Informática (DI) da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). A idéia deste projeto é gerenciar efetivamente o conhecimento produzido pelos pesquisadores ou colaboradores do LES e suas competências, através do desenvolvimento de uma solução que envolve um ferramental metodológico e técnico.

A principal finalidade deste estudo de caso é não só obter um maior envolvimento dos pesquisadores nos projetos do LES, mas também identificar os cursos de educação a distância que devem ser propostos por um *LMS* a fim de permitir a atualização constante de suas habilidades e conhecimentos.

A abordagem aplicada para resolver este tipo de problema é baseada no uso de *ontologias* e de tecnologias para a Web Semântica que possibilitou o mapeamento, estruturação e gestão de pessoas, competências e cursos. *Ontologia* é uma descrição explícita formal de um domínio ou de uma área do conhecimento [9].

O artigo está organizado da seguinte forma: no item 2 é descrito o *modelo de gestão de competências* que fundamentou o estudo de caso; no item 3 é descrito o *KUP*, um Processo Unificado para Engenharia de *Ontologias*; no item 4 é apresentado o Projeto *Skill-O* (Skill-Organizer), um sistema para o gerenciamento de competências; no item 5 encontra-se uma descrição do LES, o ambiente no qual está sendo implementado o estudo de caso; no item 6 são descritas as etapas da metodologia utilizada para o estudo de caso; no item 7 são apresentados os resultados já obtidos e os trabalhos futuros e no item 8 apresenta-se a conclusão do trabalho.

2. O MODELO DE GESTÃO DE COMPETÊNCIAS

Atualmente, tem ocorrido uma evolução do conceito de qualificação profissional para a noção de *competências profissionais*. O tradicional conceito de qualificação sempre esteve relacionado à escolarização formal com seus respectivos diplomas e, no mundo profissional, à grade de salários, aos cargos e à hierarquia das profissões.

O *modelo de gestão por competências* procura valorizar não somente os saberes técnico-profissionais, mas também a capacidade de mobilizá-los para resolver problemas e enfrentar situações de trabalho. E isto envolve as características individuais dos trabalhadores, tais como os *saberes em ação* e inteligência prática, independente de títulos ou diplomas [3].

Segundo Mertens (1996) [4], o surgimento do *modelo de competências* tem relação direta com as transformações produtivas que são impulsionadas pela necessidade de novas estratégias competitivas, incluindo a inovação em tecnologia, a gestão de recursos humanos e a mudança de perspectivas dos atores sociais da produção. Para este autor, dois movimentos são importantes para que as empresas tornem-se competitivas:

- enfatizar as *competências-chave ou competências essenciais* da organização → os elementos que as diferem das concorrentes;
- aproveitar todas as competências dos trabalhadores (competências individuais) → contribuição potencial das pessoas para alcançar os objetivos da organização.

Uma organização que utiliza o *modelo de gestão por competências* procura ter seu capital humano constantemente mobilizado e atualizado através de programas de capacitação – objetivando garantir o diferencial ou a vantagem competitiva necessários para enfrentar a concorrência de mercado.

Ao definir sua estratégia competitiva, as organizações empresariais estão identificando as *competências essenciais* do negócio e as necessárias a cada função. A partir destas são definidas as competências dos trabalhadores necessárias à organização.

O grande objetivo da *gestão por competências* é criar um perfil de competências para cada função - isto é, elaborar um mapeamento de competências. E isto permite à organização identificar, descrever, armazenar, analisar e disseminar os conhecimentos inerentes à execução dos processos e à prestação de serviços, tornando possível alcançar suas metas e dessa forma cumprir sua missão. (Lima et al, 2001) [apud 5].

3. KUP - KNOWLEDGE UNIFIED PROCESS

A segunda geração da Web, denominada Web Semântica [6], vem sendo desenvolvida com o objetivo de facilitar a busca, o acesso, a apresentação e a manutenção de recursos e fontes de informação na Web. Atualmente, um dos principais problemas enfrentados é a crescente disponibilidade desses recursos, requeridos por uma grande variedade de usuários [7] na resolução de problemas diversos.

