

Levantamento da Percepção dos Acadêmicos das IES do Extremo Oeste Catarinense em Relação à Engenharia de Software

Amadeo Pivatto¹, Denio Duarte², Ana Marcia Debiasi Duarte¹

¹Universidade Comunitária Regional de Chapecó / Unochapecó - CETEC (SC) Brazil

²Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) - CCT

{anamarcia,pivatto}@unochapeco.edu.br,denio@joinville.udesc.br

Abstract. *This work presents the results of a survey carried out among undergraduate students in the western Santa Catarina State – Brazil. The aim is to identify how these students understand the importance and relevance of software engineering concepts in the software quality context. This survey was carried out in the following universities: FAF, FIE, Horus, UnC, Unochapecó and Unoesc.*

Resumo. *Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa de campo realizada com o objetivo de levantar informações relativas ao conhecimento da importância dispensada à disciplina Engenharia de Software pelos acadêmicos que já a cursaram nos cursos de graduação das Instituições de Ensino Superior (IES) da região Extremo Oeste Catarinense. A pesquisa abrangeu as cidades que possuem curso de graduação na área de informática e computação da região: São Miguel d'Oeste, Dionísio Cerqueira (Barracão – PR), Maravilha, Pinhalzinho, Chapecó, Xanxerê e Concórdia.*

1. Introdução

A Engenharia de Software (ES) pode ser definida como o estabelecimento e o uso dos princípios básicos da engenharia com a finalidade de desenvolver software de maneira sistemática e econômica, resultando em um produto confiável e eficiente [Pressman 2000]. No entanto, como citado em [Filho 2003], vários problemas são relatados pelos usuários de *software*, como por exemplo: não atendem todos os requisitos do usuário; o investimento na compra está acima do esperado pelas empresas; são entregues fora do prazo definido; têm baixa qualidade por estarem com defeitos; difíceis de usar por estarem fora dos padrões ou são lentos.

Tais dificuldades poderiam ser evitadas com a correta utilização dos conceitos preconizados pela Engenharia de Software. Estes conceitos são estudados nas disciplinas de Engenharia de Software nos cursos superiores na área de informática e computação. Em [Calhoun 1987], o autor afirma que grande parte dos alunos dos cursos de computação entende que a documentação é um cosmético, portanto, algo de menor importância. Nesta afirmação percebe-se que não se dá a devida importância para esta disciplina de conteúdo tão intenso e que possui um grande impacto na formação dos profissionais que serão responsáveis pela construção de produtos de software no futuro.

Neste contexto, pode-se questionar a razão da não prática dos conceitos de ES pela maioria das empresas. O problema está na formação da mão de obra ou os empresários da área acreditam que a aplicação desses conceitos aumenta o custo do produto final?

A Região do Extremo Oeste Catarinense teve, na última década, um aumento considerável de IES oferecendo cursos de tecnologia. No fim da década de 1990 tinha apenas duas universidades com *campi* espalhado por algumas cidades de porte médio/grande (mais de 50.000 habitantes), atualmente, outras faculdades atendem várias outras cidades, de porte menor. Esse crescimento foi fomentado pela expansão da indústria de software na região. Assim, a tríade: aumento de número de empresas de software da região, o aumento do número de IES e não prática dos conceitos de ES pelas empresas, motivou a realização de uma pesquisa de campo com os acadêmicos de cursos de informática e computação para identificar como os conceitos de ES foram absorvidos após cursar a disciplina de ES.

2. O Desenvolvimento de Software

O pessimismo declarado por [Tonsing 2003] que afirma que se vive uma verdadeira anarquia no tocante à criação de software, tem fundamento na frequência em que empresas produtoras de software entregam aos seus clientes softwares imensos, com alto grau de complexidade, apresentando defeitos, mal estruturados, consumidores de recursos de máquina e que não atendem às necessidades reais dos clientes. A principal causa dos distúrbios apresentados na pesquisa acima é o descaso com a aplicação dos princípios da ES. Talvez, este seja o reflexo da falta de conhecimento dos profissionais de informática que estão entrando no mercado.

[Hilburn 1998] afirma que cada vez mais o software terá uma função central e importante em todos os aspectos do cotidiano das pessoas, além da forte tendência de crescimento em número, tamanho, complexidade e domínios de aplicações dos programas desenvolvidos. [Peters and Pedrycz 2001] afirmam que é necessário desenvolver softwares de qualidade, já que se encontram à disposição diversas ferramentas novas, poderosas, que ajudam a organizar e dar suporte total ao processo de desenvolvimento.

