

REQUISITOS DE UMA INTERFACE PARA APOIO À APLICACÇÃO DA REVISÃO PELOS PARES NA APRENDIZAGEM

Álvaro Sampaio Corrêa Neto¹, Vinícius Medina Kern²

Resumo— O controle de qualidade da ciência, o processo de revisão pelos pares, vem sendo aplicado no escopo da aprendizagem visando promover à melhoria da expressão escrita, pensamento crítico e responsabilidade profissional. Resultados publicados sugerem avanços significativos na busca por uma mudança de paradigma: da aprendizagem passiva e dependente para a aprendizagem pró-ativa, independente e responsável. A aplicação do processo envolve extraordinário trabalho administrativo, dificultando a utilização em uma sala de aula por um único instrutor. Um sistema computacional de auxílio à aplicação do processo de revisão em sala de aula é de grande valia na sua difusão. Este artigo revisa os conceitos básicos da revisão pelos pares, e apresenta a análise de requisitos para uma interface de suporte a aplicação do processo de revisão pelos pares em sala de aula. Recomendações para trabalhos futuros são aventadas.

Palavras Chaves — Revisão pelos pares na aprendizagem, Engenharia de Requisitos, Informática na Educação.

1. INTRODUÇÃO

Os profissionais recém formados encontram um mercado de trabalho cada vez mais exigente e seletivo. Além de uma boa formação acadêmica, diversas habilidades pessoais são indispensáveis em um mundo cada vez mais competitivo. Prática na expressão escrita e falada, senso de responsabilidade profissional e pensamento crítico são algumas das qualidades exigidas para a boa colocação no mercado. Mas, como auxiliar o aperfeiçoamento destas características em um ambiente de aprendizagem?

A aplicação do processo de revisão pelos pares no meio acadêmico auxilia o desenvolvimento destas habilidades [1]-[4]. Entretanto, a burocracia envolvida no processo dificulta sua utilização em uma sala de aula brasileira, na qual o professor é responsável por orientar e organizar todo o processo. A disponibilidade de uma ferramenta de auxílio à aplicação da sistemática de revisão pelos pares em sala de aula é fundamental para sua plena realização.

O presente artigo apresenta um estudo sobre requisitos desejáveis de uma ferramenta de apoio à aplicação da revisão pelos pares na aprendizagem. A seção 2 apresenta a revisão pelos pares, sistema de controle de qualidade da ciência – seus primórdios e evolução. A seção 3 aborda a

sistemática aplicada à aprendizagem, complementada pela seção 4, que apresenta as etapas envolvidas neste processo. A seção 5 lista os requisitos desejáveis de uma ferramenta de apoio à aplicação pelos pares, sendo as considerações finais apresentadas na seção 6.

2. REVISÃO PELOS PARES

Antigamente os cientistas trocavam cartas entre si para comunicar os resultados de suas pesquisas. Na idade moderna surgiram as primeiras revistas científicas, e a troca de correspondência foi substituída por publicações nestas revistas especializadas. Segundo [5], a Royal Society of London, em 1753, começou a utilizar o Conselho da Sociedade como avaliador do material a ser publicado em sua revista, marcando o início oficial da aplicação da revisão pelos pares.

A revisão pelos pares surgiu da necessidade de avaliar a produção científica. Conforme [5], a sistemática não surgiu de forma acabada e vem sofrendo alterações face a uma série de críticas motivadas principalmente por distorções no uso.

Através da revisão pelos pares os congressos científicos avaliam a conveniência de aceitar um artigo para publicação [6]. Os responsáveis pela organização do evento recorrem a pares do autor (pesquisadores cuja especialidade relaciona-se ao tópico do artigo) e solicitam seus pareceres para subsidiar a decisão.

O sucesso da sistemática de revisão pelos pares baseia-se fortemente no compromisso que assumem autor, revisor e editor com a qualidade do trabalho publicado. A próxima seção discute a potencialidade desta sistemática aplicada à aprendizagem, para estimular entre aprendizes um alto nível de comprometimento com a qualidade do que produzem enquanto aprendem.