As máquinas não são capazes de desenvolver por livre e espontânea vontade uma linguagem consensual de comunicação. É nesta etapa que entram em cena as *ontologias*. Na comunidade de Ciências da Computação, a conceituação de *ontologias* está sendo utilizada para definir componentes de conhecimento reutilizáveis [8].

Segundo Gruber [9] - autor de uma das definições mais citadas sobre *ontologias* - estas representam um entendimento comum e compartilhado sobre um domínio específico, e têm como objetivo principal permitir a comunicação entre organizações, pessoas e aplicações.

Alcançar este entendimento compartilhado exige o comprometimento de grupos de pessoas e o uso de metodologias, processos e/ou métodos bem definidos. Com o aumento de sua importância, o projeto e desenvolvimento de *ontologias* vêm deixando de ser uma arte para se transformar em um processo de engenharia.

KUP é um Processo Unificado para Engenharia de *Ontologias* que pode ser classificado como iterativo e orientado a fases. Essas *ontologias* deverão ser utilizadas como base para o desenvolvimento de diversos tipos de aplicações para a Web Semântica, tais como aplicações hiper-mídia com anotação, web services semânticos ou agentes de software inteligentes, apenas para citar alguns exemplos. Seguindo as melhores práticas apresentadas por Orlean [10] e procurando desenvolver um processo que atendessem aos critérios propostos pelo framework de avaliação de Fernández-López [11]. *KUP* pode ser dividido em três fases listadas a seguir:

a) Fase de Concepção

Nesta fase será analisada a viabilidade da construção da *ontologia*, a estratégia de desenvolvimento, seu escopo inicial e os requisitos preliminares identificados, sendo dado também um pontapé inicial no projeto e na implementação da *ontologia*.

b) Fase de Construção

Na fase de construção o foco será dado no projeto, na implementação e na implantação da *ontologia*, sem deixar de lado os novos requisitos que podem surgir e pequenas mudanças de estratégia que sejam identificadas como necessárias.

c) Fase de Evolução

As iterações da fase de evolução têm como principal objetivo integrar novos requisitos à *ontologia*, através da inclusão de novos conceitos, relações e axiomas, por exemplo, permitindo que novos tipos de consultas ou tarefas sejam resolvidos com o apoio da mesma. A Figura 1 - inspirada no *KUP* - ilustra a distribuição de esforço entre as fases e disciplinas do *KUP*.

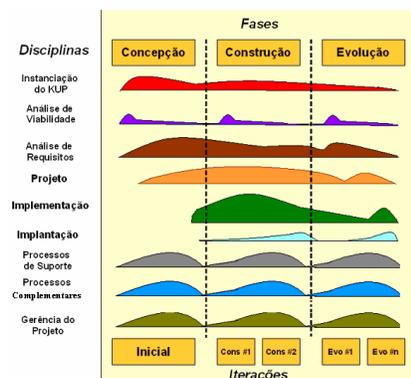


Figura 1 - Diagrama de Fases do KUP

Cada fase do *KUP*, por sua vez, são executadas através de iterações nas seguintes Disciplinas de Engenharia de *Ontologias*.

- Instanciação do Processo
- Análise de Viabilidade
- Análise de Requisitos
- Projeto da *Ontologia*
- Implementação da *Ontologia*
- Desenvolvimento de Aplicações baseadas em *Ontologias*

- Manutenção
- Processos Integrados

Papéis específicos relacionados a essas disciplinas são responsáveis pela execução de Atividades, consumo e geração de Artefatos, de acordo com Guias oferecidos para o Processo.

4. O PROJETO SKILL-O

O Projeto *Skill-O* (Skill Organizer) [12] está sendo desenvolvido cooperativamente pelo Laboratório de Engenharia de Software (LES) da PUC-Rio e pelo Fraunhofer-Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik (FIRST) de Berlim. O principal objetivo deste projeto é desenvolver um Sistema de Gestão de Competências com suporte aos processos necessários para que uma organização possa gerenciar as competências fundamentais de seus funcionários ou colaboradores um desempenho eficiente. Este suporte inclui, entre outros, inventários de competências, análise de *gaps* e elaboração de *Planos de Desenvolvimento Personalizados (PDPs)* para os colaboradores da organização.