A existência de uma demanda de profissionais qualificados na área de produção de softwares aliada à busca de qualidade por parte das indústrias de software, faz com que se examine as idéias descritas em [Weyuker et al. 2000]. Este relata que a indústria de software agora se direciona à qualidade. Então necessita de profissionais com conhecimento de padrões e modelos que agem na maturidade do processo de desenvolvimento de software, e que possuam o entendimento dos princípios de qualidade, aplicando-os ao processo, ao desenvolvimento e à manutenção destes produtos.

Podem ser citados alguns paradigmas que são estudados na engenharia de software: ciclo de vida “codifica-rementa”, modelo cascata, prototipação, modelo espiral, técnicas de quarta geração e a combinação dos paradigmas citados [Filho 2003, Peters and Pedrycz 2001, Sommerville 2003]. Cada um destes paradigmas organiza o processo de desenvolvimento de software de maneira a obter um melhor resultado se aplicados a projetos cujas características se adaptem melhor.

2.1. Qualidade de Software

A International Standardization Organization/International Eletronichnical Comission (ISO/IEC 25000) define a qualidade de software como *a capacidade de um produto de software satisfazer necessidades explícitas e implícitas quando utilizado sob condições especificadas*.

Um *software* ou sistema de informação tem qualidade quando está adequado à empresa, ao cliente e/ou usuário e atende a padrões de qualidade predefinidos. A disciplina de qualidade de software se tornou um elemento importante na aplicação da engenharia de software nas empresas. Na medida em que as empresas buscam um reconhecimento e a melhoria da qualidade de seu produtos através da aplicação de modelos de qualidade como o CMMI (*Capability Maturity Model Integration*) e o MPS.BR (Melhoria de Processo de Software), elas estão se organizando e aplicando os conceitos da Engenharia de Software no seu dia-a-dia. Neste trabalho, foram considerados os aspectos de qualidade de *software* para compor a avaliação.

3. Procedimentos Metodológicos

A pesquisa realizada neste trabalho é de natureza aplicada pois visa à solução de um problema que ocorre na realidade. Relacionando-se aos objetivos fins, é descritiva, pois delinea a realidade descrevendo, registrando, analisando e interpretando informações sobre uma situação atual [Marconi and Lakatos 2006]. Com relação a abordagem do problema, ela é quantitativa, apesar de [Moreira 2004] afirmar que todos os estudos de campo também são qualitativos. Enfim, esta é uma pesquisa prática ou aplicada, exploratória, realizada com estudo de campo através de levantamento amostral, com questionário passado a um grupo de respondentes simultaneamente.

3.1. Área de Abrangência, População e Amostragem da Pesquisa

Inicialmente, as IES da região foram contatadas para verificar a possibilidade da aplicação da pesquisa. Identificando a possibilidade, prosseguiu-se com a elaboração do questionário. As IES que aceitaram participar deste trabalho foram as seguintes: FAF - Faculdade da Fronteira, situada em Barracão PR; UNOESC - Universidade do Oeste de Santa Catarina, Campi de: São Miguel do Oeste SC, Maravilha SC e Xanxerê SC; HORUS Faculdades, de Pinhalzinho SC; UnoChapeco - Universidade Comunitária Regional de Chapecó, de Chapecó SC; FIE - Faculdade Exponencial, de Chapecó SC; e UnC - Universidade do Contestado, Campus de Concórdia SC.

Para esta pesquisa, a população é o grupo de acadêmicos que estavam cursando o penúltimo ou último período dos cursos de informática ou computação do Extremo Oeste de Santa Catarina. Para este trabalho, a amostragem ficou muito próxima da população, pois foram pesquisadas todas as instituições da região, e todos os acadêmicos que estavam presentes em aula na ocasião da aplicação do questionário.

3.2. Procedimentos Utilizados para a Coleta dos Dados

Após o primeiro contato com os coordenadores de curso, iniciou-se a elaboração da carta de apresentação e de confidencialidade, e logo após, a preparação do questionário. É importante salientar que as questões foram colocadas no questionário de forma aleatória, sem seqüência lógica, de forma a ocultar dos entrevistados os motivos das questões.