3. REVISÃO PELOS PARES NA EDUCAÇÃO

Códigos de ética e conduta profissional apontam a habilidade de oferecer e receber crítica como fundamentais para profissionais de Computação. O código de ética da Association for Computing Machinery (ACM) [7], por exemplo, requer dos membros a busca por crítica ao próprio trabalho, e o oferecimento de crítica documentada ao trabalho de terceiros. Currículos de Computação [8]-[10], entretanto, não contemplam o desenvolvimento destas

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Rua Lauro Linhares, 2123-B, s. 201-205, 88036 002, 48 331-7016, Florianópolis, SC, Brazil

¹ Álvaro Sampaio Corrêa Neto, alvaro@callisto.com.br

² Vinícius Kern Medina, kern@eps.ufsc.br

habilidades compatível com a importância sugerida pelo código de ética da ACM.

Desde 1997, a revisão pelos pares vem sendo aplicada na UNIVALI por [11], buscando o rompimento com o paradigma tradicional de aprendizagem e desestabilizando o papel tradicional do aluno, de forma que este assuma responsabilidade por sua aprendizagem. Outras experiências da aplicação da sistemática na educação podem ser encontradas em [1]-[2].

Na abordagem utilizada por [11], acontece a simulação de um congresso em sala de aula com a participação de alunos e professor, cada qual desempenhando determinados papéis, e ao final da experiência são produzidos diversos artigos, resultantes do trabalho colaborativo entre os participantes. A tabela 1 resume os principais papéis e responsabilidades assumidas pelos envolvidos.

TABELA 1

PAPÉIS DESEMPENHADOS PELOS PARTICIPANTES DO CONGRESSO EM CLASSE		
Papel	Desempenhado por	Principal atribuição
Organizador e editor	Professor	Orientar e coordenar atividades, caderno técnico
Autor	Aluno	Pesquisar e escrever artigo
Revisor	Aluno	Avaliar artigo

O professor orienta e coordena os trabalhos, publica a convocatória de artigos, o formulário de revisão e o caderno técnico do congresso. Define as datas limites para as etapas do processo, diretrizes para pesquisa em grupo, redação, estilo e formatação.

Nesta aplicação da revisão pelos pares no meio acadêmico, os alunos desempenham dois papéis: autor e revisor. Como autores, sua principal atribuição é a realização da pesquisa e a redação do artigo. Na situação de revisores, devem avaliar artigos dos colegas de maneira crítica e responsável.

4. ETAPAS PARA APLICAÇÃO DA REVISÃO PELOS PARES NA EDUCAÇÃO

A aplicação do processo de revisão pelos pares, conforme a abordagem utilizada por [11], envolve extraordinário trabalho administrativo, dificultando a aplicação em sala de aula por um único instrutor, que deve ser responsável por toda a organização.

A figura 1 apresenta tarefas, responsabilidades e fluxo de documentos envolvidos na aplicação da sistemática em sala de aula. As tarefas são listadas a seguir.

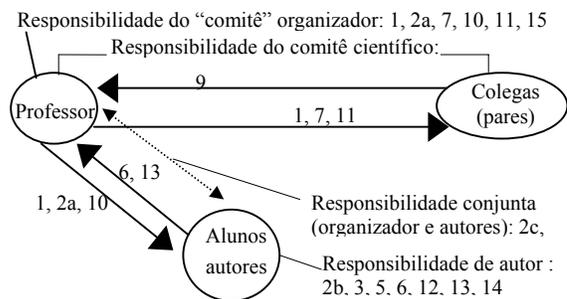


FIGURA 1

RESPONSABILIDADES E FLUXO DE DOCUMENTOS NA REVISÃO PELOS PARES APLICADA À APRENDIZAGEM [7].

1. Proposta;
2. Preparação: (a) Sugestão, (b) Seleção, (c) Aprovação do tema;
3. Esboço;
4. Apreciação do esboço;
5. Redação;
6. Submissão de originais;
7. Alocação e distribuição dos originais;
8. Revisão pelos pares;
9. Submissão de revisões;
10. Distribuição das revisões;
11. Feedback sobre revisões;
12. Apropriação do feedback;
13. Submissão final;
14. Apresentação;
15. Edição do caderno técnico;

Visando a facilitar a aplicação do processo em sala de aula, torna-se indispensável a utilização de um software capaz de facilitar a execução das etapas envolvidas no processo, minimizando o trabalho administrativo. A próxima seção discute os requisitos desejáveis a uma ferramenta desta espécie, utilizando a abordagem definida em [11].

