

# **Relato de Experiência de Ensino de Engenharia de Requisitos em um Curso de Mestrado em Sistemas de Informação**

## ***Experience Report of Requirements Engineering Teaching in a Master's Degree Program in Information Systems***

Luiz Eduardo G. Martins

Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP), Faculdade de Ciência e Tecnologia da Informação, Rod. do Açúcar, Km 156, Piracicaba – SP, Brasil  
lgmartin@unimep.br

**Resumo.** Este artigo apresenta um relato de experiência de ensino de Engenharia de Requisitos em um curso de Mestrado em Sistemas de Informação. O objetivo deste relato é discutir alguns indicativos sobre a área de Engenharia de Requisitos que emergiram ao longo da disciplina ministrada, tais como: relevância e aplicabilidade da Engenharia de Requisitos nas atividades profissionais exercidas pelos mestrandos, preferências de interesse sobre as atividades da Engenharia de Requisitos, preferências sobre o uso de algumas técnicas de Engenharia de Requisitos, entre outros. Estes indicativos foram obtidos a partir de dados coletados nos seminários e estudos de caso realizados pelos alunos, e de um questionário aplicado aos alunos no final da disciplina.

**Abstract.** This article presents an experience report of Requirements Engineering teaching in a Master's Degree Program in Information Systems. The goal of this report is to discuss some indicatives that emerged from the Requirements Engineering career, such as: relevance and applicability of the Requirements Engineering in the professional activities of the students, preferences among the Requirements Engineering activities, preferences among Requirements Engineering techniques, and others. These indicatives were obtained from collected data in the seminars and case studies, as well as a questionnaire applied to the students in the end of the course.

### **1. Introdução**

A Engenharia de Requisitos vem se consolidando nos últimos anos como uma importante atividade dentro do processo de desenvolvimento de software. Em muitos cursos de graduação e pós-graduação ela tem sido abordada no contexto de disciplinas denominadas Engenharia de Software [1][2]. No entanto, com o crescimento das pesquisas na área de Engenharia de Requisitos, este assunto começa a ser tratado em algumas instituições de ensino dentro de uma disciplina própria, possibilitando, portanto, um espaço mais adequado para as discussões pertinentes a esta área.

O relato de experiência apresentado neste artigo está baseado no ensino de um semestre da disciplina Engenharia de Requisitos, oferecida no Mestrado em Sistemas de Informação da UNIMEP – Universidade Metodista de Piracicaba (SP – Brasil). Os dados obtidos se referem ao período de oferecimento da disciplina, que ocorreu no primeiro semestre de 2002.

## **2. A Disciplina de Engenharia de Requisitos no Curso de Sistemas de Informação**

A disciplina Engenharia de Requisitos ministrada no Curso de Mestrado em Sistemas de Informação da UNIMEP<sup>1</sup> teve os seguintes objetivos [3]:

1. Oferecer ao aluno uma visão geral do processo de engenharia de requisitos, de tal forma que o mesmo seja capaz de aplicar tal processo no contexto do desenvolvimento de sistemas de informação;
2. Habilitar o aluno no uso de técnicas de elicitação e análise de requisitos, de tal forma que o mesmo possa aplicá-las durante a concepção de sistemas que façam uso intensivo de software;
3. Capacitar o aluno na escolha e uso de métodos e técnicas de especificação de requisitos, com vistas à produção de documentos de requisitos;
4. Capacitar o aluno a realizar verificação e validação de requisitos, com vistas à melhoria da qualidade dos documentos de requisitos produzidos;
5. Oferecer ao aluno uma visão geral dos principais aspectos do gerenciamento de requisitos.

Esta disciplina foi trabalhada com uma carga horária de 68 horas, distribuídas em 17 semanas, com 4 horas/aula por semana. A metodologia de trabalho consistiu em:

- ◆ Abordagem conceitual dos assuntos: os principais conceitos, métodos e técnicas da engenharia de requisitos foram abordados, num primeiro momento, por meio de aulas expositivas (com uso de lousa, retroprojeter e canhão multimídia). Na medida em que os conceitos forem apresentados, para melhor fixação destes, foram solicitadas leituras e sínteses de artigos. As sínteses elaboradas pelos alunos foram discutidas em aula, com mediação do professor, como uma forma dinâmica de compartilhamento do aprendizado obtido pelos alunos.
- ◆ Pesquisa sobre Tópicos Relevantes: cada aluno teve que realizar uma pesquisa sobre um tópico relevante da Engenharia de Requisitos, conforme uma lista de

---

<sup>1</sup> A disciplina foi oferecida como optativa no Curso, nove alunos freqüentaram a disciplina.