Foram elaboradas questões que investigam os conhecimentos e entendimentos, inspiradas nas áreas de qualidade e desenvolvimento de *software*. Também foram incluídas questões com o intuito de complementar a análise de respostas relacionadas a conhecimentos e entendimentos.

O questionário foi elaborado com questões de natureza cognitiva, atitudinal e opinativa. As questões foram agrupadas conforme a sua natureza. A seguir, é transcrita uma questão e o formato das respostas apresentadas no questionário:

Os modelos de melhoria do processo de desenvolvimento de software auxiliam na fabricação de produtos com mais qualidade. Esta afirmação poderia sempre ser aplicada no que tange à fabricação de software?

- a. completamente b. largamente c. parcialmente
 d. não e. não aplicável f. sem conhecimento para responder

O questionário aplicado é composto de 26 perguntas ou suposições de situações, cujas opções de escolha para resposta são fechadas, de forma a permitir a tabulação e classificação dos dados. Quanto às questões em branco, como sugere [Marconi and Lakatos 2006], ao final da tabulação, foram acrescentadas à maior incidência de respostas.

Para a obtenção de boa visão dos resultados, na maioria das situações, foram utilizados conceitos para a medição das opiniões, que estão representados na Tabela 1. Estes conceitos foram inspirados na Escala de Intensidade sugerida por [Marconi and Lakatos 2006], também conhecida como Escala de Apreciação. Esta escala é utilizada para fazer a avaliação dos grupos de questões divididas pela sua natureza. Assim, as perguntas são expostas valorizando um *continuum* de atividades, mas neste caso isso não foi observado para evitar que os entrevistados descobrissem o propósito das perguntas. Algumas questões foram elaboradas de forma invertida para não viciar os respondentes nas mesmas respostas, nas quais a opção mais correta seria a negativa (Não).

Tabela 1. Quadro de equiparação entre escala de intensidade e conceito.

Escala de Intensidade	Conceito
a - Completamente	Ótimo
b - Largamente	Bom
c - Parcialmente	Regular
d - Não	Insuficiente
e - Não aplicável	Insuficiente
f - Sem conhecimento para responder	Insuficiente
Em branco	Adicionado a maioria

4. Tabulação e Análise dos Resultados

Antes da aplicação do questionário, houve uma fase de análise de viabilidade quando foi aplicado em uma das universidades. O tempo médio de resposta apurado foi de 16 minutos. O preenchimento aconteceu sem maiores dificuldades, o que validou o uso do questionário proposto.

Uma das questões inseridas no questionário permitiu identificar o percentual de entrevistados que está trabalhando (ou já trabalhou) na área de desenvolvimento de

software. Esta informação permitiu apurar que 46,8% dos entrevistados trabalham na área de desenvolvimento de software e que 53,2% nunca trabalharam. É importante salientar que 100% dos entrevistados já haviam cursado a disciplina de Engenharia de Software no seu respectivo curso de graduação.

Conforme apresentado anteriormente, as questões foram agrupadas em cognitivas, de atitude e opinativas. A apresentação dos resultados segue essa mesma ordem.

4.1. Resultado das Questões de Natureza Cognitiva

As questões relacionadas ao conhecimento de Engenharia de Software são divididas em: (i) conhecimento teórico, e (ii) conhecimento dos princípios, padrões processos e metodologias da Engenharia de Software. Estas questões refletem diretamente na qualidade do produto final. Este bloco é composto de 11 questões. Os resultados deste grupo de natureza cognitiva são apresentados em análises separadas por tipo de conhecimento.

Resultados do conhecimento teórico de Engenharia de Software: a Tabela 2 apresenta o resultado obtido que pode avaliar o conhecimento na área teórica da Engenharia de Software.

Tabela 2. Resultados das questões relativas ao conhecimento teórico de ES

Escala de Intensidade	Percentual
a - Completamente	32,5
b - Largamente	20,2
c - Parcialmente	32,5
d - Não	9,0
e - Não aplicável	1,3
f - Sem conhecimento para responder	4,6

Foi aplicada a escala de intensidade, conforme apresentada na Tabela 1. Os números mostram que relativamente ao conhecimento das teorias de Engenharia de Software, se somados os percentuais que compõem conhecimentos ótimos e bons, tem-se 52,7%. Já 32,5% revela muita insegurança e desconhecimento da parte teórica. Praticamente 15% dos participantes afirma desconhecimento do conteúdo pesquisado.