PDPs consistem em uma seqüência de cursos – ou de outros tipos de recursos educacionais – gerada com base na análise de competências existentes e a serem adquiridas por cada colaborador através dos recursos disponíveis.

Para isso será necessário associar a cada curso as competências que ele auxilia a desenvolver e uma série de requisitos que precisam ser atendidos por cada colaborador antes de cursá-lo. Além disso, o sistema deverá ter acesso a informações sobre o perfil profissional de cada colaborador e seus conhecimentos prévios. Isto consiste nas competências que ele (ela) já desenvolveu e aquelas que deveria desenvolver para se enquadrar de forma mais apropriada à organização.

O *Skill-O* pode ser usado como uma aplicação independente ou integrado a *LMSs*, como por exemplo o AulaNet [13], que foi desenvolvido no LES e consiste num ambiente de software baseado na Web para criação, administração, uso e manutenção de cursos a distância.

O *Skill-O* deverá ser também interoperável com outras ferramentas e plataformas para *e-Learning*, Gerenciamento de Recursos Humanos e Gerenciamento de Competências. Esta interoperabilidade é obtida através do uso de *ontologias* desenvolvidas usando o *KUP* (vide item 3) e de tecnologias para a Web Semântica [6], obedecendo a várias especificações e padrões para *e-Learning* [14,15] amplamente aceitas na indústria.

A função dessas *ontologias* é conceituar as relações entre pessoas, cursos e domínios de competências, e são capazes de responder questões tais como:

- as informações sobre uma pessoa e suas competências;
- que funções essa pessoa exerce dentro da organização;
- quais são os seus *gaps* de competências;
- quais são os cursos disponíveis para suprir esses *gaps* de competência;

Na Figura 2 é apresentada a interface relativa à primeira versão do sistema Skill-O:

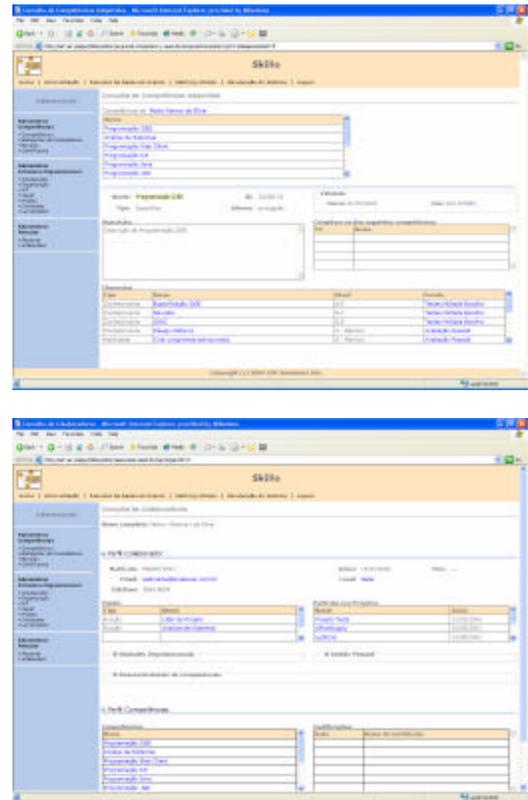


Figura 2 –Interface do Sistema Skill-O

5. O LES E O ESTUDO DE CASO

O Laboratório de Engenharia de Software do Departamento de Informática da PUC-Rio é organizado em grupos de trabalho seguindo uma estrutura orientada a projetos. A necessidade por novas competências surge a partir das demandas identificadas dentro dos projetos cooperativos de pesquisa ou desenvolvimento. Os seguintes grupos de trabalho estão ativos no LES:

TECCOMM (http://www.les.inf.puc-rio.br/logo_teccomm.gif) - grupo encarregado de pesquisar e desenvolver novas tecnologias para comércio eletrônico e aplicações web.