## Relato de Experiencia de Ensino de Engenharia de Requisitos 257

temas divulgadas no início do Curso. Os alunos apresentaram os temas pesquisados na forma de seminários.

- ♦ Aplicação dos conceitos: para um aprendizado mais efetivo dos conceitos, métodos e técnicas estudados, os alunos desenvolveram um estudo de caso onde o objetivo foi elicitar, analisar, documentar e validar os requisitos de um sistema de informação real. A documentação dos requisitos foi desenvolvida com auxílio de ferramentas CASE<sup>2</sup>.

### 3. Dados Coletados na Disciplina

A seguir são apresentados vários dados obtidos ao longo da disciplina, que foram coletados a partir dos seminários e estudos de caso realizados pelos alunos, e também de um questionário de avaliação aplicado junto aos alunos no final da disciplina.

#### 3.1 Sobre o Perfil Discente

A Tabela 1 resume os dados obtidos com o questionário sobre o perfil discente da disciplina.

Tabela 1. Perfil Discente

Graduação	Na Área de Computação	Em outras Áreas
	55 %	45 %
Exercício de Atividade Profissional	Na Área de Computação	Em outras Áreas
	78 %	22 %
Tempo de Experiência Profissional	< = 10 anos	> 10 anos
	33,3 %	66,6 %

#### 3.2 Sobre o Conteúdo e a Relevância da Disciplina

O questionário aplicado aos alunos apresentava quatro questões que abordavam aspectos do conteúdo e relevância dos assuntos tratados na disciplina, frente às expectativas dos alunos e relevância para suas atividades profissionais. A Tabela 2 resume esses dados, colocando em valores percentuais as respostas dos alunos distribuídas nas classificações MB (muito baixo), B (baixo), M (moderado), A (alto) e MA (muito alto).

---

<sup>2</sup> Computer-Aided Software Engineering

Tabela 2. Respostas dos alunos sobre aspectos do conteúdo e relevância da disciplina

	MB	B	M	A	MA
<b>Grau de dificuldade encontrado na disciplina</b>	22 %	34 %	22 %	22 %	0 %
<b>Grau de utilidade dos assuntos tratados na disciplina para a atividade profissional exercida</b>	0 %	0 %	22 %	33 %	45 %
<b>Grau de aplicabilidade dos assuntos tratados na disciplina na atividade profissional exercida</b>	0 %	22 %	22 %	56 %	0 %
<b>Grau de relevância da disciplina no Mestrado em Sistemas de Informação</b>	0 %	0 %	0 %	78 %	22 %

Além dos aspectos mostrados acima, o questionário também pedia para os alunos responderem se já conheciam a expressão Engenharia de Requisitos, sendo que 44 % responderam que sim e 56 % responderam que não conheciam.

### 3.2 Sobre os Seminários e Estudos de Caso Realizados pelos Alunos

Os seminários foram realizados individualmente pelos alunos. No início da disciplina uma lista de temas de pesquisa na área de Engenharia de Requisitos foi entregue aos alunos, a lista apresentava os temas agrupados em torno das cinco atividades da Engenharia de Requisitos: elicitação, análise, especificação, validação e gerenciamento de requisitos [4]. Os alunos tinham autonomia de escolha sobre os temas, desde que não houvesse sobreposição. Alguns seminários envolviam temas que abrangiam mais de uma atividade da Engenharia de Requisitos. A Figura 1 mostra a preferência de temas (vinculados às atividades da Engenharia de Requisitos) abordados nos seminários<sup>3</sup>.

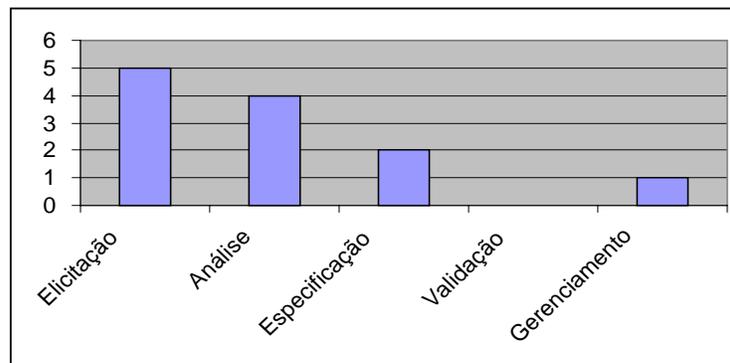


Figura 1. Distribuição dos temas abordados nos seminários em torno das atividades da Engenharia de Requisitos

<sup>3</sup> Nove seminários foram apresentados.

