



ESTRATÉGIAS DE MEDIAÇÃO NA APRENDIZAGEM DA DISCIPLINA DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

Maristela Regina Weinfurter Teixeira – maristela.weinfurter@up.edu.br

Giancarlo França - giancarl@up.edu.br

Edson Pedro Ferlin – ferlin@up.edu.br

Universidade Positivo, Departamento de Engenharia da Computação
Rua Prof. Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300 – Campo Comprido
81280-30 – Curitiba – PR

Resumo: *Este artigo descreve uma experiência com um método de aprendizagem baseado em estratégias de aprendizagem, conceitos de mediação da aprendizagem e objetos de aprendizagem, aplicados à disciplina de engenharia de software em conjunto com a disciplina de estatística. A ênfase deste experimento encontra-se na aplicação de tais métodos com a proposta de tornar o conteúdo em questão, menos abstrato e mais vivencial, facilitando desta forma, a assimilação dos conceitos e da necessidade e importância desta disciplina para o curso de engenharia da computação.*

Palavras-chave: *Estratégias de aprendizagem, objetos de aprendizagem, mediação da aprendizagem em engenharia, crise de software, estatística.*

1 INTRODUÇÃO

A disciplina de Engenharia de Software requer um conhecimento prático para que a assimilação dos acadêmicos seja mais efetiva. E há um consenso entre docentes de tal disciplina, no que se refere a tais aspectos, segundo Silva em (SILVA, 2004). Nesta disciplina devem ser trabalhados mais que aspectos teóricos e tecnológicos. É necessário que o acadêmico seja levado a trabalhar em equipe de forma colaborativa, e que consiga assimilar conceitos de compromisso, responsabilidade social, técnicas de entrevistas, comunicação interpessoal, entre outros aspectos que se assemelham à realidade do mercado de trabalho. Oferecida no terceiro ano do Curso de Engenharia da Computação, com uma carga-horária de 4 horas/aula semanais, pode-se oferecer aos acadêmicos, novas estratégias de aprendizagem devido ao número de horas que a mesma possui. Com um conteúdo bastante extenso e cansativo para estratégias de aprendizagem do tipo expositiva, a proposta deste artigo é de socializar experimentos com novas estratégias de mediação da aprendizagem.

Durante muitos anos, educadores preocuparam-se em discutir aspectos do ensino, logo depois sobre ensino e aprendizagem, e hoje, a maior ênfase encontra-se justamente



na aprendizagem, mais especificamente, na gestão da aprendizagem. “Aprender, é de certa forma, substituir valores, reformar visões de mundo, acrescentar conhecimentos operacionais aos modelos de interpretação do que acontece à nossa volta, modelos esses que sustentam nossas ações cotidianas, nossos diálogos sociais, nossas confrontações com o novo.” (PEREIRA, 2008).

A problemática surge justamente em como o docente deve trabalhar as questões da aprendizagem e não apenas o ensino de conteúdos. Através da mediação pedagógica. “A mediação pedagógica busca abrir um caminho a novas relações do estudante: com os materiais, com o próprio contexto, com outros textos, com seus companheiros de aprendizagem, incluído o professor, consigo mesmo e com seu futuro”. (Perez e Castillo in MORAN, 2000).

Dialogar permanentemente, trocar experiências, propor situações-problema, criar intercâmbio entre a aprendizagem e a sociedade real, entre outras, são algumas estratégias de mediação pedagógica exploradas com o intuito de criar novas condições na melhoria do processo de aprendizagem. A mediação coloca em evidência o papel do sujeito aprendiz e fortalece-o como ator do processo, permitindo que o mesmo aprenda e consiga atingir seus objetivos, além de dar um novo colorido ao papel do professor. (MASETTO, 2009).

Dentro deste novo contexto de processo educacional, será exposto um breve conteúdo sobre os desafios na aprendizagem da engenharia de software, a teoria que embasa o conceito de estratégia de aprendizagem, o experimento dentro desta nova abordagem e os resultados obtidos.

