

# UM AMBIENTE PARA APRENDIZAGEM COOPERATIVA DE ENGENHARIA DE REQUISITOS ORIENTADO A PROJETOS

Denise Franzotti Togneri<sup>1</sup>, Silvana Rossy de Brito<sup>2</sup>, Ricardo de Almeida Falbo<sup>3</sup>, Orivaldo de Lira Tavares<sup>4</sup> e Crediné Silva de Menezes<sup>5</sup>

**Resumo** - Este artigo discute as principais dificuldades e necessidades enfrentadas no processo de ensino-aprendizagem de Engenharia de Requisitos e propõe uma abordagem baseada na pedagogia de projetos para apoiar esse processo. Apresenta um ambiente para aprendizagem cooperativa de engenharia de requisitos baseado na abordagem de projetos de aprendizagem.

**Palavras-Chave** - Engenharia de software, engenharia de requisitos, pedagogia de projetos, ambiente cooperativo.

## I. INTRODUÇÃO

A Engenharia de Software foi criada em resposta a problemas enfrentados no desenvolvimento de software e tem estado em crescente progresso, produzindo novas metodologias, paradigmas e ferramentas. Dentre suas várias atividades, uma das que apresentam maiores problemas quando feita de forma inadequada é a Engenharia de Requisitos [7].

A Engenharia de Requisitos de Software é uma atividade que engloba a descoberta, documentação e manutenção do conjunto de requisitos de um sistema de software [22].

Objetivando produzir software de qualidade e eliminar mitos relativos à forma de atuação do engenheiro de software, a disciplina de Engenharia de Software e, em particular, a Engenharia de Requisitos possui grande destaque no currículo dos cursos de Ciência da Computação.

Dentre as possibilidades pedagógicas utilizadas para auxiliar a aprendizagem de Engenharia de Requisitos, a Pedagogia de Projetos destaca-se por valorizar a cooperação e a colaboração entre os desenvolvedores de um projeto mas, para isso, necessita de apoio automatizado adequado.

Este artigo apresenta um ambiente cooperativo orientado a projetos para apoio à aprendizagem de Engenharia de Requisitos, discutindo suas principais dificuldades e necessidades e apresentando o processo de aprendizagem no contexto da pedagogia de projetos. Está

estruturado da seguinte forma: a seção 2 aborda o ensino-aprendizagem da Engenharia de Requisitos; a seção 3 discute a abordagem de projetos na engenharia de requisitos; a seção 4 apresenta um ambiente para aprendizagem cooperativa de Engenharia de Requisitos Orientado a Projetos e finalmente na seção 5 são apresentadas as conclusões deste trabalho.

## II. ENSINO-APRENDIZAGEM DA ENGENHARIA DE REQUISITOS

Atualmente, apesar do progresso da tecnologia de informação, produtos de software de baixa qualidade têm sido entregues com frequência. Tem-se observado que a complexidade dos problemas sendo resolvidos por software tem crescido mais rapidamente que a habilidade de desenvolvê-los e mantê-los [16]. A despeito de várias décadas de esforço, o desenvolvimento dos sistemas de software caracteriza-se mais como uma arte do que uma ciência, sendo dominado por suposições, princípios heurísticos e diretrizes vagas, ao invés de princípios definidos formalmente e técnicas bem definidas [17].

Muitos observadores da indústria de software, já na década de 70, caracterizavam os problemas associados ao desenvolvimento de software como uma "crise" [18]. As investigações determinaram que esses problemas, normalmente, não têm uma causa única, mas as deficiências nos requisitos dos sistemas contribuem fortemente para o problema [5]. Para muitos desenvolvedores de sistemas de software complexos e grandes, os requisitos são o maior problema da Engenharia de Software. Nenhuma outra atividade do processo de desenvolvimento é tão difícil de executar ou tão desastrosa em seus resultados, quando feita de forma inadequada [7].