## Relato de Experiencia de Encino de Engenharia de Requisitos 259

Os estudos de caso realizados pelos alunos puderam ser desenvolvidos individualmente ou em duplas. O objetivo do estudo de caso foi realizar a engenharia de requisitos (cumprindo todas as atividades preconizadas em [4], com exceção do gerenciamento de requisitos) para um software a ser implementado futuramente. A Tabela 3 resume os dados coletados a partir dos estudos de caso.

*Tabela 3 – Resumo dos dados coletados dos estudos de caso*

	<b>Técnicas de Elicitação Empregadas</b>	<b>Técnicas de Análise Empregadas</b>	<b>Técnicas de Especificação Empregadas</b>	<b>Técnicas de Validação Empregadas</b>	<b>Número de Requisitos</b>	<b>CASE Utilizado</b>
<b>EC<sub>1</sub></b>	- Questionário - Entrevista	- <i>Checklist</i>	- Modelos de Casos de Uso - Modelos de Classes	- Revisões (com <i>checklist</i> e reuniões)	47	- <i>System Architect</i>
<b>EC<sub>2</sub></b>	- Entrevista - Prototipação		- Modelos de Casos de Uso - Modelos de Classes	- Revisões (com reuniões)	9	- <i>Rational Rose</i>
<b>EC<sub>3</sub></b>	- <i>JAD</i>		- Modelos de Casos de Uso - Modelos de Classes	- Revisões (com reuniões)	17	- <i>System Architect</i>
<b>EC<sub>4</sub></b>	- Cenários		- Modelos de Casos de Uso		6	
<b>EC<sub>5</sub></b>	- Questionário - Entrevista	- <i>Checklist</i>	- Modelos de Casos de Uso - Modelos de Classes	- Revisões (com <i>checklist</i> e reuniões)	35	- <i>System Architect</i>
<b>EC<sub>6</sub></b>	- Questionário - Entrevista	- <i>Checklist</i>	- Modelos de Casos de Uso - Modelos de Classes		11	

**EC** = Estudo de Caso

**EC<sub>1</sub>** – Software para uma rede de drogarias

**EC<sub>2</sub>** – Software para inscrição de vestibulandos de uma faculdade

**EC<sub>3</sub>** – Software para controle de itens ativos de uma indústria automobilística

**EC<sub>4</sub>** – Alteração no software de controle de vendas de uma indústria química

**EC<sub>5</sub>** – Software para cálculo da evolução do custo de cesta de produtos básicos

**EC<sub>6</sub>** – Software para emissão de guia fiscal de trânsito

Os espaços que aparecem em cinza na Tabela 3 indicam que o item em questão não foi informado na documentação entregue sobre o estudo de caso, ou não foi desenvolvido pelo aluno (ou dupla).

#### 4. Análise dos Dados Coletados na Disciplina

A partir dos dados apresentados na seção anterior, cinco aspectos serão destacados, os quais são desenvolvidos a seguir.

Grau de utilidade dos assuntos estudados nas atividades profissionais exercidas pelos alunos: de acordo com as respostas dos alunos, os assuntos estudados em Engenharia de Requisitos são altamente aplicáveis em suas atividades profissionais (78 % consideraram que os assuntos tem utilidade alta ou muito alta), o que é uma constatação promissora, pois grande parte dos discentes que cursaram a disciplina tinham suas atividades profissionais voltadas para a área de computação (78 %, conforme Tabela 1).

Grau de aplicabilidade dos assuntos estudados nas atividades profissionais exercidas pelos alunos: embora 78 % dos discentes tenham considerado a utilidade dos assuntos alta ou muita alta para suas atividades profissionais, quando investiga-se sobre a possibilidade de aplicação dos assuntos estudados, envolvendo técnicas de elicitação, análise, especificação, validação e gerenciamento de requisitos, apenas 56 % consideraram alta a possibilidade de aplicação dessas técnicas em seu dia a dia de trabalho.