5. PRINCIPAIS REQUISITOS DE UMA FERRAMENTA DE SUPORTE À APLICAÇÃO DA REVISÃO PELOS PARES NA EDUCAÇÃO

Uma ferramenta de suporte a aplicação da revisão pelos pares na educação tem como principal objetivo permitir aos envolvidos a simulação de um fórum científico sem sobrecarregar o organizador do evento com trabalho burocrático. Existem algumas ferramentas disponíveis na Internet que implementam algumas das funcionalidades necessárias, inclusive algumas gratuitas [12], mas a aplicação do processo no meio acadêmico possui requisitos específicos não completamente atendidos por tais ferramentas.

Os requisitos são as definições que delinham as funções e características que um produto deverá possuir, depois de construído, sem referir-se ao modo utilizado na resolução. Ou, conforme [13], requisitos são características e

propriedades que um produto deve apresentar para a resolução de um problema específico do mundo real.

O levantamento de requisitos, ou análise de requisitos, é vital para qualquer projeto de software e deve ser coerente com a real necessidade dos clientes e usuários. Os requisitos podem ser documentados de várias maneiras, usando métodos e linguagens.

A referência [13] apresenta o template Volere para a especificação de requisitos e restrições, estabelecendo um arcabouço para redação. Segundo os autores, existem 26 tipos de requisitos agrupados em quatro categorias:

Restrições: limitações e restrições aplicáveis ao projeto e ao produto

Requisitos funcionais: funcionalidade do produto

Requisitos não funcionais: qualidades do produto

Questões de projeto: questões aplicáveis ao projeto para a construção do produto

As quatro sub-seções a seguir detalham cada uma das categorias definidas, bem como apresentam os requisitos de uma ferramenta de suporte à aplicação da revisão pelos pares na aprendizagem, classificados-os segundo os tipos definidos no template Volere.

5.1 RESTRIÇÕES E LIMITAÇÕES DO PRODUTO

Para [13], encontram-se nesta classe os tipos de requisitos que definem como o produto resultante se adequará ao mundo. São os requisitos que definem, por exemplo, o propósito do produto, seus clientes, usuários, suposições e fatos relevantes. A seguir detalham-se requisitos deste tipo.

1. Propósito do produto: o principal foco da ferramenta é fornecer meios que facilitem a simulação de um congresso em sala de aula. O produto deve, entre outras funcionalidades, auxiliar a formação dos grupos de autores, a publicação de material bibliográfico de apoio, a submissão dos artigos, a alocação dos artigos a seus revisores, e o trâmite de documentos.

2. Freguês, clientes e interessados (stakeholders): os potenciais fregueses (aqueles que poderão adquirir o produto) são professores interessados em aplicar a revisão pelos pares na aprendizagem. O cliente (aquele para quem o produto está sendo desenvolvido) são gestores de ensino e pesquisa, pedagogos, alunos e outros que desejem conhecer a sistemática.

3. Usuários: os usuários são professores e alunos que participam da aplicação da revisão pelos pares na aprendizagem, segundo os papéis descritos na seção 3.

Enquanto as restrições, recém descritas, dão forma geral ao produto, as coisas que o produto faz são documentadas como requisitos funcionais, detalhados a seguir.

5.2 REQUISITOS FUNCIONAIS

Requisitos funcionais são, conforme [13], necessidades de ações que o produto executa com a devida funcionalidade para o usuário. A complexidade de um projeto de software, segundo [14], é determinada parcialmente por suas

funcionalidades. Existem dois tipos de requisitos nesta classe, conforme afirma **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**

Escopo do produto: limites e conexões com sistemas adjacentes.

Requisitos de dados e funções: coisas que o produto deve fazer e os dados manipulados pelas funções.

A tabela 2 apresenta a correspondência entre a lista de tarefas envolvidas na aplicação da revisão pelos pares na aprendizagem, esquematizadas na figura 1, e os índices dos principais requisitos funcionais identificados. Na seqüência, listam-se estes requisitos funcionais seguidos de uma explicação resumida:

TABELA 2
CORRESPONDÊNCIA ENTRE AS TAREFAS APRESENTADAS NA FIGURA 1 E OS REQUISITOS FUNCIONAIS IDENTIFICADOS.