Com objetivo apoiar a solução desses problemas através de uma melhor formação do Engenheiro de Software, o ensino da Engenharia de Requisitos tem sido cada vez mais valorizado em muitos cursos de graduação e pós-graduação em Computação e em Sistemas de Informação. No entanto, a Engenharia de Requisitos tem sido abordada no contexto

<sup>1</sup> Denise Franzotti Togneri, UFES Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari s/n, Goiabeiras, 29.060-900, Vitória, ES, Brazil, FAESA Faculdades Integradas Espírito-santenses, R. Anselmo Serrat, 199, Ilha de Monte Belo, 29.041-010, Vitória, ES, Brazil, togneri@terra.com.br

<sup>2</sup> Silvana Rossy de Brito, UFES Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari s/n, Goiabeiras, 29.060-900, Vitória, ES, Brazil, FAESA Faculdades Integradas Espírito-santenses, R. Anselmo Serrat, 199, Ilha de Monte Belo, 29.041-010, Vitória, ES, Brazil, srossy@inf.ufes.br

<sup>3</sup> Ricardo de Almeida Falbo, UFES Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari s/n, Goiabeiras, 29.060-900, Vitória, ES, Brazil, falbo@inf.ufes.br

<sup>4</sup> Orivaldo de Lira Tavares, UFES Universidade Federal do Espírito Santo, Av. Fernando Ferrari s/n, Goiabeiras, 29.060-900, Vitória, ES, Brazil, tavares@inf.ufes.br

<sup>5</sup> Crediné Silva de Menezes, UFES Universidade Federal do Espírito Santo, Avenida Fernando Ferrari s/n, Goiabeiras, 29.060-900, Vitória, ES, Brazil, credine@inf.ufes.br

de disciplinas denominadas Engenharia de Software [3], passando, em algumas instituições de ensino, a compor uma disciplina nos programas desses cursos, possibilitando um espaço mais adequado para as discussões pertinentes à área [12].

Segundo Martins [12], apesar de diversos indicativos apontarem que os alunos reconhecem a relevância da Engenharia de Requisitos em suas atividades profissionais, esses indicativos também revelam dificuldades na aplicabilidade da mesma. Além disso, os indicadores relativos à preferência dos aprendizes pelos assuntos abordados na disciplina revelaram uma concentração maior nos temas referentes a elicitação, análise e documentação do que a validação e gerenciamento de requisitos.

Dentre as possíveis causas apontadas para a questão das preferências dos aprendizes nos temas de elicitação, análise e documentação estão [12]:

- há um maior número de pesquisas e artigos publicados sobre elicitação, análise e documentação de requisitos do que validação e gerência de requisitos;
- a validação e a gerência de requisitos são atividades que requerem um considerável esforço dos envolvidos, cujos resultados nem sempre são perceptíveis de forma tão direta como os da elicitação, análise e documentação de requisitos.

As causas apontadas remetem a uma abordagem pedagógica centrada em conteúdos, em detrimento daquelas que valorizam a construção do conhecimento através de construções (artefatos) de discussão, colaboração e cooperação [19].

Adicionalmente, os aprendizes devem compreender que a Engenharia de Requisitos apresenta diversos problemas [4] [9] [29] e é uma tarefa não trivial, iterativa, que envolve intensa comunicação humana e cooperação. Para auxiliar nessa compreensão, é fundamental envolver os aprendizes nas atividades de construção, de forma que, através da experimentação, possam realizar reflexões sobre as falhas que ocorrem no processo de engenharia de requisitos. Essas reflexões podem remeter às seguintes questões:

- essas falhas podem ser atribuídas, em parte, à dificuldade da equipe de desenvolvimento em trabalhar de forma cooperativa, uma vez que, em geral, os engenheiros de software não se preocupam em compartilhar informações e interagir, além de visualizarem a cooperação como um mal necessário [21];
- Os problemas decorrentes da falta de cooperação tendem a se agravar à medida que o número de profissionais envolvidos no processo de software aumenta [11];
- o apoio dos computadores às atividades cooperativas pode auxiliar na solução de alguns desses problemas [27].