Preferência dos assuntos abordados nos seminários: os dados obtidos com os seminários mostram que os temas voltados para elicitação e análise de requisitos tiveram uma concentração maior na preferência dos alunos do que as outras atividades da Engenharia de Requisitos, principalmente sobre validação de requisitos (não abordada em nenhum seminário) e gerenciamento de requisitos (abordado em apenas um seminário). Este fato pode estar ligado a alguns fatores, como: (i) há um maior número de pesquisas e artigos publicados sobre elicitação, análise e especificação de requisitos do que validação e gerenciamento de requisitos; (ii) a validação e o gerenciamento 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 especificação de requisitos (atividades que possuem contribuições mais perceptíveis na “construção” dos requisitos).

Escolha das técnicas de Engenharia de Requisitos nos estudos de caso: conforme observado na Tabela 3 alguns estudos de caso não especificaram o emprego de técnicas de análise de requisitos e validação de requisitos. No caso da análise de requisitos, percebeu-se em vários estudos de caso que houve dificuldades em separar elicitação e análise de requisitos, pois durante a elicitação dos requisitos a análise dos mesmos já se iniciava (isto pôde ser percebido em vários relatos de estudos de caso apresentados como trabalho final da disciplina). Embora várias técnicas de elicitação de requisitos tenham sido apresentadas e discutidas em classe, os dados mostram que houve uma concentração no uso de questionário e entrevistas (técnicas tradicionalmente utilizadas durante a elicitação). Dois estudos de caso não realizaram

## **Relato de Experiencia de Ensino de Engenharia de Requisitos 261**

a atividade de validação de requisitos, nos relatos desses estudos de caso, ficou evidenciado a dificuldade de realização da atividade de validação.

Familiarização com a expressão Engenharia de Requisitos: conforme levantado pelo questionário aplicado no final da disciplina, 56 % dos alunos não conheciam a expressão Engenharia de Requisitos, embora a maioria dos alunos fossem profissionais da área de computação (78 %). Embora a área de Engenharia de Requisitos esteja crescendo nos últimos anos, os dados levantados indicam um desconhecimento sobre a Engenharia de Requisitos por parte significativa dos profissionais que atuam na área de computação na região de Piracicaba (SP - Brasil). Se esta tendência se confirmar, em termos de Brasil, temos um indicativo de que a área esta carecendo de maior divulgação, necessitando de mais eventos de divulgação (tanto científicos como mercadológicos), mais artigos veiculados nas revistas que atinjam o grande público de profissionais em computação, livros publicados em língua portuguesa etc.

### **Conclusão**

Os indicativos obtidos com a disciplina ministrada obviamente são preliminares, e advindos de uma pequena amostra de alunos, o que nos impede de inferir conclusões seguras. Porém, tais indicativos levantam questionamentos que parecem merecer uma investigação mais profunda. Por exemplo, se os indicativos sobre a relevância e aplicabilidade da Engenharia de Requisitos continuarem apontando para as divergências mostradas nos números deste relato, ou seja, de que os alunos (no caso desta amostra, profissionais da área de computação em primeira instância) reconhecem a relevância da Engenharia de Requisitos em suas atividades profissionais, mas por outro lado também apontam dificuldades na aplicabilidade da mesma, quais são as causas reais de tal incompatibilidade ? Que ações podem ser tomadas pela comunidade de Engenharia de Requisitos no sentido de amenizar tal problema ?

A fim de se obter uma amostra mais significativa de dados, nos próximos oferecimentos da disciplina de Engenharia de Requisitos serão realizadas novas coletas de dados, aprimorando-se o questionário a ser aplicado junto aos alunos e criando-se um instrumento de coleta de dados apropriado para os seminários e estudos de caso, de tal forma que possamos formar uma base de dados onde inferências mais seguras possam ser realizadas.

### **Referências Bibliográficas**

1. Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática – CEEInf, *Diretrizes Curriculares de Cursos da Área de Computação e Informática*, SESu-MEC, 1998.
2. The Joint Task Force on Computing Curricula, *Computing Curricula 2001 – Computer Science*, Steelman Draft, IEEE-ACM, August/2001.
3. Martins, L. E. G., *Plano de Ensino da Disciplina Engenharia de Requisitos*, Programa

- de Pos-Graduação da Faculdade de Ciência e Tecnologia da Informação, Mestrado em Sistemas de Informação, UNIMEP, 2002.
4. Kotonya, G. and Sommerville, I., *Requirements Engineering: Processes and Techniques*, John Wiley and Sons, 1998.