Tarefas da revisão pelos pares aplicada à aprendizagem	Requisito funcional
1. Proposta	1,2,3,4,5
2. Preparação: sugestão, seleção e aprovação de tema	6,7,9
3. Esboço	8
4. Apreciação do esboço	8
5. Redação	-
6. Submissão de originais	12
7. Alocação e distribuição dos originais	10,11
8. Revisão pelos pares	13
9. Submissão de revisões	13
10. Distribuição das revisões	18
11. Feedback sobre revisões	16
12. Apropriação do feedback	14
13. Submissão final	12
14. Apresentação	19
15. Edição do caderno técnico	20

1. Preparação do congresso: o software deve permitir ao editor-organizador a criação de uma edição de congresso na qual acontece a aplicação do processo de revisão pelos pares. Deve permitir diversas edições ocorrendo simultaneamente, sem restrição de participação em vários papéis e vários eventos.

2. Definição de proposta: o software deve permitir ao organizador a definição da proposta de trabalho com a anexação de um arquivo eletrônico (meta-artigo) contendo a descrição detalhada sobre formatação dos artigos a serem submetidos e outras orientações aos autores.

3. Publicação de ficha de avaliação: **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** afirma que uma das formas de minimizar os erros de julgamento da revisão pelos pares é a utilização de questionários de revisão com critérios norteadores. Portanto, cada edição de congresso deve possuir seus próprios quesitos de avaliação. 4. Definição de prazos: o processo de revisão pelos pares subdivide-se em várias etapas (formação de equipes, submissão do esboço, etc) cada qual com sua data limite. O organizador deve informar estas datas ao futuro sistema, que enviará um lembrete aos participantes sobre a proximidade de uma data limite.

5. Inscrição de participantes: o futuro sistema deve permitir a inscrição e suspensão de participantes. Cada autor realiza sua própria inscrição e o organizador deve manter as informações.

6. Formação de grupos: o software deve facilitar a formação de grupos de autores, permitindo a inclusão e consulta das áreas de interesse de pesquisa.

7. Publicação de temas: o organizador deve poder incluir diversos temas que podem ser abordados pelos artigos a serem escritos. Os autores podem consultar as publicações para auxiliar na definição do tema a abordar.

8. Apreciação de esboço: o sistema deve oferecer meios para que o autor possa realizar a submissão do esboço do artigo e o organizador possa apreciar e comentá-lo.

9. Cadastro de fontes de referência: permitir ao organizador e autores a publicação de informações de apoio. Endereços de Internet que possuam algum material relevante para o congresso e bibliografias. O sistema deve comunicar aos participantes a inclusão de novas fontes de referências, permitindo a consulta.

10. Levantamento de intenção em revisar: após os grupos estarem com os temas dos artigos definidos, pode existir um interesse, por parte de determinado revisor, em revisar um artigo específico. Portanto, a futura ferramenta deve permitir ao revisor informar esta intenção. Esta indicação pode auxiliar o organizador no momento da alocação dos revisores.

11. Alocação de artigos: deve haver mecanismos que facilitem o trabalho de associação dos artigos a seus revisores. Este requisito é de suma importância para facilitar o trabalho do organizador, portanto deve ser simples e prático, de preferência de forma gráfica. Também deve permitir a consulta das alocações já realizadas, com possibilidade de alterações.

12. Submissão dos artigos: os autores devem poder transferir os artigos originais para que sejam armazenados pela ferramenta. Podem ser submetidas diversas versões de um mesmo artigo, desde que respeitadas as datas limites.

13. Preenchimento das revisões: os revisores devem possuir meios para preencher e submeter a ficha de avaliação de cada artigo alocado para receber o seu parecer.

14. Refutar / aceitar revisão: o sistema, após receber revisões sobre um determinado artigo, deve permitir aos autores a concordância ou discordância sobre determinados pontos das revisões. As partes da revisão onde houver divergência de opinião poderão ser refutadas com a devida justificativa.

15. Protocolo de envio / recebimento: o sistema de suporte à revisão pelos pares trabalha com trâmite de arquivos eletrônicos. Estas operações estão sujeitas à qualidade dos meios de transmissão. Uma forma de minimizar os problemas decorridos dos erros de transmissão é o fornecimento de um número de transação como garantia de que a operação foi realizada.

