

Utilizando Conhecimento Organizacional no apoio à Engenharia de Requisitos Cooperativa

Denise F. Togneri^{1,2}, Ricardo de A. Falbo², Crediné S. de Menezes², Bernardo S. Wernesback¹, Diogo Q. de Almeida¹, Marina F. Côrtes¹

¹FAESA - Faculdades Integradas Espírito-santenses
Colegiado do Curso de Ciência da Computação

Rua Anselmo Serrat, 199, Vitória-ES, Brazil, CEP: 29041-010

²UFES - Universidade Federal do Espírito Santo
Centro Tecnológico - Mestrado em Informática

Avenida Fernando Ferrari, s/n, Vitória-ES, Brazil, CEP: 29060-900

togneri@terra.com.br, {falbo, credine}@inf.ufes.br

Resumo

A Engenharia de Requisitos é uma atividade que envolve um processo intensivo de conhecimento e nesse sentido, é importante a adoção da Gerência de Conhecimento para apoiar a sua realização. Este trabalho investiga como a área de Gerência de Conhecimento pode apoiar as atividades do processo de Engenharia de Requisitos e apresenta uma ferramenta que utiliza a tecnologia de agentes para integrar essas duas áreas.

Palavras-Chave: Gerência de Conhecimento, Engenharia de Requisitos, Agentes.

Abstract

Requirements Engineering is an activity that involves an intensive knowledge process. In that sense, Knowledge Management is an important way to support its accomplishment. This paper investigates how Knowledge Management can be used to support the activities of the Requirements Engineering process and presents a tool that intends to integrate those two areas using the agent technology.

Key-words: Knowledge Management, Requirements Engineering, Agents.

1. Introdução

A Gerência de Conhecimento (GC) pode ser utilizada para facilitar a captura, o armazenamento, a organização e o compartilhamento do conhecimento, visando promover seu reuso e disseminação. As organizações de software, como quaisquer outras organizações, sofrem com problemas relacionados à falta de gerência desse conhecimento. Apesar de ser um dos maiores bens que as empresas possuem, o conhecimento organizacional está, em sua maior parte, na mente de seus membros [1], tornando-se difícil seu compartilhamento e reutilização.

Dentre as áreas da Engenharia de Software que podem se beneficiar com a introdução de facilidades de gerência de conhecimento está a Engenharia de Requisitos (ER). Assim, este artigo discute a integração entre essas duas áreas e apresenta CRETA [15], uma ferramenta que apóia a gerência de conhecimento neste contexto.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: a seção 2 aborda a Gerência de Conhecimento na ER. A seção 3 introduz CRETA, uma ferramenta de apoio à Engenharia de Requisitos Cooperativa, que explora o apoio à Gerência de Conhecimento na ER. A seção 4 discute os serviços de gerência de conhecimento que foram introduzidos em CRETA. A seção 5 discute os trabalhos correlatos. Finalmente, na seção 6, são apresentadas as conclusões deste trabalho.

2. Engenharia de Requisitos e Gerência de Conhecimento

A Engenharia de Requisitos – uma das principais atividades da Engenharia de Software – é um processo sistemático de captura, modelagem e documentação de requisitos através de uma abordagem iterativa e cooperativa [7]. De maneira geral, inclui as seguintes atividades [9]: elicitação, análise e negociação, documentação, validação e gerência de requisitos.

Diversos artefatos são produzidos durante o processo de ER, que podem ser reutilizados de diversas formas em projetos futuros, para que desenvolvedores possam aprender através, por exemplo, da análise de soluções de diferentes problemas similares [14]. Além disso, muitas vezes, dentro deles há informações adicionais, tais como decisões tomadas e práticas que resultaram em boas soluções.

Nas organizações de software, grande parte do aprendizado ocorre durante o desenvolvimento dos projetos de software [14]. Na ER, como parte do processo de desenvolvimento de software, aprendizado e feedback são atividades naturais [2]. Para que ocorra o aprendizado organizacional, o conhecimento sobre os projetos, incluindo aquele envolvido no processo de ER, deve ser documentado e organizado em uma memória organizacional, que apoiará as tomadas de decisão em projetos futuros.