Projeto Eclipse@Rio (<http://www.teccomm.les.inf.puc-rio.br/eclipse>) – grupo encarregado de desenvolver pesquisas usando a plataforma Eclipse, um ambiente de desenvolvimento de aplicações baseado em software aberto.

Groupware (<http://ritv.les.inf.puc-rio.br/groupware/>)- grupo encarregado de pesquisar e desenvolver tecnologias de groupware (software para trabalho em grupo) e responsável pelo projeto AulaNet [13].

ER (Engenharia de Requisitos - <http://www.er.les.inf.puc-rio.br/>) – grupo encarregado de fornecer referência básica para assuntos relacionados ao processo de definição de software.

O LES foi escolhido para o estudo de caso uma vez que apresenta várias particularidades que justificam a implementação de um *modelo de gestão por competências* [16]. São elas:

- LES é um laboratório de desenvolvimento que trabalha com tecnologias do estado da arte e metodologias relacionadas à Engenharia de Software. Isso exige um processo contínuo de desenvolvimento de competências, uma vez que os pesquisadores devem sempre estar atualizados em seus campos de pesquisa.
- No LES trabalham em diferentes projetos: alunos de graduação e de pós-graduação, professores e pesquisadores. Normalmente, novos alunos estão sendo sempre incorporados aos grupos de pesquisa do LES, uma vez que muitos alunos que vão terminando seus cursos saem para o mercado de

trabalho. Em função disso, devem ser minimizados os riscos que podem afetar a continuidade dos projetos cooperativos mantidos com empresas do mercado.

- No LES também foi desenvolvido o *LMS AulaNet* [29]. O AulaNet é o responsável atualmente pela difusão de diversos cursos lecionados na PUC-Rio que podem ser considerados como uma grande fonte de recursos educacionais para o desenvolvimento de competências.

6. A METODOLOGIA DO ESTUDO DE CASO

O estudo de caso está sendo implementado seguindo as seguintes etapas:

Etapa 1: Aplicação do *KUP* (Knowledge Unified Process)

Etapa 2: Projeto e Desenvolvimento do Ambiente Skill-O

Etapa 3: O módulo de anotação de cursos - Skill-Cat

Etapa 4: Mapeamento de competências para o LES

Etapa 5: Avaliação de desempenho

Etapa 6: Identificação dos *gaps* de competências

Etapa 7: Desenvolvimento / aproveitamento de cursos para treinamento

Etapa 8: Definição dos *PDPs*.

A seguir é feita uma descrição detalhada de cada etapa da metodologia:

Etapa 1: Aplicação do *KUP* (Knowledge Unified Process)

Nessa etapa foi realizado o projeto e desenvolvimento de *ontologias* que descrevem domínios de pessoas, competências e cursos e para isso foi aplicado o *KUP* [10], um processo desenvolvido com o objetivo de unificar e flexibilizar várias abordagens apresentadas durante os últimos anos no campo de Engenharia de *Ontologias*. Uma parte das *ontologias* que descrevem pessoas, cursos e competências e as relações entre essas *ontologias* é mostrada na Figura 3.

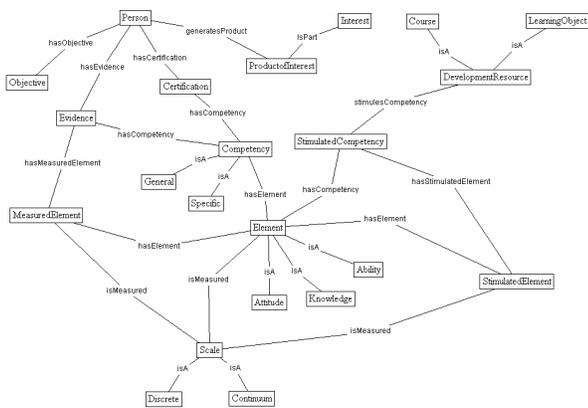


Figura 3 - Ontologias que descrevem pessoas, cursos e competências

Etapa 2: Projeto e Desenvolvimento do Sistema Skill-O

Baseado em *ontologias* que descrevem pessoas e competências, o Sistema *Skill-O* (item 4), foi projetado para fornecer as funcionalidades necessárias que uma organização precisa ter para gerenciar as competências envolvidas que permitam um funcionamento eficiente. E isto inclui inventários de competências, análise de *gaps* de competências, *Planos de Desenvolvimento Personalizados (PDPs)* e etc.