16. Revisões dos outros pares: após o término do prazo para o preenchimento das fichas de avaliação, os revisores

podem consultar as revisões dos outros pares para avaliar e refletir sobre o conteúdo das demais avaliações.

17. Submissão final: após realizar todas as correções cabíveis, a equipe de autores deve realizar a submissão da versão final de seu artigo.

18. Distribuir revisões: a qualquer momento o organizador pode selecionar um ou todos os artigos para enviar as revisões recebidas.

19. Escalonamento de apresentações: o futuro sistema deve possuir uma espécie de agenda eletrônica onde cada grupo deve agendar uma data e horário para apresentação do seu artigo.

20. Publicação do caderno técnico: o software deve permitir ao editor publicar, em mídia impressa ou digital, os artigos resultantes do congresso. Opcionalmente, poderia ocorrer a publicação dos artigos originais (primeira submissão) juntamente com as revisões (anônimas) para reforçar o caráter reflexivo da experiência.

Para que a análise de requisitos esteja completa, os requisitos funcionais devem ser complementados com as questões de qualidade do produto, os requisitos não funcionais, que serão detalhados na próxima seção.

5.3 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

Uma vez conhecido o que o produto deve fazer, devem-se detalhar questões de qualidade e desempenho através dos requisitos não-funcionais [13]. Estes requisitos tratam das questões de qualidade do software, especificam características relacionadas a aparência, usabilidade, desempenho, manutenibilidade e portabilidade, segurança, fatores humanos e questões legais. Normalmente, os requisitos não-funcionais estão vinculados aos requisitos funcionais e são críticos para o sucesso do projeto. A seguir detalham-se requisitos não funcionais:

1. Aparência: preferencialmente, o software deve oferecer uma interface gráfica que permita a utilização do mouse.

2. Usabilidade: a ferramenta tem potencial para utilização em ambiente de ensino a distância [11], deve haver meios para acesso remoto, não-presencial e assíncrono.

4. Manutenibilidade e portabilidade: a futura plataforma terá a maioria dos acessos remotos. Não há como determinar qual a plataforma operacional de cada cliente, portanto este projeto deve considerar a utilização da tecnologia menos restritiva possível.

5. Segurança: para que o objetivo da revisão pelos pares seja alcançado com êxito, o caráter confidencial do processo deve ser mantido. Ou seja, é preciso manter o anonimato de revisor e autor.

6. Questões legais: participantes do processo devem estar de acordo sobre as questões de direito autorais envolvidas na construção de seus artigos e na publicação do caderno técnico em meio digital.

7. Suporte multilíngüe: necessidade da interface do software em múltiplas línguas permitindo a quebra de fronteiras geográficas ou institucionais.

Além de restrições e requisitos funcionais e não funcionais, há requisitos chamados por [13] de “questões de projeto”. São questões alheias às características específicas do projeto e do desenvolvimento, mas podem influenciar decisões de projeto, portanto são discutidas a seguir.

5.4 QUESTÕES DE PROJETO

Algumas questões são fundamentais para o sucesso ou fracasso em um projeto de desenvolvimento de software. Diversas questões de projeto podem afetar o sucesso do produto, dentre elas: os custos e riscos envolvidos na construção, a existência de soluções prontas e o surgimento de novos problemas a partir da introdução do produto e a documentação para usuários [13].

Ainda, pode haver requisitos do tipo “sala de espera”, cujo cumprimento não é urgente, mas que justificam a inclusão na documentação para desenvolvimento futuro. A seguir detalham-se as questões de projeto identificadas até o momento:

Questão aberta: Considerando a publicação dos artigos em meio digital, uma questão a ser abordada é o direito autoral sobre artigos originais, avaliações e versões finais, bem como o direito de cópia sobre o caderno de anais como um todo.

Sala de espera: algumas características avançadas já foram aventadas [11] e podem ficar em uma lista de requisitos futuros, como por exemplo: detecção de plágio, verificação automática de citações e referências, verificação automática de gramática e estilo.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este artigo discutiu brevemente a revisão pelos pares como sistema de controle de qualidade da produção científica, esboçou argumentos para evidenciar vantagens de sua aplicação na aprendizagem, e listou iniciativas pioneiras. As etapas da aplicação na aprendizagem, conforme propostas por [11], foram listadas. Uma série de requisitos para a construção de uma interface de apoio à aplicação foi detalhada.