A falta de uma gerência de conhecimento nas organizações de software, especialmente no que se refere à ER, resulta em uma série de problemas a serem enfrentados, a saber: (1) perda de conhecimento sobre a aplicação em desenvolvimento, que pode ocorrer se não houver compartilhamento e que se intensifica quando um profissional se desliga da organização; (2) escassez de conhecimento sobre o domínio da aplicação, o que dificulta o levantamento de requisitos, sobretudo por parte de novos profissionais, diminuindo a produtividade; (3) dificuldade em localizar um conhecimento específico para resolver um problema durante a especificação de requisitos e (4) dificuldade na reutilização do conhecimento sobre requisitos quando do desenvolvimento de projetos similares.

Nesse sentido, a adoção de uma abordagem de gerência de conhecimento pode auxiliar na execução de um processo de ER de qualidade. A Gerência de Conhecimento (GC) consiste em coletar e armazenar sistematicamente o conhecimento adquirido, compartilhar este conhecimento através de uma memória organizacional e promover o surgimento de novo conhecimento [13]. Tem como objetivo promover o amadurecimento, a comunicação e a preservação do conhecimento formal e informal existente nas organizações.

Conhecimento pode ser definido como informação combinada com experiência, contexto, interpretação e reflexão e que está pronta para ser aplicada em decisões e ações, podendo ser explícito ou tácito. O conhecimento é dito explícito quando está expresso em palavras e números, podendo ser facilmente transmitido e compartilhado na forma de documentos, fórmulas, procedimentos codificados, dentre outros [12]. O conhecimento tácito é aquele que ainda não foi explicitado de alguma forma, permanecendo vivo apenas na cabeça das pessoas. Muitas vezes isso acontece porque, normalmente, o conhecimento tácito é pessoal e, portanto, difícil de ser formalizado, o que também o torna difícil de ser compartilhado [12].

Para atingir seus objetivos, a gerência de conhecimento deve tratar tanto do conhecimento explícito quanto do tácito e pode se beneficiar de diversas tecnologias, tais como *data warehouses*, Internet, máquinas de busca, sistemas de gerência de competências, ontologias, agentes e ferramentas de *groupware* [2, 4, 11, 13, 14].

Na literatura existem vários conjuntos de atividades propostos para a Gerência de Conhecimento [1, 6]. Abecker et al. [1], por exemplo, afirmam que as atividades básicas da gerência de conhecimento são: identificação, aquisição, desenvolvimento, disseminação, uso e preservação de conhecimento, como mostra a figura 1. Nessa visão, a memória organizacional

está no centro do processo, sendo considerada como um repositório do conhecimento disponível na organização.

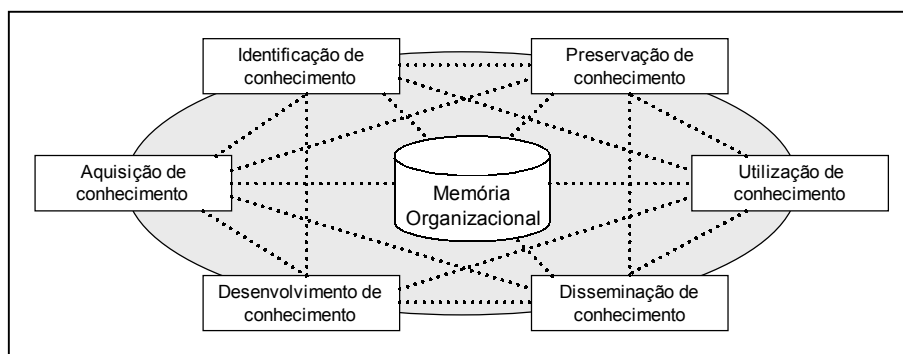


Figura 1 – Atividades básicas da gerência de conhecimento [1].

Natali & Falbo [11] levantaram diversas necessidades gerais que devem ser atendidas para que se possa gerenciar o conhecimento produzido em organizações de software e que, naturalmente, também devem ser atendidas na gerência do conhecimento produzido na ER. Essas necessidades estão fortemente relacionadas com as atividades do processo de GC e incluem:

- É necessário cadastrar o conhecimento formal sobre processos de software e os diversos tipos de conhecimento informal existentes na organização, tais como as competências de seus membros e as lições aprendidas. Mecanismos de busca são necessários e, para facilitar essa busca, o conhecimento formal e as lições aprendidas devem ser indexados.
- À medida que o usuário utilizar o conhecimento, é necessário que ele o avalie. Esse feedback pode ser utilizado na manutenção da memória organizacional, facilitando a exclusão de itens de conhecimento obsoletos ou sem utilidade.
- Mecanismos de disseminação pró-ativa de conhecimento (i.e., de iniciativa do próprio sistema) são necessários para oferecer itens de conhecimento relevantes ao usuário durante a realização de uma atividade, sem que ele tenha de tomar a iniciativa de busca. Essa disseminação pode ser implementada através de uma gerência de conhecimento baseada em processo [10], que leve em conta as características particulares da atividade, uma vez que não é possível oferecer ajuda pró-ativa sem conhecer detalhes sobre a tarefa que está sendo realizada.