O *Skill-O* pode ser usado como uma aplicação independente ou integrado a *LMSs* como por exemplo o AulaNet. Esta integração poderá ser realizada através das *ontologias* desenvolvidas para esta interoperabilidade.

Etapa 3 - O módulo Skill-Cat

Skill-Cat é um módulo desenvolvido e já implementado no sistema Skill-O, que corresponde a uma ferramenta para a associação de competências a recursos de desenvolvimento – cursos, objetos de aprendizagem, livros, apostilas, eventos, entre outros. O que acontece na prática é que a maioria dos recursos disponíveis num *LMS*, por exemplo, não é orientada a competências, ou seja, eles não trazem informações sobre que competências eles desenvolvem.

Outro problema ocorre quando os recursos de desenvolvimento possuem algum tipo de informação sobre as competências desenvolvidas mas com modelos de competências de diferentes semânticas. Dessa forma foi necessária a criação de uma ferramenta que faça este tipo de associação seguindo um modelo padrão.

Este módulo também será de grande auxílio para os Departamentos de Recursos Humanos ou Gestão de Pessoas das organizações que trabalham orientadas a competências, ao ser utilizado na aplicação de planos de treinamento para seus colaboradores a fim de melhorar sua qualificação. E isto poderá ser feito a partir de uma avaliação dos *gaps* de competências que orientará a busca de recursos que poderão suprir esse desenvolvimento.

As funcionalidades principais deste módulo são: prover mecanismos para que um instrutor possa associar um conjunto de competências a recursos de desenvolvimento, bem como excluir e atualizar estes recursos. Após essa associação de competências, o instrutor poderá disponibilizar tais recursos para os colaboradores.

O módulo possui também a capacidade de importar arquivos Manifest do padrão SCORM [15], desenvolvidos para descrever os cursos. Isto possibilitará uma futura integração com ferramentas de ensino a distância que utilizam o padrão SCORM. O instrutor poderá também ter acesso a todo e qualquer recurso de desenvolvimento cadastrado no *Skill-O*.

Etapa 4: Mapeamento de competências para o LES

Nesta etapa foram identificados - em conjunto com os líderes do LES - que competências são necessárias para um funcionamento eficiente dos grupos de trabalho e que permitam alcançar as metas desejadas. Partindo de um perfil de competências será possível focar sobre o negócio, a visão e os valores efetivos do LES. Segundo Gramigna [2], uma competência é uma coleção de conhecimentos, habilidades e atitudes ou comportamentos que permitem a alguém realizar tarefas com eficiência. Todo profissional dentro de uma organização deve preencher um perfil de competências que envolve competências técnicas (ou específicas) – que correspondem aos conhecimentos e habilidades necessárias para funções específicas – e competências comportamentais (ou gerais) – que correspondem às atitudes e aos comportamentos compatíveis que a pessoa deve apresentar na função ou papel a ser desempenhado na organização.

O objetivo desta etapa, portanto, foi criar uma metodologia para o mapeamento das competências necessárias para a realização das atividades do LES e em seguida aplicá-lo. Na realidade, o principal artefato gerado nesta etapa foi um perfil de competências para cada papel desempenhado no LES.

Veja a seguir as etapas da metodologia proposta para o mapeamento de competências com os respectivos resultados gerados:

Passo 1: Entrevistas individuais com profissionais de destaque do LES

Nesta etapa foram realizadas algumas entrevistas com os profissionais considerados de destaque ou líderes, para a identificação dos indicadores de competências do LES. Ou seja, para cada papel ou função a ser desempenhada foram identificadas as atividades ou habilidades necessárias para desempenhar aquele papel, correspondendo aos indicadores de competências do LES.