2 DESAFIOS E DIFICULDADES ENCONTRADOS NA APRENDIZAGEM SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

A engenharia de software é uma disciplina, que surgiu em meados dos anos 70, com o intuito de contornar a crise do software e proporcionar um tratamento de engenharia (sistemático e controlado) ao desenvolvimento de sistemas de software complexos. A fundamentação desta disciplina encontra-se em modelos abstratos e precisos que permitam ao engenheiro, especificar, projetar, implementar e manter sistemas de software com garantia da qualidade, tanto do processo, quanto do produto final. (PRESSMAN, 2006) Além disto, é atribuição desta disciplina, oferecer mecanismos para um excelente planejamento e gerenciamento do processo de desenvolvimento.

A crise de software tem sua fundamentação nas práticas de desenvolvimento de software sem modelos, técnicas, ferramentas, sistematizações e principalmente, sem a preocupação com a gerência de qualidade do processo e do produto.

Algumas características que fundamentam a crise do software, com dados mais recentes, podem ser observados a seguir (SOUSA, 2009):

1. Produto não atende às necessidades dos clientes;
2. Requisitos incompletos, inconsistentes ou incorretos;
3. Software apresenta falhas (erros de lógica e bugs de código);

4. Perca do controle sobre solicitações de mudanças;
5. Baixa manutenibilidade;
6. Descumprimento de orçamento ou prazos estimados;
7. Baixa eficiência na execução dos processos;
8. Dificuldades de melhoria na qualidade dos projetos;
9. Demais ameaças.

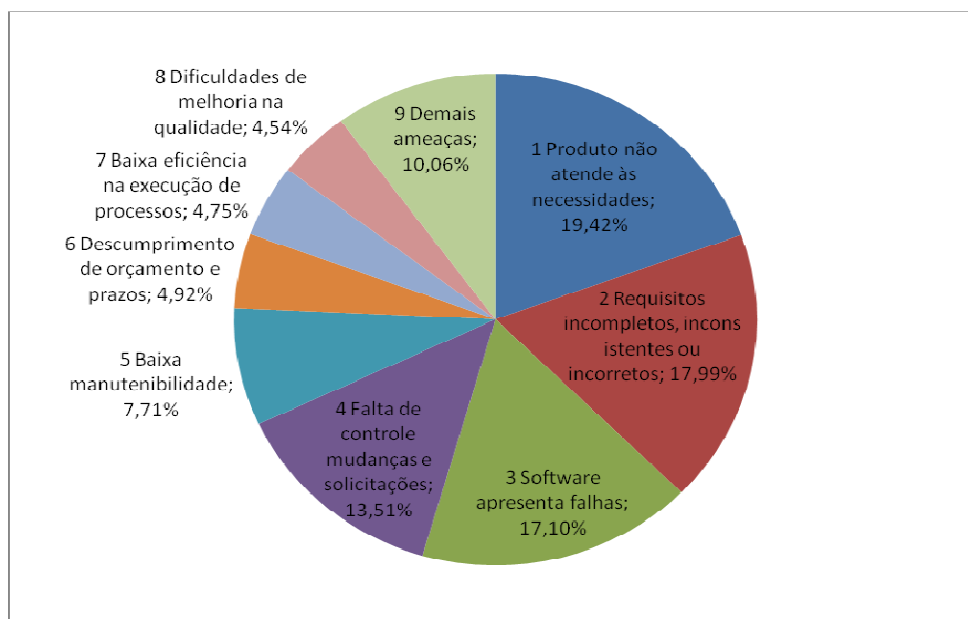


Figura 1 – Ameaças no Desenvolvimento de Software (SOUZA, 2009)

A compreensão do caos que se instalou na área de desenvolvimento, gerado pelas ameaças apresentadas na figura 1, é algo bastante abstrato para acadêmicos que estão chegando à faculdade. Como entender o que é um produto que atenda às necessidades do cliente, sem que o acadêmico tenha vivenciado isto na vida prática? Como falar sobre a elaboração de produtos de baixa manutenibilidade, se eles programam há alguns poucos meses ou semestres?