Na Engenharia de Requisitos, pessoas com diferentes experiências, interesses, metas organizacionais e individuais, organizadas em equipes, devem interagir, cooperar e trabalhar juntas para alcançar um objetivo comum [9]. Assim, todos os aspectos tratados anteriormente se aplicam diretamente à ER. Além disso, para apoiar a execução do processo de ER e as interações e discussões em grupo que ocorrem, diversas aplicações de *groupware* podem ser utilizadas, tais como correio eletrônico e conferências baseadas em texto síncronas (*chat*) e assíncronas (fórum) [3]. Neste contexto, necessidades gerais relativas ao apoio ao trabalho cooperativo na GC devem ser atendidas, tal como apoiar o registro, a organização e a indexação de itens de conhecimento referentes à interação e à comunicação em grupo mediadas por computador, que compõem parte do conhecimento gerado durante o desenvolvimento de um projeto. Como exemplo, têm-se as trocas de informações, as discussões, os comentários, a apresentação de idéias, as justificativas, os passos desencadeados e as opiniões dos membros da equipe, relativos aos requisitos de um projeto de software.

Finalmente, é importante oferecer mecanismos para que um participante de um projeto perceba quem são seus parceiros em uma equipe de trabalho e na execução de uma

determinada atividade, sobretudo durante a especificação de requisitos. Além disso, deve ser possível visualizar os participantes ativos para facilitar a comunicação, deve-se permitir a percepção sobre as responsabilidades dos demais membros da equipe na execução das atividades, as instruções para execução das mesmas, o tempo previsto para execução, o percentual do trabalho realizado e a situação das atividades de forma geral. Essas informações devem ser coletadas e apresentadas para o grupo, possibilitando atualização contínua das ações dos participantes e do progresso global do grupo.

3. CRETA - Uma Ferramenta de Apoio à Engenharia de Requisitos Cooperativa

CRETA é uma ferramenta de apoio à Engenharia de Requisitos Cooperativa que se propõe a integrar aplicações de *groupware* com a área de Engenharia de Requisitos, auxiliando o trabalho de engenheiros de requisitos, especialistas de domínio, gerentes de projetos, patrocinadores e gerentes de conhecimento, que interagem com ela. Seu objetivo é apoiar as atividades principais do processo de ER, bem como prover mecanismos para o compartilhamento de informações, facilitando a comunicação, coordenação e cooperação entre os envolvidos.

A implementação de CRETA foi baseada na Web, utilizando-se as tecnologias Java e JSP-*JavaServer Pages*, de forma a permitir que tanto os participantes geograficamente dispersos quanto os usuários internos de uma organização acessem a ferramenta. Os requisitos de CRETA estão descritos em [15] e sua arquitetura é composta por cinco componentes:

- O **Componente de Conhecimento de Processo, Recursos e Padrões da ER** é utilizado pelo gerente de conhecimento para cadastrar no sistema o conhecimento, a configuração, os recursos e padrões da organização referentes à ER. Os engenheiros de requisitos e os gerentes de projeto utilizam esse componente apenas para consulta.
- O **Componente de Definição do Processo de ER** é utilizado pelo gerente de projeto para registrar o projeto, informando, dentre outros, sua complexidade e tamanho, as datas de início e fim e as equipes responsáveis pelo seu desenvolvimento. Também é utilizado para definir e customizar o processo de ER para esse projeto e alocar as pessoas na execução das atividades. Os patrocinadores do projeto, engenheiros de requisitos e especialistas de domínio utilizam esse componente somente para consulta.
- O **Componente de Engenharia de Requisitos** é utilizado pelos participantes do projeto e apóia as atividades de elicitação, análise, negociação, documentação, validação do documento de especificação de requisitos e gerência de requisitos.
- O **Componente de Trabalho Cooperativo** apóia o trabalho cooperativo, envolvendo funcionalidades que permitem ao participante utilizar o correio eletrônico, o agendamento eletrônico de compromissos, as listas de discussão, o calendário de grupo, além de realizar reuniões virtuais de forma síncrona (*chat*) ou assíncrona (fórum) e visualizar os participantes ativos em um determinado momento.
- O **Componente de Acompanhamento de Projeto** é utilizado pelo patrocinador e pelo gerente de projeto para gerenciar o andamento das atividades de ER.