Passo 2: Preparação de uma pesquisa de campo com os colaboradores do LES

Após a identificação dos indicadores de competências no Passo 1, foi possível elaborar uma planilha com todos os papéis e suas respectivas atividades ou habilidades que serviu para a realização de uma pesquisa de campo com todos os colaboradores do LES.

Nessa pesquisa foi solicitado a cada colaborador que preenchesse as informações solicitadas correspondentes ao papel que ele estava desempenhando no laboratório, além de sugerir outras atividades que não foram listadas no Passo 1.

Passo 3: Análise dos primeiros resultados

Nesse estágio foi realizada uma tabulação das informações obtidas na pesquisa de campo realizada no Passo 2. O resultado obtido encontra-se na Tabela 1:

Coordenador de Laboratório	Tomar decisões gerais
	Gerenciar tarefas e responsabilidades
	Acompanhar a evolução dos projetos em andamento
	Prestar contas ao(s) financiador(es) de projetos
	Gerenciar liberação de recursos
Coordenador de Projeto (ou Líder de Projeto)	Submeter propostas de projetos científicos
	Planejar execução de projeto
	Gerenciar tarefas e responsabilidades
	Acompanhar as etapas de execução de projeto
	Gerar relatórios técnicos
Professor Orientador	Orientar o trabalho científico de graduandos
	Orientar o trabalho científico de mestrandos
	Orientar o trabalho científico de doutorandos
	Definir cursos
	Preparar Material para Cursos
	Definir tutoriais
	Preparar Material para Tutoriais
Avaliar alunos	
Professor	Lecionar
	Preparar Material para Cursos
	Monitorar alunos
	Avaliar alunos
Pesquisador Sênior	Elaborar propostas de projetos científicos
	Elaborar propostas de tutoriais
	Elaborar propostas de minicursos
	Elaborar propostas de eventos científicos
	Elaborar proposta de edição de livros
	Preparar tutoriais
	Preparar minicursos
	Editar livros
	Organizar eventos científicos
	Elaborar relatório de eventos científicos
	Coordenar equipes de pesquisadores
	Auxiliar na geração de relatórios técnicos e administrativos
	Escrever artigos
	Revisar artigos
	Participar em eventos científicos
Pesquisador	Escrever artigos
	Revisar artigos
	Participar em eventos científicos
	Realizar pesquisa científica
	Propor soluções a serem desenvolvidas
Aluno de Doutorado (ou Doutorando)	Pesquisar o tema de doutorado
	Elaborar tese
	Cursar disciplina
	Escrever artigos
	Elaborar material científico

	Participar em eventos científicos
	Auxiliar na orientação de alunos de mestrado (ou Mestrando)
	Auxiliar na orientação de alunos de graduação (ou Graduando ou Estagiário)
Aluno de Mestrado (ou Mestrando)	Pesquisar o tema de mestrado
	Elaborar dissertação
	Cursar disciplina
	Escrever artigos
	Elaborar material científico
	Participar em eventos científicos
	Auxiliar na orientação de alunos de graduação (ou Graduando ou Estagiário)
Aluno de graduação (ou Graduando ou Estagiário)	Cursar Disciplina de graduação
	Programar
	Documentar soluções
	Dar suporte de hardware / software
Analista de Sistemas	Levantar requisitos de software
	Especificar solução de software
	Avaliar solução de software desenvolvida
Programador	Programar soluções de software
	Documentar soluções programadas
	Testar soluções de software
Designer Gráfico	Projetar a identidade visual de projetos
	Projetar interfaces
	Desenvolver material para divulgação
Analista de Suporte	Providenciar a infra-estrutura tecnológica necessária para a execução de atividades do laboratório
	Gerenciar o funcionamento da infra-estrutura tecnológica disponibilizada no laboratório
	Configurar máquinas
	Configurar sistemas
Auxiliar Administrativo	Gerar relatórios administrativos
	Agendar reuniões
	Gerenciar compra e empréstimo de recursos
	Gerenciar participações em congressos
	Gerenciar uso do espaço físico do laboratório
	Organizar eventos científicos