Uma abordagem pedagógica que valoriza essas reflexões, as atividades de construção e a experimentação é

a Pedagogia de Projetos. Ela pode favorecer o envolvimento do aprendiz no processo de ensino-aprendizagem da Engenharia de Requisitos, através da aprendizagem significativa, promovendo a cooperação e a colaboração entre os participantes desse processo.

### III. A ABORDAGEM DE PROJETOS NA ENGENHARIA DE REQUISITOS

Segundo Draves [6], a maior utilidade de um ambiente de aprendizagem cooperativa não é o seu aparato tecnológico e sim o papel de facilitar as interações entre aprendizes e mediadores, e entre os aprendizes. Nesse sentido, estabelecer recursos para que o ambiente melhore o grau de interatividade e envolvimento de seus participantes parece o caminho para aumentar a efetividade dos ambientes de ensino-aprendizagem e promover o crescimento de comunidades de construção de conhecimento [2]. Para alcançar o grau de interatividade e envolvimento necessários, devem ser consideradas tanto as questões relativas ao modelo pedagógico adotado, quanto à necessidade de ferramentas que apoiem o mediador nas suas atividades de acompanhamento.

Na concepção da pedagogia de projetos, os alunos são distribuídos em grupos, cabendo a cada grupo investigar e construir conhecimento sobre um tema. A escolha do tema é norteadada pela curiosidade visando com isso tornar a aprendizagem mais significativa possível [24].

Nessa abordagem, os projetos se constituem em planos de trabalho e conjunto de atividades que podem tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, significativo e interessante para o aprendiz, deixando de existir a imposição dos conteúdos de maneira autoritária. A partir da escolha de um tema, o aprendiz realiza pesquisas, investiga, registra dados, formula hipóteses, analisa, aplica e avalia o artefato construído [2]. A aprendizagem é significativa uma vez que a definição de um tema para o projeto pressupõe que o aprendiz possui algum conhecimento prévio sobre o tema proposto, levando em consideração que este se encontra dentro de seu foco de interesse.

Nessa abordagem, não há professor no sentido clássico do termo. Ao invés disso, cada projeto conta com um, ou mais, mediadores. O envolvimento dos aprendizes é fundamental, sendo uma característica chave do trabalho de projetos. Além disso, a responsabilidade e a autonomia dos aprendizes são essenciais: os aprendizes são responsáveis pelo trabalho e pelas escolhas ao longo do desenvolvimento do projeto [24].

Grégoire & Laferrière [8] defendem a idéia de que um projeto será bem sucedido se a participação dos aprendizes e sua contribuição ao tema tiverem sido importantes para o grupo de maneira geral. Isso acontece se os artefatos de um pequeno grupo de aprendizes atraírem o interesse de outros, permitindo que esses outros expandam ou refinem o seu próprio processo de aprendizagem. Os artefatos são produtos

produzidos ou consumidos nas diversas atividades durante a construção do projeto [28].

Em um projeto, a responsabilidade e a autonomia dos aprendizes são essenciais. Os aprendizes são co-responsáveis pelo trabalho e pelas escolhas realizadas ao longo do desenvolvimento do projeto. Em geral, essas escolhas são realizadas em equipe, motivo pelo qual a cooperação está também quase sempre associada ao trabalho de projetos. A cooperação é necessária uma vez que o desenvolvimento de um projeto envolve complexidade e resolução de problemas. O objetivo central do projeto constitui um problema que exige o planejamento e a execução de uma ou mais atividades para sua resolução. A execução dessas atividades acontece em fases, conforme sugerem Menezes et al. [13]: identificação do problema, observação e mineração, coleta de dados, análise, síntese, formalização e validação.