Em sua versão original [15], CRETA somente possibilitava o cadastro do conhecimento sobre processo, recursos e padrões de ER e não apoiava, de forma efetiva, a gerência desse conhecimento. Sendo assim, um novo componente denominado **Gerência de Conhecimento de ER** foi desenvolvido e integrado a CRETA, incorporando novas funcionalidades que possibilitam, além do registro do conhecimento criado ou capturado, a recuperação, o acesso, o uso, a disseminação e a manutenção do conhecimento armazenado.

4. Gerência de Conhecimento em CRETA

Para atender as necessidades relativas à GC levantadas na seção 2, foi desenvolvido o modelo de classes apresentado na figura 2, representando as várias funcionalidades do sistema. Esse modelo foi definido com base em [5], [11] e [15]. Os vários itens de conhecimento armazenados em CRETA formam sua memória organizacional, que é a base do sistema de GC proposto.

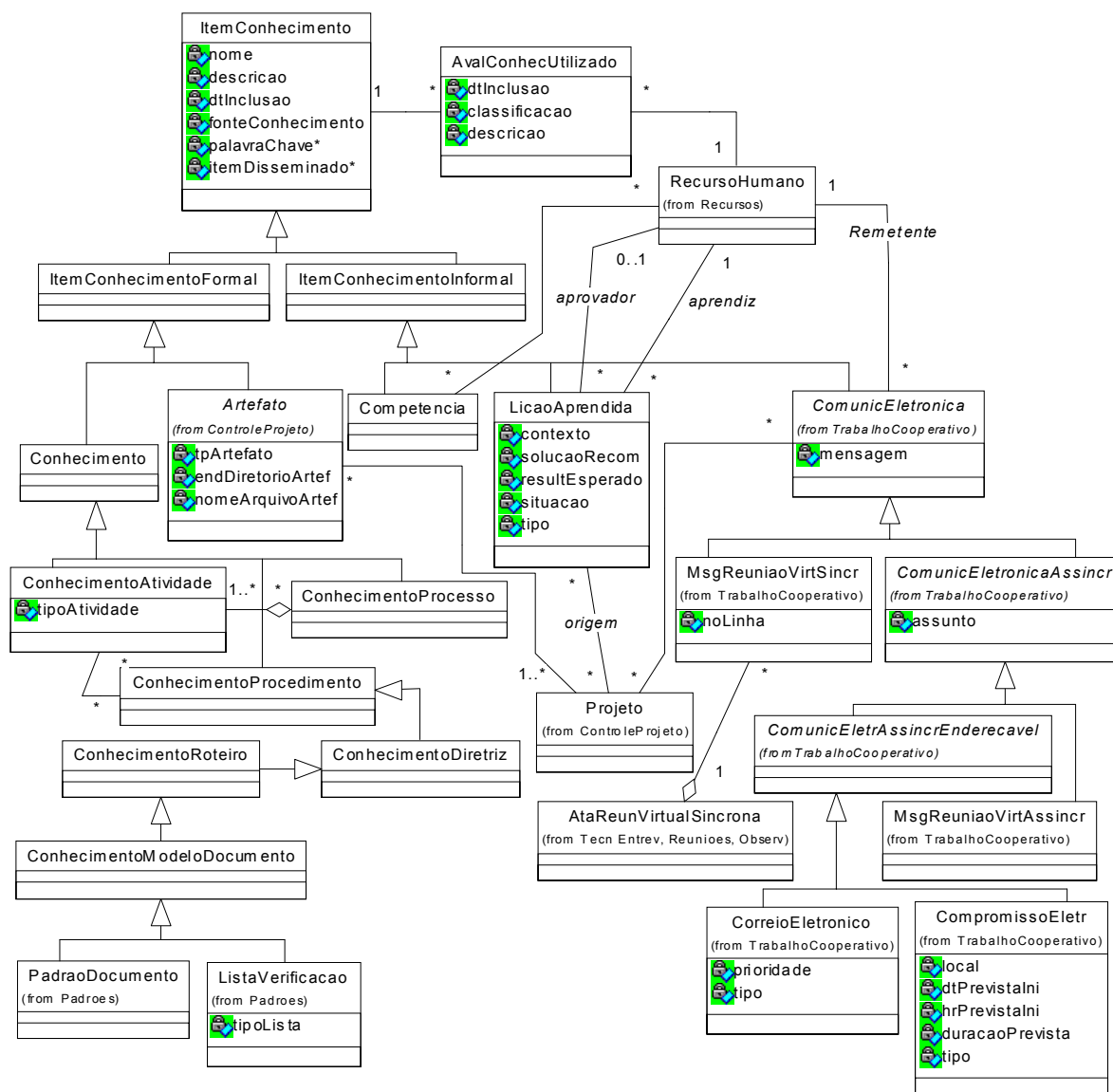


Figura 2 – Parte do diagrama de classes de CRETA.

Os itens de conhecimento formal sobre os processos de ER, englobando o conhecimento sobre atividades da ER, modelos de ciclo de vida da ER, paradigmas, métodos, padrões de documentos, listas de verificação usadas na ER, recursos, roteiros, dentre outros, podem ser cadastrados pelo gerente de conhecimento.

Além desses, CRETA gerencia itens de conhecimento formais sobre os artefatos produzidos durante a execução de processos de ER para projetos específicos. Dessa forma, por exemplo, os documentos para investigação e protótipos podem ser disponibilizados para avaliação através da ferramenta. Os artefatos gerados em cada atividade de ER, tais como os

planos e atas de entrevistas e reuniões, listas de verificação de análise, relatórios de análise de requisitos, atas de reunião de revisão técnica formal, relatórios de observação e documento de especificação de requisitos de software, podem ser registrados pelo engenheiro de requisitos para permitir posterior busca e reutilização. Esses itens de conhecimento formais foram definidos com base na ontologia de processo de software proposta em [5].

CRETA permite que os engenheiros de requisitos e os gerentes de projeto registrem diversos tipos de itens de conhecimento informal, tais como as competências que possuem e as lições aprendidas durante o desenvolvimento de um processo de ER, que podem ser tanto pontos positivos quanto oportunidades de melhoria.