Para professores e profissionais da computação, é um ponto determinante a necessidade do uso de métodos, ferramentas, técnicas e padrões para a melhoria do processo de desenvolvimento de software, no entanto, para o acadêmico, é algo totalmente abstrato e sem sentido por vezes.

Diante desta situação, optou-se pela investigação e estudo de estratégias de aprendizagem, com o foco na melhoria desta tarefa que deve fazer parte das vidas do acadêmico e do professor.

3 ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM



Estratégias de aprendizagem não são simplesmente técnicas ou métodos de aprendizagem, mas devem focar o aprendizado do acadêmico e não no ensino do professor. Considerando-se que, a cada ano que passa, os acadêmicos chegam à universidade trazendo novas e diferenciadas experiências em sua história de vida, é importante o investimento na elaboração de aulas diferenciadas e com novas estratégias.

O processo de aprendizagem deve passar por uma série de determinantes, tais como um projeto político-pedagógico institucional que defina uma visão de homem e de profissional que se deseja possibilitar na educação superior; a função social da universidade; a visão de ensinar e de aprender; a visão de ciência, conhecimento e saber escolar; a organização curricular; objetivos interdisciplinares, ações, módulos, eixos, problemas e projetos. (ANASTASIOU, 2004)

Dentro deste novo contexto se constrói o atual trabalho docente, suas necessidades e desafios de organização e operacionalização do ensino e que agregam a si as estratégias de *ensinagem*.

O objeto de trabalho de um docente não trata apenas de um conteúdo, mas de um processo que envolve um conjunto de pessoas na construção de saberes, por adoção ou por contradição. (ANASTASIOU, 2004) A metodologia tradicional adotada até os dias de hoje na área de ensino não é mais suficiente para formação do profissional que o mercado necessita.

De acordo com estes novos desafios, o professor torna-se então um verdadeiro estrategista, que justifica a adoção do termo estratégia, pois o mesmo deverá estudar, selecionar, organizar e propor as melhores ferramentas facilitadoras para que os estudantes se apropriem do conhecimento. (ANASTASIOU, 2004)

Trabalhar com diferentes estratégias não é fácil para docentes universitários habituados ao trabalho com predominância na exposição do conteúdo, uma estratégia funcional para a passagem de informação. Este hábito reforça a ação de transmissão de conteúdos prontos, acabados e determinados. Os próprios acadêmicos esperam do professor a contínua exposição dos assuntos que serão aprendidos.

É a saída da zona de conforto para os docentes e aprendizes. Ambos se acostumaram e gostam de seu ambiente confortável, porém, a nova dinâmica da vida, das empresas, das organizações e da tecnologia, não permite mais a rotina de aula expositiva.

As propostas de estratégia de trabalho docente, segundo (ANASTASIOU, 2004), são em número de 20, e são listadas e relatadas brevemente abaixo:

1. Aula expositiva dialogada;
2. Estudo de caso;
3. Portfólio;
4. Tempestade cerebral;
5. Mapa conceitual;
6. Estudo dirigido;
7. Lista de discussão por meios informatizados;
8. Solução de problemas;
9. Phillips 66;
10. Grupo de verbalização e observação (GV/GO);



11. Dramatização;
12. Seminário;
13. Estudo de Caso;
14. Júri simulado;
15. Simpósio;
16. Painel;
17. Fórum;
18. Oficina (laboratório ou workshop);
- 19. Estudo do meio;**
20. Ensino com pesquisa.