No contexto da educação orientada a projetos, as ferramentas de apoio devem prever um meio de comunicação multidirecional eficiente entre seus participantes (mediadores, aprendizes e colaboradores), de forma a substituir a interação pessoal entre eles por uma ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos, proporcionando um aprendizado independente e flexível aos estudantes. Ao contrário de uma sala de aula, não é necessário que todos os aprendizes estejam realizando as mesmas tarefas, ou em um mesmo ponto em relação ao conteúdo e objetivos do curso. Dessa maneira, seria inadequado insistir na prática de longas aulas de exposição de temas e na hierarquia de papéis de mediadores e aprendizes [24].

No contexto do ensino-aprendizagem da Engenharia de Requisitos, a Pedagogia de Projetos pode auxiliar os aprendizes a compreender a problemática envolvida nas diversas atividades que compõem o processo de Engenharia de Requisitos.

Ainda que diferentes projetos requeiram processos com características específicas para contemplar suas peculiaridades, é possível estabelecer um conjunto de atividades básicas que deve ser considerado em qualquer definição de processo de Engenharia de Requisitos. Existem vários conjuntos de atividades propostos para o processo [1] [9] [10] [15] [22] [25]. Tomando por base a proposta feita por Kotonya & Sommerville [9], de maneira geral, o processo de Engenharia de Requisitos é composto de elicitação de requisitos, análise e negociação de requisitos, documentação, validação e gerência de requisitos.

Não há limites bem definidos entre as atividades propostas; na prática elas são intercaladas e existe um alto grau de iteração e feedback entre elas.

Nos projetos de aprendizagem da Engenharia de Requisitos, o processo de aprendizagem [13] é executado até que um grau de aceitabilidade, definido pelo grupo e pelo mediador, seja alcançado ou que a pressão do cronograma do grupo estabeleça a transição para a próxima fase (Projeto

do Software ou apresentação dos resultados da Engenharia de Requisitos para os demais grupos).

No entanto, para suportar a pedagogia de projetos, é imprescindível a utilização adequada de tecnologias que auxiliem o trabalho cooperativo entre os participantes do processo. Sendo assim, um ambiente de aprendizagem orientada a projetos deve fornecer suporte às questões relativas à interatividade, cooperação, colaboração e mediação, além de facilitar a construção dos artefatos do projeto [2].

#### **IV. UM AMBIENTE PARA APRENDIZAGEM COOPERATIVA DE ENGENHARIA DE REQUISITOS ORIENTADO A PROJETOS**

Um ambiente de aprendizagem orientada a projeto deve permitir o acesso às ferramentas necessárias para o desenvolvimento de seu trabalho e para suportar as fases do projeto. Além disso, é fundamental que se promova a interação entre os participantes do grupo e entre eles e o mediador.

A necessidade da interação na aprendizagem baseada em projetos também é observada pela estreita relação dessa abordagem pedagógica com a aprendizagem cooperativa. Nos últimos anos, a pesquisa em Aprendizagem Cooperativa Apoiada por Computador (CSCL - *Computer-Supported Cooperative Learning*) deu origem a diversos ambientes que apóiam os processos de aprendizagem promovidos através de esforços colaborativos. A aprendizagem cooperativa é uma técnica com a qual os estudantes se ajudam nos processos de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o mediador, e visando adquirir conhecimento sobre um dado objeto [20].

No contexto da educação orientada a projetos, as ferramentas de suporte ao processo de aprendizagem devem prever um meio de comunicação multidirecional eficiente entre seus participantes (mediadores, aprendizes e colaboradores), de forma a substituir a interação pessoal entre eles por uma ação sistemática e conjunta de diversos recursos didáticos, proporcionando um aprendizado independente e flexível aos estudantes. Ao contrário de uma sala de aula, não é necessário que todos os aprendizes estejam realizando as mesmas tarefas, ou em um mesmo ponto em relação ao conteúdo e objetivos do curso. Dessa maneira, seria inadequado insistir na prática de longas aulas de exposição de temas e na hierarquia de papéis de mediadores e aprendizes [23].