No entanto, uma vez que nem todas as lições aprendidas são úteis à organização, antes que essas possam ser usadas e disseminadas, cabe ao gerente de conhecimento fazer uma avaliação das mesmas e aprová-las. Para isso, CRETA permite que o gerente de conhecimento possa alterar uma lição aprendida cadastrada, com objetivo de estruturá-la, adaptá-la e generalizá-la, bem como aprová-la. Uma lição aprendida só pode ser excluída pelo autor se não tiver sido aprovada. Após aprovação, uma lição aprendida só pode ser excluída pelo gerente de conhecimento.

As interações e comunicações eletrônicas ocorridas entre os participantes de um projeto de ER, utilizando as ferramentas de *groupware* disponíveis em CRETA são registradas com objetivo de documentar as decisões tomadas, manter o histórico do projeto e permitir aprendizado em projetos futuros. As ferramentas existentes são correio eletrônico, compromisso eletrônico, reuniões virtuais síncronas (*chat*) e assíncronas (fórum).

Para apoiar a indexação automática de itens de conhecimento através de palavras-chave e facilitar sua recuperação, foi desenvolvido um **Agente Indexador de Conhecimento**. Quando um novo item de conhecimento formal for cadastrado ou alterado ou uma lição aprendida for aprovada, esse agente analisa seu conteúdo em busca de palavras-chave previamente cadastradas, de forma a criar um índice do conteúdo da memória organizacional.

O usuário pode utilizar filtros específicos existentes em CRETA para consultar a memória organizacional e buscar os itens de conhecimento desejados. A figura 3 apresenta a página de acesso ao repositório de conhecimento de CRETA, selecionada a partir do item de menu “Repositório de Conhecimento”.

Através dessa página é possível pesquisar e consultar os diversos itens de conhecimento armazenados, localizar especialistas, acessar as lições aprendidas previamente aprovadas, planos de entrevistas, as listas de verificação de análise, as áreas de interesse e competências. CRETA também permite o acesso direto às novas lições aprendidas que foram aprovadas e aos novos itens de conhecimento disponíveis de interesse do usuário.

Quando um item de conhecimento de ER for reutilizado, CRETA possibilita que o usuário efetue uma avaliação sobre seu conteúdo, com objetivo de auxiliar a manutenção da memória organizacional. O usuário pode atribuir ao item uma classificação e registrar comentários, tais como problemas que enfrentou ao usá-lo e soluções adotadas.