Tais estratégias podem ser aplicadas conforme algumas categorias de estratégias:

- 1. Primeiro encontro, aquecimento e desbloqueio (apresentação simples, cruzada em duplas, completamento de frases, desenhos em grupo, deslocamento físico, tempestade cerebral, estudo do meio);**
2. Situações simuladas (dramatização, jogos dramáticos, jogos de empresas);
3. Confronto com situações reais (exemplo como estágios, excursões, prática didática, prática clínica, condução de pesquisa);
4. Pequenos grupos (com uma só tarefa, com tarefas diversas, GV-GO, diálogos sucessivos, grupos de oposição, formulação de questões);
5. Especialistas ou preparação prévia (seminário, painel, simpósio);
6. Ação centralizada no professor (aula expositiva, debate);
7. Pesquisas e projetos;
8. Base em leitura e escrita (leituras, trabalhos escritos, material programado).

Dentro de tais conceitos, foi elaborada uma proposta de aula para experimentação e avaliação do uso da reinvenção do ensino superior.

4 ELABORAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM PARA DISCIPLINA DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

Com base na estratégia de aprendizagem de número 19, que tem por finalidade o estudo do meio, o qual pode ser classificado na primeira categoria de estratégias, adotando-se uma técnica de desenho em pequenos grupos, os acadêmicos desenvolveram seus cenários baseados num descritivo de um prédio. Os acadêmicos receberam apenas um descrito, sem nenhuma informação adicional e sem auxílio a quaisquer tipos de dúvidas.

A seguir é apresentado o planejamento de uma aula sobre a crise do software, dentro da disciplina de engenharia de software.

4.1 Proposta de planejamento para o encontro

1. Identificação do Encontro:

Disciplina: Engenharia de Software

Duração: 4 horas/aula, 30 acadêmicos divididos em grupos de 4 ou 3.



Tema: Problemas Relevantes ao Ciclo de Vida do Desenvolvimento de Software.
2.Objetivos Ao término desta aula, pretende-se levar os acadêmicos a: 2.1. Estabelecerem um clima de colaboração, de diálogo, de conhecimento mútuo, entre os participantes e com o professor. 2.2. Vivenciarem, antes da teoria, uma estratégia de trabalho em equipe, necessidades de especificações menos ambíguas, necessidades de entrevistas e coleta de informações, bem como, a importância do direcionamento de objetivos de um projeto. 2.3. Avaliarem através de dados estatísticos, obtidos após a experiência em sala de aula com uma breve pesquisa quantitativa, sobre os possíveis problemas que ocorreram no desenvolvimento do projeto vivencial em confronto com a teoria a ser introduzida na próxima aula. 2.4. Discutirem, entre as equipes, suas opiniões, divergências e aprendizado, com o objetivo de introduzirem tais experiências num posterior desenvolvimento de software. 2.5. Elaborar um gráfico com nove itens relacionados aos problemas mais comuns no desenvolvimento de software, só que, utilizando-se do trabalho desenvolvido em sala de aula.
3.Principais Conceitos Projeto, Trabalho Colaborativo, Engenharia de Software, Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Software, Técnicas, Modelos, Ferramentas e Qualidade.
4. Categoria da Estratégia: 19.Estudo do Meio / Divisão em pequenos grupos com a mesma tarefa 4.1.Estratégia com pequenos grupos na elaboração de desenhos e discussão dos resultados obtidos como base para o próximo encontro com estratégia expositiva e dialogada 4.1.1. Colocação das carteiras em grupos de 4, formando uma grande mesa de trabalho. 4.1.2. Apresentação dos objetivos do trabalho, distribuição do descritivo do projeto e alocação de materiais necessários (cartolina, giz de cera, lápis de cor, tesoura e cola). 4.1.3. Durante o período de 2 horas/aula, os grupos devem, através do descritivo do projeto, desenhá-lo e colorí-lo. Para tanto, podem fazer protótipos de baixa qualidade em rascunhos, estabelecer idéias através de mapas mentais, entre outras técnicas. 4.1.4. Durante a execução do projeto, o professor, não deverá oferecer nenhum tipo de ajuda. A proposta justamente é deixá-los com pouca informação, informação ambígua, sem noção de técnicas, ferramentas e modelos. 4.1.6. Ao término das duas primeiras horas/aula, os acadêmicos colarão seus projetos no quadro negro, para que em grupo, possamos dar início à discussão. 4.1.7. Os acadêmicos deverão anotar todos os problemas que ocorreram durante a execução do projeto, bem como, depois das apresentações. 4.1.8. Com base nestas anotações, os mesmos deverão estabelecer uma estatística quantitativa, sobre todos os problemas relacionados no desenvolvimento do projeto. Posteriormente, será estabelecida a síntese dos dados obtidos por todos os grupos. 4.1.9. No próximo encontro, a estratégia é então, partir para uma aula expositiva, com base nos dados estatísticos levantados, bem como na vivência de cada grupo, com o objetivo de tornar o encontro mais interativo e de maior assimilação de conceitos e definições sobre os problemas e desafios encontrados na disciplina de engenharia de software.
5. Referências Bibliográficas: SOMMERVILLE, Ian. <i>Engenharia de software</i> . 6. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003. PRESSMAN, Roger S. <i>Engenharia de software</i> . 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, c2006. PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. <i>Design de interação: além da interação homem-computador</i> . Porto Alegre: Bookman, 2005.