Tabela 1 – Resultado da pesquisa de campo para o levantamento de papéis e competências do LES

Passo 4: Levantamento de conhecimentos e atitudes

Após o levantamento e fechamento das atividades desempenhadas, foi realizado o levantamento dos conhecimentos e atitudes necessárias para cada papel. Neste caso o procedimento foi análogo, ou seja, elaborou-se uma planilha onde são listados para cada papel os conhecimentos e atitudes necessários e está sendo feita uma nova pesquisa de campo com os colaboradores do LES com o objetivo de se definir esses dois componentes de cada competência.

Etapa 5: Avaliação de desempenho

Tendo completado a Etapa 4, que consiste na montagem de um perfil de competências para cada papel desempenhado no LES, dar-se-á início ao processo de avaliação de desempenho dos colaboradores do laboratório. Nesta etapa a principal finalidade será identificar os *gaps* de competências que cada colaborador precisa desenvolver para que se possa alcançar as metas do LES. Este processo de avaliação corresponderá a um módulo do sistema *Skill-O* e ainda está em processo de definição.

No que diz respeito ao método de avaliação a ser utilizado, este poderá ser uma combinação de um método clássico com ênfase no futuro (avaliação por objetivos) com um ou mais métodos contemporâneos, sendo o primeiro com ênfase no passado (avaliação 360°) e o segundo com ênfase no futuro (acompanhamento e avaliação de resultados) [17].

Etapa 6: Identificação dos gaps de competências

Após a etapa 5, será possível identificar para cada colaborador do LES seus *gaps* de competências que precisam ser desenvolvidos para que se obtenha resultados globais mais satisfatórios. Essa etapa também está em fase de desenvolvimento, e corresponderá a um módulo do sistema *Skill-O* que prevê a utilização de um algoritmo conhecido como *Matching Model* [18]. A principal função deste é comparar as competências existentes com as competências pretendidas para cada colaborador e que deverão ser adquiridas.

Etapa 7: Desenvolvimento / aproveitamento de cursos para treinamento

Tendo identificado os *gaps* de competências na etapa anterior, deve-se partir para a busca de cursos já existentes em *LMSs* ou em último caso apontar para a criação de novos cursos que possibilitem o desenvolvimento das competências a serem adquiridas por cada colaborador. Usando o módulo *Skill-Cat* (Etapa 3 do item 6) do sistema *Skill-O*, será possível verificar se esses cursos existem e quais as demandas por novos cursos.

Etapa 8: Definição de Planos de Desenvolvimento Personalizados

Após as etapas 5, 6 e 7 será possível montar para cada colaborador um Plano de Desenvolvimento Personalizado (PDP) com o objetivo de suprir os *gaps* de competências identificados na etapa 6, aplicando-se os cursos identificados na etapa 7.

7. RESULTADOS JÁ OBTIDOS / TRABALHOS FUTUROS

As etapas 1, 2, 3 e 4 do estudo de caso já estão finalizadas, sendo que a etapas 5 já foi iniciada e está em desenvolvimento. Os resultados obtidos até o momento mostraram como é possível identificar a distribuição de competências entre os pesquisadores do LES, através de suas participações em projetos, publicações de artigos, ensino de disciplinas, produção técnica e participação em grupos de trabalho. Pôde-se verificar também que através da metodologia proposta é possível identificar que competências os pesquisadores precisam adquirir para realizarem novos projetos e assumirem responsabilidades dentro do LES. Os trabalhos futuros previstos se encontram listados a seguir:

- conclusão das etapas 5 a 8 do estudo de caso descrito anteriormente;
- aplicação de novos estudos de caso em diferentes organizações. O principal objetivo disso será a identificação de possíveis falhas e omissões da abordagem utilizada no estudo de caso descrito no presente trabalho. Isto possibilitará a inclusão de novos requisitos bem como permitirá seu refinamento.