O gerente de conhecimento pode efetuar a manutenção periódica da memória organizacional, tomando por base o feedback fornecido pelos usuários. Itens de conhecimento obsoletos ou não usados podem ser identificados e excluídos.

CRETA desempenha um papel ativo na disseminação do conhecimento armazenado. Essa disseminação é feita através de agentes específicos integrados à ferramenta e é particularmente importante quando os usuários não estão motivados a buscar uma informação ou não sabem da existência de conhecimento relevante à tarefa que estão executando [11].

Esses agentes foram modelados utilizando-se a metodologia GAIA [16] e a figura 4 apresenta o modelo de comunicação proposto, que define as ligações de comunicação existentes entre eles.



Figura 3 - Página de acesso ao repositório de conhecimento.

O **Agente Disseminador de Conhecimento** é responsável por monitorar o repositório de conhecimento e quando perceber que um novo conhecimento cadastrado é de interesse de algum engenheiro de requisitos ou gerente de projeto, envia uma solicitação (através do **Agente Gerenciador de Serviço**) ao **Agente Mensageiro** para que este envie um correio eletrônico informando sobre o novo conhecimento disponível. O **Agente Disseminador** baseia-se nas informações das áreas de interesse cadastradas por cada participante para executar seu papel.

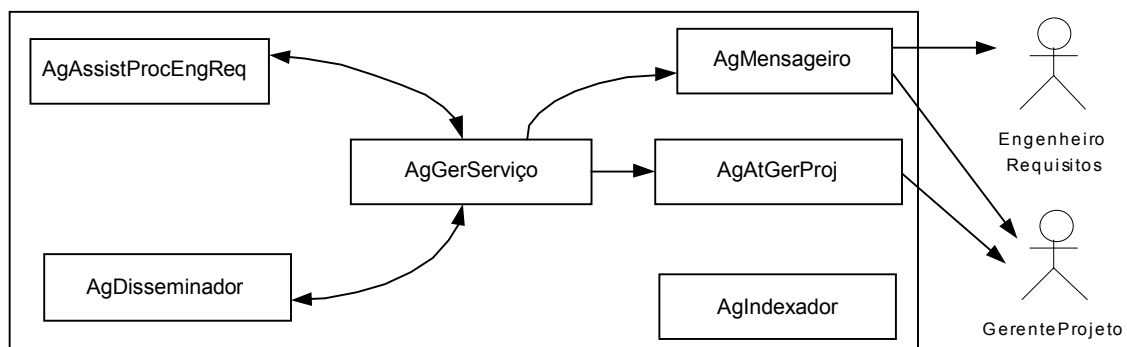


Figura 4 – Modelo de comunicação dos agentes de CRETA.

O **Agente Gerenciador de Serviço** foi definido em tempo de projeto da arquitetura, para ser responsável pelo controle, registro e manutenção das interações no sistema

multiagente. Desse modo, as interações previstas entre os agentes em CRETA não são feitas diretamente entre eles e sim via o **Agente Gerenciador de Serviço**, que trata de repassar a mensagem para o agente mais apropriado para respondê-la ou para toda a organização.

O conhecimento registrado na organização é usado para apoiar a definição do processo de ER para um projeto específico, possibilitando que o gerente de projeto escolha, dentre outros, o paradigma, o processo, o modelo de ciclo de vida, as atividades a serem executadas, os padrões de documentos a serem adotados na geração de artefatos, bem como aqueles que vão guiar a execução de atividades.

Para apoiar essa definição, foi construído o **Agente Assistente do Processo de ER**, que monitora a ação do gerente de projeto durante a definição do processo de ER e, baseado nas informações fornecidas, compara os projetos já cadastrados no ambiente e seus respectivos processos, buscando características semelhantes. Esse agente pode enviar uma solicitação para o **Agente Atendente do Gerente do Projeto** (através do **Agente Gerenciador de Serviços**) fornecendo dados estatísticos e sugestões para prover conhecimento para o gerente de projeto. Dessa forma, o conhecimento existente na memória organizacional integra-se diretamente às atividades de definição do processo de ER, auxiliando o gerente de projeto.

Finalmente, o **Agente Indexador** é um agente independente, pois ele não se comunica com os outros agentes. Monitora o banco de dados à espera do cadastro de um novo item de conhecimento para que este seja indexado.

5. Trabalhos Correlatos

Existem inúmeras pesquisas voltadas para a utilização da gerência de conhecimento para apoiar as organizações de software e os processos envolvidos no seu negócio, dentre os quais está o processo da engenharia de requisitos.