4.2 O Projeto e seu Processo

Para execução do plano acima proposto, foi estabelecido um descritivo sobre o problema:

“O projeto em questão possui um prédio de 2 andares. As escadas são em caracol, do lado direito. Elas estão envoltas em uma parede redonda de vidro. O prédio é branco com faixas azuis. Azul que parece uma mistura entre azul marinho e azul turquesa. Sim, parece um azul acinzentado. Há uma sacada em madeira no lado esquerdo e parte da frente. No meio do prédio há duas janelas grandes com muito vidro. No terraço, há um telhado, com suportes de madeira. Há um gramado bem verde, em forma de um quarto de um círculo. Próximo ao prédio, há uma calçada, acompanhando este círculo. Esta calçada é cinza. Parece que há pedra revestindo-a. Há um tablado de madeira na porta da frente, que fica logo abaixo da sacada de madeira. No lado esquerdo do prédio, um pouco abaixo da sacada de madeira, há uma pequena piscina em formato de pentágono. Ainda no lado esquerdo do prédio, logo após a calçada, há um poste com 3 lustres de iluminação pública e logo após este poste, a uma árvore. Há uma pessoa caminhando na sacada. Logo atrás desta pessoa, mais para esquerda, há uma mesa com cadeiras e uma sombrinha. O fundo da imagem é bege.”

A proposta de tal descrito era a de tornar o problema ambíguo, confuso e difícil de interpretação, no intuito de reforçar a necessidade da engenharia de requisitos dentro do contexto de modelos de processos em engenharia de software.