Resultados do conhecimento de padrões, processos e metodologias da Engenharia de Software: aplicando nesses resultados a escala de intensidade apresentada na Tabela 1, conclui-se que o conhecimento dos padrões, processos e metodologias de Engenharia de Software, se somados os percentuais que compõem conhecimentos ótimos e bons, o resultado chega a 61,8% (ver Tabela 3). Já 26,9% pendem para um fato negativo evidenciando o desconhecimento sobre o tema. O total de 11,3% de pesquisados que apresenta conhecimentos insuficientes surpreendem, pois denotam o total desconhecimento de padrões, processos e metodologias que formam a base da Engenharia de Software.

Para analisar as questões de natureza cognitiva, também é possível fazer uma avaliação da média do percentual obtido como “ótimo” e “bom” e o tema ao qual se refere a questão. A Tabela 4 apresenta estes resultados em ordem decrescente de percentual

Tabela 3. Resultados das questões relativas ao conhecimento de padrões, processos e metodologias de Engenharia de Software

Escala de Intensidade	Percentual
a - Completamente	40,3
b - Largamente	21,5
c - Parcialmente	26,9
d - Não	3,6
e - Não aplicável	0,6
f - Sem conhecimento para responder	7,1

de conceito. Assim, na Tabela 4 é possível analisar de forma contínua os temas que apresentam maior conhecimento por parte dos questionados.

Tabela 4. Tabela com a média dos percentuais e temas das questões

Questão	Média do % Ótimo e Bom	Tema da questão
2	75,0	Padrões e modelos de processos de software
19	71,8	Manutenção de software
18	71,2	Manutenção de software
9	69,9	Melhoria de padrões e processos de software
6	63,5	Melhoria de padrões e processos de software
4	63,4	Modelos de ciclo de vida de software
10	57,7	Modelos de processos de software
14	51,9	Métricas de software
7	43,0	Modelos de processos de software
5	32,6	Modelos de ciclo de vida de software
1	25,0	História da engenharia de software

Percebe-se que os melhores índices estão em Manutenção de Software e Padrões e Modelos de Processo de Software. Os piores índices estão relacionados aos temas sobre a teoria de Engenharia de Software, que são História e Ciclos de Vida de Software, além das Métricas.

4.2. Resultado das Questões de Natureza Atitudinal

Neste ponto foi feita uma análise das atitudes dos graduandos relativas a comportamentos, ética, empreendedorismo e preferências profissionais. São 11 questões desta natureza e foram divididas em: (i) questões afirmativas, e (ii) questões invertidas. Nas questões invertidas, a avaliação acontece do peso menor para o maior, ao contrário do apresentado no padrão do questionário que é do peso maior para o menor.

Resultados da atitude - afirmativas: estas questões, aqui denominadas afirmativas, são aquelas cuja melhor resposta se aproxima da opção *a* (Completamente). A Tabela 5 apresenta o resultado obtido que pode avaliar a atitude dos acadêmicos.

Em média 51,5% confirmam atitudes que convergem para a qualidade, no tocante a Engenharia de Software. 39,0% preferiram assinalar a opção *c* (Parcialmente), demonstrando que nem sempre os aspectos de atitude são seguidos. Enquanto que entre os

Tabela 5. Resultados das questões afirmativas sobre Atitudes dos acadêmicos

Escala de Intensidade	Percentual
a - Completamente	30,8
b - Largamente	20,7
c - Parcialmente	39,0
d - Não	6,4
e - Não aplicável	1,0
f - Sem conhecimento para responder	2,1

que não consideram, ou não se aplica ou ainda não possuem conhecimento para responder somou um total de 9,1%.

Resultados da atitude - Invertidas: estas questões, que aqui denominadas invertidas, são aquelas cuja melhor resposta se aproxima da opção *d* (Não). A Tabela 6 apresenta o resultado obtido que pode avaliar a atitude dos acadêmicos.

Tabela 6. Resultados das questões invertidas sobre às atitudes dos acadêmicos

Escala de Intensidade	Percentual
a - Completamente	8,5
b - Largamente	10,7
c - Parcialmente	23,5
d - Não	54,5
e - Não aplicável	0,7
f - Sem conhecimento para responder	2,1

Conforme apresentado na Tabela 6, nestas questões que foram formuladas inversamente, a maioria dos entrevistados preferiu a letra *d* (Não) que é a opção aconselhável. A alternativa *c*, que denota insegurança, foi assinalada em média por 23,5% dos participantes. A média daqueles que preferiram não responder, aqui foi de 4,9% que foi somada a maioria. Já os que selecionaram as alternativas menos aconselháveis, que são *a* e *b*, somam em média 19,2% dos entrevistados.