8. CONCLUSÃO

A abordagem e as ferramentas propostas no presente trabalho já estão permitindo a implantação de uma solução mais completa de *e-Learning*, principalmente a partir do uso de *ontologias* que descrevem domínios de competências e auxiliam na identificação de cursos de educação a distância para a geração de *PDPs* para os colaboradores. A partir daí, o gerenciamento de recursos humanos passa a levar em consideração não só as características pessoais e operacionais dos indivíduos, mas também seus conhecimentos e competências, melhorando dessa forma o desempenho das organizações.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- [1] M. Rosenberg, *e-Learning*, São Paulo: Editora Makron, 2002.
- [2] M. R. Gramigna, *Modelo de Competências e Gestão dos Talentos*, São Paulo: Editora Makron, 2002.
- [3] N. Deluiz, *O Modelo das Competências Profissionais no Mundo do Trabalho e na Educação: Implicações para o Currículo*, disponível em <http://www.senac.org>, acesso em 12/2002.
- [4] M. N. Ramos, *A Pedagogia das Competências*, São Paulo: Editora Cortez, 2002, 2ª Edição.
- [5] S. V. Miranda, *Identificação Das Competências Organizacionais Do Departamento De Organização Do Sistema Financeiro Do Banco Central Do Brasil*, Departamento de Ciência da Informação e Documentação, Universidade de Brasília, março / 2003.
- [6] T. Berners-Lee; J. Hendler; O. Lassila. *The Semantic Web*, disponível em http://www.ercim.org/publication/Ercim_News/enw51/berners-lee.html, acesso em março/2004.
- [7] Y. Ding, D. Fensel, M. Klein; B. Omelayenko. *The semantic web: yet another hip?*, *Data Knowledge Engineering*, Volume 41, Número 2-3, páginas 205-227, 2002
- [8] R. Neches, R. E. Fikes. *Enabling Technology for Knowledge Sharing*, *AI Magazine*, 12(3), 36-56, 1991
- [9] T. Gruber, *A Translation Approach to Portable Ontology Specifications*, *Knowledge Acquisition* 5, 1993
- [10] D. Orlean, C.J. P. Lucena, *The Knowledge Unified Process: Unified Process for Ontology Engineering*, Msc Dissertation, Pontifical Catholic University, August, 2003.
- [11] M. Fernandez-Lopez. (Ed.). *A survey on methodologies for developing, maintaining, evaluating and reengineering ontologies*, Deliverable 1.4, *OntoWeb Project*
- [12] D. Orlean, F. Ferreira, C. Rocha, J. L. L. Neto, R. P. Machado, C.J.P. Lucena, M.C.P. Fernandes, *Skill-O Report*, Technical Report, PUC-Rio, 2003.
- [13] C.J. P. Lucena; H. Fuks; R. Milidiú; C. Laufer; M. Blois; R. Choren; V. Torres; L. Daflon, *AulaNet: Helping Teachers to Do Their Homework*. In: *Multimedia Computer Techniques in Engineering Education Workshop*. Graz, Austria: Technische Universitat Graz, 1999.
- [14] IMS Global Learning Consortium, disponível em <http://www.imsglobal.org/>, acesso em março/2004.
- [15] SCORM 2003 Advanced Distributed Learning, disponível em: <http://www.adlnet.org/>, acesso em outubro / 2003.
- [16] R.P. Machado; D. Orlean; M.C.P.Fernandes and C.J.P.Lucena, *The use of ontologies to make feasible e-Learning from knowledge and competency management*, Published in Second Conference of Multimedia, Badajoz, Espanha, december / 2003.
- [17] B. R. Pontes, *Avaliação de Desempenho: Nova Abordagem*, São Paulo: Editora LTr, 2002, 8ª edição.
- [18] C. Rocha, L. G. Ferrão, D. Orlean, F. Ferreira. *Ontology Matching Model*, Relatório Técnico, 2004 (a ser publicado)