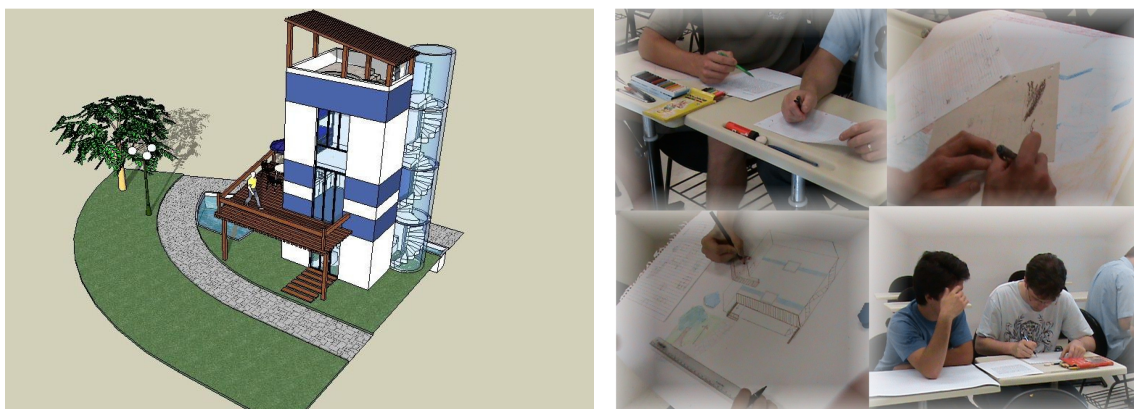


Figura 2 – Objeto a ser desenhado e participação dos acadêmicos no processo

4.3 Resultados Obtidos com o Encontro

Quando do término da elaboração dos desenhos, os acadêmicos foram confrontados com o objeto que deveria ter sido desenhado. Durante o processo de desenho, os mesmos foram instruídos a anotarem todas as dificuldades encontradas livremente. (Figura 2).



Figura 3 – Resultados dos Projetos

Findo o momento de frustração de cada grupo, por não atingirem o esperado, contabilizaram cada item relacionado como problema em conformidade com seguinte lista:

1. Edifício não ficou como o especificado (25%)
2. Descritivo inicial incompleto, falta de orientações (20%)
3. Elementos fora do local previsto no edifício (15%)
4. Controle de mudanças, sem previsão (10%)
5. Manutenção sem controle (5%)
6. Cronogramas (orçamento e prazo) inexistentes (5%)
7. Sem processos formalizados (5%)
8. Melhoria de qualidade (sem previsão) (5%)
9. Outros problemas (10%)

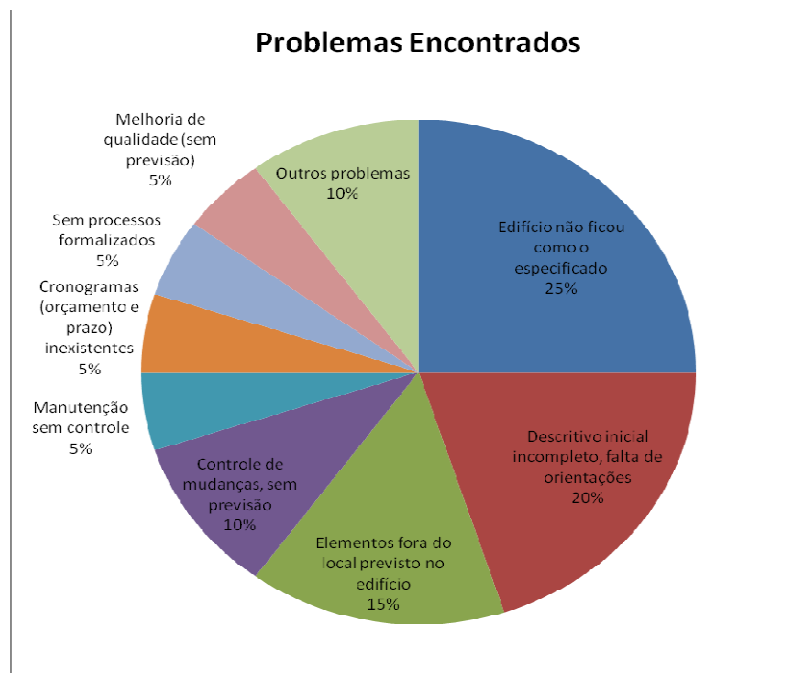


Figura 4 – Gráfico de Problemas Encontrados na Execução do Projeto

A lista oportunizou a utilização de conceitos aprendidos na disciplina de estatística, que é ministrada em fase anterior, dentro do foco de interdisciplinaridade, tão incentivada pela Universidade.