A CRETA – Uma Ferramenta de apoio à Engenharia de Requisitos Cooperativa pode ser utilizada para apoiar os aprendizes e mediadores, que podem assumir diversos papéis relativos ao desenvolvimento de sistemas, tais como gerentes de conhecimento, engenheiros de requisitos, especialistas de domínio, usuários, gerentes de projeto e patrocinadores [26].

Nesse contexto, CRETA provê mecanismos para compartilhamento e distribuição de informações, facilita a comunicação, a coordenação e cooperação entre os participantes, bem como a percepção e a memória organizacional.

O conhecimento sobre padrões a serem adotados, paradigma, processo, modelos de ciclo de vida, atividades e artefatos, dentre outros, é cadastrado pelo grupo, enquanto exercendo o papel de gerente de conhecimento. O projeto a ser desenvolvido é cadastrado, seu processo é definido pelo grupo, com apoio do mediador e os responsáveis por cada atividade são alocados.

Os participantes fazem uso de ferramentas cooperativas disponíveis, tais como agendas eletrônicas, correio e compromissos eletrônicos, listas de discussão, reuniões virtuais síncronas (chat) e assíncronas (fórum), para promover a comunicação, a cooperação e a interação. Documentos e protótipos para avaliação podem ser disponibilizados, utilizando-se mecanismos da ferramenta. Os diversos artefatos, produzidos pelo grupo, em cada atividade, tais como planos de entrevistas, atas de reuniões diversas e documentos de requisitos podem ser cadastrados, de modo a promover seu registro, compartilhamento, validação e gerência. A arquitetura definida para a ferramenta é composta por cinco componentes [27]: Conhecimento de Processo, Recursos e Padrões, Definição do Processo, Engenharia de Requisitos, Trabalho Cooperativo e Acompanhamento de Projeto. A implementação da arquitetura proposta foi baseada na Web, de forma a possibilitar que os participantes possam estar geograficamente dispersos. Foram utilizadas a tecnologia JSP – *JavaServer Pages* e a linguagem Java 2 da Sun.

A figura 1 apresenta a página principal de CRETA, que exibe os compromissos e correios não lidos, as atividades agendadas para a data corrente e a agenda particular do participante. A partir dessa página tem-se acesso às funcionalidades disponíveis em CRETA.

Na estruturação do projeto de aprendizagem, o planejamento é definido como sendo o momento em que os aprendizes definem o problema (tema) e estabelecem os primeiros procedimentos necessários para desenvolvimento de uma solução.

Ainda que diferentes projetos requeiram processos com características específicas para contemplar suas peculiaridades, é possível estabelecer um conjunto de atividades básicas que deve ser considerado em qualquer definição de processo de Engenharia de Requisitos. Esse processo não deve ser imposto pelo mediador e sim discutido e acordado pelos aprendizes.

Depois de planejado o processo, os aprendizes, na etapa de montagem e execução, iniciam o processo de investigação propriamente dito, realizando entrevistas e reuniões, síncronas e assíncronas, presenciais ou virtuais, pesquisando na Internet, em livros e em outras mídias, coletando informações em sites específicos, participando de

listas de discussões, consultando virtualmente especialistas no assunto, elaborando e aplicando questionários, etc.



FIGURA 1

PÁGINA PRINCIPAL DE CRETA

À medida que as informações vão sendo levantadas, elas são formalizadas, compartilhadas, analisadas e negociadas.

A seguir, inicia-se a depuração, que é uma etapa de auto-avaliação e autocrítica, em que os ajustes poderão ocorrer. Nesse momento, o grupo deverá avaliar os artefatos construídos e supostamente acabados para refletir criticamente sobre eles e alterá-los, se julgar necessário. Essa etapa dá oportunidade ao aprendiz de olhar analiticamente seu projeto, buscando a melhoria e a qualidade do resultado final.

Na etapa de apresentação, a criação e depuração do projeto já foram realizadas e os aprendizes podem expor, apresentar e/ou disponibilizar seu produto para a comunidade (mediadores, outros grupos, observadores e colaboradores). Nessa etapa, os mediadores podem também estar realizando a avaliação, não só dos artefatos gerados, mas principalmente, de tudo o que foi aprendido durante o desenvolvimento do projeto.