Natali & Falbo [11] discutiram a importância da gerência de conhecimento no desenvolvimento de software e apresentaram uma infra-estrutura de gerência de conhecimento integrada ao ambiente de desenvolvimento de software ODE - *Ontology-based software Development Environment*, que é um Ambiente de Desenvolvimento de Software Centrado em Processo, desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Software da Universidade Federal do Espírito Santo (LabES/UFES), tendo por base ontologias. Para disseminar conhecimento é empregado o uso de agentes.

CRETA possui alguns pontos em comum com ODE. A base da infra-estrutura proposta é a memória organizacional, ao redor da qual os serviços de GC são organizados. No entanto, a memória organizacional de ODE é estruturada com base em ontologias, o que não ocorre com CRETA. ODE e CRETA apóiam os serviços gerais de GC, tais como armazenamento, busca, uso e disseminação de conhecimento e utilizam agentes nessa disseminação. Além disso, CRETA e ODE adotam uma abordagem de GC de forma a estar ativamente integrada ao processo diário de trabalho da equipe, apoiando os participantes do processo através da utilização de uma memória organizacional ativa. ODE armazena conhecimento sobre o processo de software, cobrindo suas principais atividades, enquanto CRETA trata especificamente do conhecimento formal e informal relacionado à ER. Além disso, CRETA suporta o trabalho cooperativo e utiliza o conhecimento informal envolvido na troca de mensagens como um item de conhecimento do repositório, o que não acontece em ODE.

Herlea et al. [8] relatam uma experiência no desenvolvimento e utilização da ferramenta *TeamRooms* para a negociação de requisitos *on-line* de forma colaborativa e distribuída. Os participantes podem conversar e trocar informações, bem como anotar os

requisitos para posterior validação e/ou análise. *TeamRooms* permite que todos os participantes façam suas contribuições para o conhecimento organizacional da mesma forma que CRETA. No entanto, CRETA apóia a execução das principais atividades do processo de ER, enquanto que *TeamRooms* apóia somente a negociação de requisitos.

Dignum & Heinmannsfeld [4] apresentam a ferramenta *Wisdom*, desenvolvida pelo grupo de Prática de Serviços de Conhecimento da Arthur Andersen na Holanda, e posteriormente utilizada como parte do projeto KARE - *Knowledge Acquisition and sharing for Requirements Engineering*. *Wisdom* oferece uma linguagem de alto-nível para representação do conhecimento e possui facilidades para a coleta, codificação, apoio e processamento de conhecimento dentro e fora da organização. Em *Wisdom*, o conhecimento precisa ser representado como tabelas de decisões, sistemas de quadros ou através de Prolog, enquanto em CRETA, o conhecimento é representado na forma de objetos armazenados em tabelas de um sistema gerenciador de banco de dados relacional. O tipo de representação utilizado em *Wisdom* pode dificultar a utilização do sistema comprometendo a disposição dos usuários em sua utilização.

6. Conclusões

As organizações têm observado que o conhecimento que elas e seus funcionários possuem são seus maiores bens, o que tem provocado um aumento no interesse pela GC. A ER, como um processo intensivo de conhecimento, deve se beneficiar dos recursos oferecidos pela GC para tornar-se mais eficiente. Este artigo apresentou uma aplicação da Gerência de Conhecimento na Engenharia de Requisitos que utiliza agentes para automatizar esse apoio, facilitando a criação e utilização de uma memória organizacional.

Em relação à implementação do Componente de Gerência de Conhecimento de CRETA, diversas melhorias podem ser conduzidas. CRETA permite registrar os principais itens de conhecimento formal sobre o processo de ER e diversos itens de conhecimento informal, tais como competências, lições aprendidas e comunicações eletrônicas feitas. Contudo, tais comunicações são tratadas separadamente. Seria interessante que CRETA permitisse a composição de pacotes de experiência usando tais comunicações, como sugere a abordagem da Fábrica de Experiência [2]. O apoio à definição do processo da ER pode ser aperfeiçoado através do uso de técnicas de inteligência artificial, provendo assistentes inteligentes para diversas atividades do processo de ER. Com relação à manutenção da memória organizacional, a exclusão de itens de conhecimento pode ser aperfeiçoada, tornando-se mais pró-ativa. A indexação em CRETA, feita através de palavras-chave, pode ser aperfeiçoada com o uso de ontologias e, por conseguinte, a própria busca e disseminação de itens de conhecimento. Finalmente, no que se refere ao apoio ao trabalho em equipe, a percepção pode ser aperfeiçoada através da adoção de uma abordagem de feedback compartilhado.