Pode-se observar que com a aplicação desta nova estratégia, a aula seguinte que adotou uma estratégia expositiva, se tornou mais dinâmica e participativa, pois a cada momento de interação com conceitos e definições sobre a crise do software, o acadêmico relacionava aos seus problemas encontrados no desenvolvimento do estudo aqui abordado. Outro aspecto muito importante nesta abordagem de estratégia de



aprendizagem é a preocupação com a assimilação por parte do acadêmico e a organização dos objetos de aprendizagem necessários para que o processo seja mais efetivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho proposto em sala de aula foi utilizado para melhoria da compreensão deste paradigma de mediação pedagógica, através de estratégias da aprendizagem. A maior dificuldade que professores do ensino superior encontram no processo de ensino e aprendizagem, ou simplesmente agora aprendizagem, é a ausência de um profundo conhecimento pedagógico ou andragógico em seu histórico escolar. A maioria dos professores de áreas tecnológicas, de engenharias, de saúde, entre outras, tem como foco principal em seus cursos de graduação, a formação de profissionais para o mercado de trabalho ou áreas de pesquisa. Principalmente no que tange aos professores de áreas tecnológicas e de engenharia, há necessidade de se trabalhar questões educacionais de forma mais sistemática e objetiva, trazendo aos mesmos modelos e idéias concretas com aplicação de tais conceitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTASIOU, L.G.C.; ALVES, L.P.; **Estratégias de Ensino**. 3.ed. Joinville: Editora Univille, 2004.

DOBGENSKI, J.; **Uma experiência no ensino de hardware**. In: SBC-2008: Workshop sobre Educação em Computação – XXVI WEI, 2008, Belém-PA. Anais. Belém-PA, UFPA, 2008.

JONNAERT, P.; BORGH, C.V.; **Criar condições para aprender: o socioconstrutivismo na formação de professores**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

MASETTO, M.T.; **Atividades pedagógicas no cotidiano da sala de aula universitária: reflexões e sugestões práticas**. Disponível em < http://www.escoladavida.eng.br/anotacaopu/Formacao%20de%20Professores/atividades%20pedagogica%20no%20cotidiano_da_sala_de_aula.htm> Acesso em 10 jun. 2009.

MORAN, J.M.; **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2000.

PEREIRA, L.T.V; BAZZO, W.A.; **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos**. In: XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE 2008), 2008, São Paulo. Anais. São Paulo, POLI-USP Instituto Mauá, 2008.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.



SILVA, E.J.; PRATES, R.O.; **Construindo pontes entre a prática no ensino de IHC e a comunidade científica: um relato da experiência com a competição de avaliação de sistemas interativos.** In: SBC-2008: Workshop sobre Educação em Computação – XXVI WEI, 2008, Belém-PA. Anais. Belém-PA, UFPA, 2008.

SILVA, L.F.; LEITE, J.C.S.P.; BREITMAN, K.K.; **Relato de Experiências.** In: SBC-2004: Workshop sobre Educação em Computação – XXII WEI, 2004, Salvador. Anais. Salvador, UFBA, 2004.

SOUSA, J.; Melhorando processos através da análise de risco e conformidade.
Disponível em <<http://www.devmedia.com.br/articles/viewcomp.asp?comp=8030>>
Acesso em 15 jun. 2009.

THOMÉ, A.C.; GONÇALVES, M.M.; ZIMMER, A.; **Incentivando a realização de projetos de extensão universitária durante as aulas de disciplinas curriculares.** In: SBC-2008: Workshop sobre Educação em Computação – XXVI WEI, 2008, Belém-PA. Anais. Belém-PA, UFPA, 2008.

MEDIATION OF LEARNING STRATEGIES IN THE ENGINEERING SOFTWARE

Abstract: *This article describes an experiment with a method of learning based on learning strategies, learning mediation's concepts, learning's objects, applied to the discipline of software engineering together with the discipline of statistics. The emphasis of this experiment is in the application of such methods with the proposal to make the content in question, less abstract and more experiential, thus facilitating the assimilation of concepts and the need and importance of this discipline to course of computer engineering.*

Key-words: *learning strategies, learning objects, mediation of learning in engineering, software crisis, statistics.*