A etapa de avaliação e crítica tem como finalidade a análise e reflexão sobre o projeto e sobre o processo de desenvolvimento, questionando sua qualidade e apresentando soluções de melhoria para projetos subsequentes. Segundo Nogueira [14], considerando-se apenas as etapas de utilização dos recursos tecnológicos na elaboração de um produto, o projeto poderia ter sido concluído na etapa anterior (apresentação). Entretanto, o objetivo não é apenas o produto final, mas principalmente, todo o aspecto pedagógico envolvido na metodologia de projetos, justificando a necessidade de mais essa etapa, na qual o aprendiz poderá verificar, analisar e aceitar possíveis “erros”.

## V. CONCLUSÕES

A ferramenta CRETA, apesar de ter sido desenvolvida, inicialmente, para apoiar a Engenharia de Requisitos Cooperativa [26], pode ser aplicada para auxiliar no processo de aprendizagem, no contexto da Pedagogia de Projetos. Ela favorece a comunicação, as diversas modalidades de interação, a coordenação, a cooperação e a colaboração. Permite o registro e compartilhamento dos diversos artefatos gerados, coletivamente, durante o desenvolvimento de um projeto, que poderão servir como um repositório de conhecimento, a ser utilizado por outros grupos.

A partir da utilização dessa ferramenta, pretende-se aprimorar os requisitos já levantados por Tavares et al. [24], relativos ao acompanhamento dos projetos pelos mediadores, de forma a fornecer registros que permitam potencializar suas atividades de mediação.