Apesar de um exame preliminar permitir apontar as considerações descritas anteriormente, maiores experimentações são necessárias para validar a ferramenta, explorar suas limitações, confirmar as conclusões e apontar novas descobertas, pois, atualmente, CRETA está sendo utilizada somente com propósitos acadêmicos.

O uso da Gerência de Conhecimento dentro da organização de software fornece os recursos básicos necessários para o desenvolvimento de uma cultura de trabalho na qual ocorrem constantes trocas de conhecimento e aprendizado. Apesar disso, apenas a existência de tal ferramenta não é suficiente para o estabelecimento dessa cultura. Torna-se necessário que os participantes dos projetos estejam conscientes da responsabilidade de cada um em compartilhar o conhecimento que possuem. É imprescindível que a ferramenta seja utilizada e

que cada participante, dentro da sua especialidade, faça comentários relacionados ao funcionamento da ferramenta e que exponha suas opiniões e sugestões sobre o conhecimento armazenado, para enriquecer o conteúdo da memória organizacional.

Referências

- [1] Abecker, A., Bernadi A., Hinkelmann, K.. “Toward a Technology for Organizational Memories”. *IEEE Intelligent Systems*. Nova York, v. 13, n. 3, p. 40-48, May/June 1998.
- [2] Basili, V. R., Lindvall, M., Costa, P. “Implementing the Experience Factory Concepts as a Set of Experience Bases”. In: Proceedings of the International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE’2001), Buenos Aires, Argentina, 2001.
- [3] Chaffey, D. *Groupware, workflow and intranets: reengineering the enterprise with collaborative software*. Boston: Digital Press, 1998.
- [4] Dignum, V., Heinmannsfeld, K. “Knowledge Management for Requirements Engineering”. In: Proceedings of the Workshop on Knowledge Acquisition (KAW’99), Banff, Canada, 1999.
- [5] Falbo, R. A. *Integração de Conhecimento em um Ambiente de Desenvolvimento de Software*. Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1998.
- [6] Fischer, G., Ostwald, J. “Knowledge management: problems, promises, realities, and challenges”. *IEEE Intelligent Systems*. New York, v. 16, n. 1, p. 60-72, jan./fev. 2001.
- [7] Graham, I. *Requirements engineering and rapid development: an object-oriented approach*. Harlow, England: Addison-Wesley, 1998.
- [8] Herlea, D. E., Shaw, M. L. G., Gaines, B. R. “Knowledge Management for Requirements Engineering”. In: AAAI Spring Symposium - Artificial Intelligence in Knowledge Management, Stanford, Califórnia, USA, 1997.
- [9] Kotonya, G., Sommerville, I. *Requirements engineering: processes and techniques*. Chichester, Inglaterra: John Wiley, 1998.
- [10] Maier, R., Remus, U., “Towards a Framework for Knowledge Management Strategies: Process Orientation as Strategic Starting Point”, In: Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences, Hawaii, USA, January 2001.
- [11] Natali, A. C. C., Falbo, R. A. “Gerência de Conhecimento em ODE”. XVII Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES2003), Manaus, AM, 2003.
- [12] Nonaka, I., Takeuchi, H., “The Knowledge-Creation Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation”, Oxford University Press, England, 1995.
- [13] O’Leary, D. E. “Enterprise Knowledge Management”. *IEEE Computer*. New York, v. 31, n. 3, p. 54-61, March 1998.
- [14] Rus, I., Lindvall, M., “Knowledge Management in Software Engineering”, *IEEE Software*, pp. 26-38, May/June 2002.
- [15] Togneri, D. F., Falbo, R. A., Menezes, C. S. “Supporting Cooperative Requirements Engineering with an Automated Tool”. In: Proceedings of the Workshop on Requirements Engineering, Valência, Espanha, 2002.
- [16] Zambonelli, F., Jennings, N. R., Wooldridge, M. “Developing Multiagent Systems: The Gaia Methodology”. *ACM Transactions on Software Engineering Methodology*, v. 12, n. 3, p. 317-370, July 2003.
- [17] Zave, P. “Classification of research efforts in requirements engineering”. *ACM Computing Surveys Journal*, New York, v. 29, n. 4, p. 315-321, December 1997.