Tabela 7. Tabela com a média dos percentuais e tema das questões.

Questão	Média do % Ótimo e Bom	Tema da questão
8	42,9	Conhecimento teórico da ES - Importância da ES
20	36,9	Hábito de escrever e documentar
17	28,4	Adaptação às ferramentas e práticas de desenvolvimento
13	24,5	Desembaraço ao falar em público
16	24,4	Hábito de escrever e documentar
23	23,7	Relações interpessoais. Trabalhos em grupos
3	20,2	Conhecimento teórico de ES - Importância da ES
15	10,9	Conhecimento da importância da gerência de projetos

Visualizando as Tabelas 7 e 8, percebe-se que os percentuais obtidos são baixos se comparados com as questões cognitivas. O melhor índice obtido neste caso encontra-se

Tabela 8. Tabela com a média dos percentuais e tema das questões.

Questão	Média do % Ótimo e Bom	Tema da questão
11	62,8	Teoria da ES - Coleta e análise de requisitos
21	52,6	Atitudes de ética profissional
22	48,1	Relações interpessoais - Trabalhos em grupos

na Tabela 8, que é de 62,8 % na questão 11, que está relacionada ao conhecimento teórico da Engenharia de Software na coleta e análise de requisitos. O índice mais baixo, que está na Tabela 7, da questão 15, é de 10,9%, e refere-se ao conhecimento de gerência de projetos.

4.3. Resultado das Questões de Natureza Opinativa

Estas questões foram acrescentadas ao questionário com o intento de colher algumas opiniões dos acadêmicos a respeito de implementação ou incentivo à pesquisa de trabalhos coletivos e fidelidade aos ementários em suas IES. A análise destas questões é apresentada de forma distinta das anteriores, pois não faz sentido o agrupamento das mesmas.

Na questão 24 que trata da execução de atividades na IES envolvendo diferentes disciplinas e todas as fases do desenvolvimento do software, o resultado apurado é apresentado na Tabela 9. Observa-se que há iniciativas que caminham para a modernização e inovação na forma como o processo de desenvolvimento é tratado nas IES da região, isso é representado por 34,6% das respostas *Completamente* ou *Largamente*. No entanto, ainda é grande o número de IES que não trabalham neste conceito.

Tabela 9. Resultado da questão 24

Intensidade	Percentual
a - Completamente	15,4
b - Largamente	19,2
c - Parcialmente	47,4
d - Não	16,7
e - Não aplicável	0,0
f - Sem conhecimento para responder	1,3

A questão 25 investigou a prática da pesquisa de campo realizada pelos alunos. A Tabela 10 apresenta os resultados. Neste aspecto, 17,3% dos entrevistados afirmaram que em nenhuma das disciplinas efetuaram a prática de campo. Outros 43,6% assinalaram a alternativa *c*, entendendo-se que foram feitas pesquisas em caráter *Parcial*. Finalmente, 35,9% afirmaram que fizeram pesquisas de campo *Completamente* ou *Largamente*.

Na questão 26, foi investigado se os ementários das disciplinas técnicas são seguidos à risca, isto é, estudando os conteúdos em sua totalidade, e obedecendo aos seus prazos. A Tabela 11 apresenta os resultados, identificando que a maioria (52,6%) concorda que os ementários são seguidos parcialmente, 39,1% afirma que são seguidos completa ou largamente, e apenas 7,7% afirma não serem seguidos os ementários.

Uma das questões respondidas indagava se os participantes trabalham na área, o que corresponde a 46,8%. O percentual que não trabalha ou nunca trabalhou corresponde

Tabela 10. Resultado da questão 25

Intensidade	Percentual
a - Completamente	18,6
b - Largamente	17,3
c - Parcialmente	43,6
d - Não	17,3
e - Não aplicável	0,6
f - Sem conhecimento para responder	2,6

Tabela 11. Resultado da questão 26

Intensidade	Percentual
a - Completamente	12,8
b - Largamente	26,3
c - Parcialmente	52,6
d - Não	7,7
e - Não aplicável	0,0
f - Sem conhecimento para responder	0,6

a 53,2%. O segundo aborda, para aqueles que trabalham na área, quais as dificuldades encontradas em relação a gerência de requisitos nos projetos em que participa. A Tabela 12 apresenta os resultados sobre as dificuldades apontadas.