## REFERÊNCIAS

- [1] Brackett, John W. *Software requirements*. Pittsburgh, Pennsylvania: SEI, jan. 1990. CMU/SEI-CM-19-1.2.
- [2] Brito, S. R., Tavares, O. L., Menezes, C. S., "MEDIADOR: Um ambiente para aprendizagem orientada a projetos com suporte inteligente à mediação", In: *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 13., 2002, São Leopoldo-RS, Anais... São Leopoldo: UNISINOS, 2002, p. 116-124.
- [3] CEEInf – Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática. *Diretrizes Curriculares de Cursos da Área de Computação e Informática*, SESu-MEC, 1998.
- [4] Christel, M. G., Kang, K. C. *Issues in requirements elicitation*. Pittsburgh, Pennsylvania: Software Engineering Institute, set. 1992. Technical Report CMU/SEI-92-TR-12.
- [5] Dorfman, M. "Requirements engineering". In: Thayer, R. H.; Dorfman, M. (Org.). *Software requirements engineering*. 2 ed. Los Alamitos, California: IEEE, 1997, p.23-29.
- [6] Draves, W. A. *Teaching Online*. Wisconsin: Lern Books, 2000.
- [7] Faulk, S. R. "Software requirements: a tutorial". In: Thayer, R. H.; Dorfman, M. (Org.). *Software requirements engineering*. 2 ed. Los Alamitos, California: IEEE, 1997, p. 128-149.
- [8] Grégoire, R.; Laferrière, T. "Project-based collaborative learning with network computers: teacher's guide". *Canada's Schoolnet*, 2001. Disponível em: <<http://www.tact.fse.ulaval.ca/ang/html/projectg.html#anchor387673>>. Acesso em: 05 mai. 2001.
- [9] Kotonya, G., Sommerville, I. *Requirements engineering: processes and techniques*. Chichester, England: John Wiley, 1998.
- [10] Lamsweerde, Axel Van. "Requirements engineering in the year 00: a research perspective". In: *International Conference on Software Engineering*, 22., 2000, Limerick, Ireland. Anais Eletrônicos... Disponível em: <<http://www.acm.org/pubs/contents/proceedings/soft/337180/>>. Acesso em: 30 dec. 2000, p. 5-19.
- [11] Lima, C. A. G., Reis, R. Q., Nunes, D. J. "Gerenciamento do processo de desenvolvimento cooperativo de software no ambiente PROSOFT". In: *Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software*, 12., 1998, Maringá - Paraná. Anais... Maringá: Ideal Ind. Gráf., 1998.
- [12] Martins, L. E. G. "Relato de Experiência de Ensino de Engenharia de Requisitos em um Curso de Mestrado em Sistemas de Informação". In: *Workshop on Requirements Engineering*, 5., 2002, Valência – Espanha. Anais... Valência: CYTED, 2002.
- [13] Menezes, C.S., Cury, D., Campos, G.H.B, Castro Jr., A. N., Tavares, O. L. "AmCorA – Um Ambiente Cooperativo para a Aprendizagem Construtivista Utilizando a Internet", *Projeto de Pesquisa: DI/CT/UFES*, 1999.
- [14] Nogueira, N. R. *Uma prática para desenvolvimento das múltiplas inteligências: aprendizagem com projetos*. São Paulo: Érica, 1998.
- [15] Nuseibeh, B., Easterbrook, S. "Requirements engineering: a roadmap". In: *Conference on the Future of Software Engineering*, 1., 2000, Limerick, Ireland. Anais Eletrônicos... Disponível em: <<http://www.acm.org/pubs/contents/proceedings/soft/336512/>>. Acesso em: 05 fev. 2001.
- [16] Paulk, M. C. et al. (Org.). *The capability maturity model: guidelines for improving the software process*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley, 1998.
- [17] Partridge, D. *Artificial intelligence and software engineering: understanding the promise of the future*. New York: Amacom, 1998.
- [18] Pressman, R. S. *Software engineering: a practitioner's approach*. 5th edn. New York: McGraw-Hill, 2000.
- [19] Resnick, M. "Distributed Constructionism". In: *Proceedings on Learning Sciences Association for the Advancement of Computing in Education*, Northwestern University, jul. 1996.
- [20] Smysler, B.M. *Active and Cooperative Learning*, 1993.
- [21] Sommerville, I.; Rodden, T. "Environments for cooperative systems development". *IEEE Computer*, New York, v.26, n. 5, mai. 1993, p. 144-155.
- [22] Sommerville, I., Sawyer, P. *Requirements engineering: a good practice guide*. Chichester, England: John Wiley, 1997.
- [23] Tavares, O. L., Brito, S. R., Souza, R. S., Menezes, C. S. "Ambiente de apoio à mediação de aprendizagem: Uma abordagem orientada por processos e projetos". In: *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, 11., 2000, Maceió-AL. Anais..., Maceió: UFAL, 2000.
- [24] Tavares, O. L.; Brito, S. R.; Souza, R. S.; Menezes, C. S. "Ambiente de apoio à mediação de aprendizagem: Uma abordagem orientada por processos e projetos". *Revista de Informática na Educação*, set., 2001, p. 77-87.
- [25] Thayer, R. H., Dorfman, M. (Org.). *Software requirements engineering*. 2nd edn. Los Alamitos, California: IEEE, 1997.
- [26] Togneri, D. F. *Apoio Automatizado à Engenharia de Requisitos Cooperativa*. 2002. 138 p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Programa de Pós-Graduação em Informática, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil, 2002.
- [27] Togneri, D. F., Falbo, R. A., Menezes, C. S. "Supporting Cooperative Requirements Engineering with an Automated Tool". In: *Workshop on Requirements Engineering*, 5., 2002, Valência – Espanha. Anais... Valência: CYTED, 2002.
- [28] Travassos, G. H. *O Modelo de Integração de Ferramentas da Estação TABA*. 1994. Tese (Doutorado em Ciências em Engenharia de Sistemas e Computação) - Programa de Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE/UFRRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 1994.
- [29] Zave, P. "Classification of research efforts in requirements engineering". *ACM Computing Surveys Journal*, New York, v. 29, n. 4, dez. 1997, p. 315-321.