A disponibilidade de uma interface com as características discutidas neste artigo viabilizará a dedicação do professor interessado em aplicar a revisão pelos pares a questões importantes de orientação e avaliação da experiência. Sem a interface, a experiência fica bastante limitada pela quantidade de trabalho burocrático envolvido.

O detalhamento dos requisitos baseado na abordagem de [13] permite sistematizar a busca de requisitos. A inclusão de requisitos do tipo “sala de espera” permite antever as possibilidades de extensão da ferramenta, que está em fase inicial de construção.

Em especial, a automatização da verificação metodológica e da detecção de plágio permitem vislumbrar

oportunidades de desenvolvimento e pesquisa envolvendo processamento de linguagem natural e inteligência artificial. Além de tópicos específicos de Computação, vislumbram-se oportunidades de desenvolvimento e pesquisa voltados ao desenvolvimento de tecnologia educacional para educação a distância, avaliação acadêmica e trabalho colaborativo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Bohn, J. H. [ed.] **Computer-aided design I**, ME 5604, Fall 1994 term papers. Blacksburg VA, Virginia Tech, 106 p.
- [2] Budny, D., Larkin, T., Callison, R., and Thomes, K. ‘Using writing to meet the needs of freshmen’ CD-ROM **Proceedings of the INTERTECH ’2002** – International Conference on Engineering and Technology Education, 6 p., Santos, Brazil, March 17-20, 2002.
- [3] Kern, V. M., Pernigotti, J. M., Calegari, M. M., and Bento, M. ‘Peer review in engineering education: speeding up learning, looking for a paradigm shift’ CD-ROM **Proceedings of the INTERTECH ’2002** - International Conference on Engineering and Technology Education, 5 p., Santos, Brazil, March 17-20, 2002.
- [4] Moreira, D. A. & Silva, E. Q. (2002) A method to increase student interaction using student groups and peer review over the Internet. In: **Proceedings of ICTEM 2002**, IFIP working group 3.2 conference: Informatics curricula, teaching methods, and best practices. Florianópolis-SC, Brazil, July 2002, p. 183-191.
- [5] Pessanha, C. ‘Critérios editoriais de avaliação científica: notas para discussão’. **Ciência da Informação**, pp. 226-229, Maio/Agosto, 1998.
- [6] Smith, A. J. ‘The task of the referee’. **IEEE Computer** 23 (4), pp. 46-51, April 1990.
- [7] ACM (Association for Computing Machinery). **ACM Code of Ethics and Professional Conduct**, adopted by the ACM Council on October 16th, 1992. [Available online at <http://www.acm.org/constitution/code.html>]
- [8] IEEE/ACM. The Joint Task Force on Computing Curricula: IEEE Computer Society and Association for Computing Machinery. **Computing Curricula 2001**: Computer Science, Final Report, December 15th, 2001. [Available online at <http://www.computer.org/education/cc2001/final/cc2001.pdf>]
- [9] SBC (Sociedade Brasileira de Computação). **Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Computação**, versão 1999. [Disponível online em <http://www.sbc.org.br/educacao>]
- [10] Mulder, F. and van Weert, T. [editors] **IFIP/UNESCO Informatics Curriculum Framework 2000**, Building effective higher education informatics curricula in a situation of change. UNESCO, Paris, 2000. [Disponível online em <http://poe.netlab.csc.villanova.edu/ifip32/ICF2000.htm>]
- [11] Kern, V. M., Saraiva, L. M. and Pacheco, R. C. S. ‘Peer Review in Education: promoting written expression, critical thinking, and professional responsibility’. **Proceedings of ICTEM 2002**, IFIP Working Conference on Informatics Curricula, Teaching Methods and Best Practice. Florianópolis, Brazil, July 10-12, 2002.
- [12] Nicol, D. M. ‘Conference program management using the Internet’. **IEEE Computer** 29 (3), pp. 112-113, March 1996.

- [13] Robertson, James and Robertson, Suzanne. **Mastering the requirements process**. ACM Press. Addison-Wesley, 1999. ISBN 0201 360462.
- [14] Chung, L. et al. **Non-functional requirements in software engineering**. Boston: Kluwer Academic, 2000. 439 p.