Tabela 12. Dificuldades encontradas na gerência de requisitos.

%	Altern.	Conteúdo da Alternativa
21,2	a	A cultura das organizações não contribui para isso
15,4	b	Dificuldades na gerência dos requisitos
7,7	c	As organizações não possuem recursos financeiros para esse fim
10,3	d	Falta de ferramentas para gerenciar essas atividades
21,8	e	As empresas não seguem padrões na gerência de requisitos
18,6	f	As empresa não seguem padrões para documentar os requisitos
16,7	g	Falta de pessoal experiente
10,3	h	Não se encontra tempo para essas atividades
0,6	i	Não existem dificuldades
0,0	j	outra questão que não consta no questionário
0,0	k	outra questão que não consta no questionário

Nesta questão, salienta-se a distribuição uniforme das dificuldades apontadas, sendo que não houve alternativa que merecesse destaque.

5. Conclusão

A realização desta pesquisa mostrou que boa parte dos acadêmicos que responderam o questionário conhecem os conceitos de ES: 32,5% da amostra foi considerada com conhecimento *Ótimo*; 20,2% *Bom*; 32,4% *Regular* e 14,9% *Insuficiente*. Verifica-se, então, que há um equilíbrio entre os resultados, quando agrupados entre *Ótimo* e *Bom*

ou *Regular e Insuficiente*. Este resultado permite observar que há conhecimentos adquiridos na área de ES, no entanto, há ainda um grande número de acadêmicos que após cursarem a disciplina de ES não apresentam conhecimento satisfatórios na área. Mais detalhes sobre os resultados desta pesquisa podem ser encontrados em [Pivatto 2008].

Pela apuração dos resultados, pode-se concluir que a prática dos conceitos de ES não dependem somente da absorção destes conceitos teóricos. A aplicação da ES nas organizações depende de uma mudança cultural. Significa que o ambiente deve estar preparado para absorver estes conhecimentos e transformá-los em práticas nas organizações. Esta afirmação abre novas questões, a partir desta pesquisa e dos resultados apresentados. Pode-se investigar outros aspectos, como por exemplo, o nível de maturidade das empresas onde estes acadêmicos atuarão ou atuam como profissionais. Sabe-se que na Região Oeste Catarinense, não há empresas desenvolvedoras de software avaliadas por modelos de maturidade. Esta poderia ser uma causa a ser apurada.

Esta é a primeira pesquisa realizada e permitiu analisar os dados de forma isolada sobre o conhecimento dos conceitos de ES com acadêmicos na região do Extremo Oeste de Santa Catarina. Como trabalho futuro, pode-se visualizar a comparação dos resultados obtidos nesta pesquisa com outros oriundos de diferentes regiões do Brasil.

Referências

- Calhoun, J. (1987). Distribution of software engineering concepts beyond the software engineering course. In ACM, editor, *18th SIGCSE*, pages 233–237. Association for Computing Machinery.
- Filho, W. P. (2003). *Engenharia de Software, fundamentos, métodos e padrões*. Rio de Janeiro – LTC, 1st edition.
- Hilburn, T. B. (1998). Software engineering across computing curricula. In *ITiCSE '98*, pages 117–121. ACM.
- Marconi, M. A. and Lakatos, E. M. (2006). *Técnicas de pesquisa*. São Paulo – Atlas.
- Moreira, D. A. (2004). *O método fenomenológico da pesquisa*. São Paulo – Pioneira Thomson Learning.
- Peters, J. and Pedrycz, W. (2001). *Engenharia de Software*. Rio de Janeiro – Campus.
- Pivatto, A. (2008). Estudo da situação atual do aprendizado de engenharia de software nos cursos de graduação da área de TI do extremo oeste catarinense. In *Especialização em Engenharia e Qualidade de Software*, page 242. Unochapecó.
- Pressman, R. (2000). *Software Engineering – a practitioners approach*. Nova York – McGraw-Hill.
- Sommerville, I. (2003). *Engenharia de Software*. São Paulo – Addison Wesley.
- Tonsing, S. (2003). *Engenharia de Software*. Futura, 1st edition.
- Weyuker et al., E. (2000). Clearing a career path for software testers. In *AT&T Labs Researchers Awarded*, pages 76–82. IEEE Software.