

# Bacharelado em Engenharia de Software na Universidade Federal de Goiás

Fábio Nogueira de Lucena<sup>1</sup> Juliano Lopes de Oliveira<sup>1</sup>  
Auri Marcelo Rizzo Vincenzi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Informática – Universidade Federal de Goiás (UFG)

{fabio,juliano,auri}@inf.ufg.br

**Abstract.** This paper describes the pedagogical project of the Software Engineering Bachelor's course, a recently created undergraduate course at Universidade Federal de Goiás (UFG). The aim of this new course is to prepare professionals to be able to conduct effective software enterprises, competing in the global market. The elaboration of this project was based on the 25 years of experience on coordinating undergraduate courses in Computer Science at UFG. The course structure reflects successful experiences on the integration of educational practices of different disciplines to perform large scale projects, which provide the main context for the teaching-learning process.

**Keywords:** Graduating course, Software Engineering, pedagogical project.

**Resumo.** Este texto descreve o projeto pedagógico do curso de Bacharelado em Engenharia de Software, recém criado na Universidade Federal de Goiás (UFG). A missão deste novo curso é formar profissionais aptos a conduzirem efetivamente empreendimentos de software que sejam competitivos dentro do mercado global. O projeto pedagógico do curso foi elaborado com base na experiência de 25 anos do Instituto de Informática da UFG na coordenação de cursos de graduação na área de Computação. A estrutura do curso reflete experiências bem-sucedidas de integração das práticas educacionais de diferentes disciplinas para construir projetos de maior envergadura que formam o contexto do processo ensino-aprendizado.

**Palavras-chave:** Curso de graduação, Engenharia de Software, projeto pedagógico.

---

\*Trabalho patrocinado com apoio do CNPq (309503/2006-0).

## 1 Introdução

Este texto apresenta os principais conceitos do projeto pedagógico do curso de Bacharelado em Engenharia de Software (ES) da UFG, criado para atender esta demanda por Engenheiros de Software capacitados. Espera-se que os profissionais formados neste curso sejam capazes de atender as necessidades da nossa indústria de software, contribuindo para alavancar a participação brasileira no mercado internacional de software.

Devido à restrição de espaço, diversos pontos referentes ao projeto pedagógico do curso tiveram que ser omitidos. Para mais informações, pode ser consultado o sítio do curso <http://engenhariadesoftware.inf.br/> [Lucena, 2008]. Na Seção 2 são apresentadas as bases do projeto pedagógico. Na Seção 3 são descritas as características do curso. A Seção 4 apresenta o particionamento e a perspectiva das disciplinas. A Seção 5 discute a redefinição das disciplinas utilizando o conceito de projeto e, finalmente, na Seção 6 são apresentadas as conclusões e perspectivas do curso.

## 2 Bases do Projeto Pedagógico

Tomando como ponto de partida as diretrizes definidas em [ACM e IEEE, 2004], a elaboração do projeto pedagógico do curso de Bacharelado em ES da UFG buscou alinhar os aspectos técnicos da formação do perfil de Engenheiro de Software com as normas estabelecidas pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC) e também pela UFG, no que concerne a cursos de bacharelado. Adicionalmente, as recomendações da Sociedade Brasileira de Computação [SBC, 1999] também foram consideradas na especificação detalhada do currículo do curso.

Apesar de se apoiar em diretrizes e normas reconhecidas nacional e internacionalmente, o projeto pedagógico do curso está fortemente embasado na experiência acumulada pelo Instituto de Informática da UFG ao longo de 25 anos na coordenação de cursos na área de Computação. Durante este período, a abordagem orientada a projetos tem sido experimentada com sucesso em disciplinas da área de ES dos cursos de graduação em Ciência da Computação (CC) e Engenharia da Computação (EC), nos cursos de especialização em ES, e nas disciplinas da área de SI do mestrado em Computação.

Em particular, a experiência do bacharelado em CC merece destaque. O curso possui várias disciplinas na área de ES sendo que a realização de projetos que envolvem conhecimentos das várias disciplinas é feita dentro da disciplina Construção de Software, cuja carga-horária é exclusivamente prática, ou seja, é um espaço para a aplicação de todos os conceitos vistos nas disciplinas da área. Os resultados dessa prática são bastante satisfatórios. Uma demonstração disto é o conceito máximo obtido pelos estudantes do curso de CC da UFG no último Exame Nacional de Desempenho de Estudantes na área de CC [INEP, 2006].

## 3 Características do Curso

O curso tem duração de quatro anos e foi projetado para viabilizar a inserção do estudante no mercado de trabalho durante o estudo de graduação. A carga horária semanal exige a dedicação do estudante no período noturno e vespertino durante a

semana, e nos períodos matutino e vespertino aos sábados. Com isso, a expectativa do curso é formar um profissional preparado para uma sólida carreira na indústria de software. Especificamente, o bacharel em ES (engenheiro de software) deverá ser capaz de (i) especificar requisitos de software; (ii) projetar (arquitetura e design detalhado de) software; (iii) construir (programar) software com qualidade; e (iv) coordenar projetos de manutenção (corretiva, adaptativa e evolutiva) ou desenvolvimento de software.

O software considerado nos itens anteriores deve ter características reais, ou seja, deve ser capaz de solucionar problemas complexos, exigindo o trabalho de uma equipe de engenheiros de software ao longo de vários meses, e as disciplinas do curso devem propiciar tal ambiente, considerando os seguintes princípios: 1) o conhecimento é indissociável da prática correspondente; 2) estabelecer um ambiente receptivo à criatividade e inovações; 3) a aplicação do conhecimento é melhor que o conhecimento em si; e 4) trabalhar com o contexto de uma fábrica de software.

#### 4 Particionamento e Perspectivas das Disciplinas

O núcleo epistemológico do curso classifica as disciplinas em três grandes fases: ambientação, fundamentação e maturidade (Figura 1). Essas fases determinam o enfoque da disciplina e orientam a sua regência, estabelecendo diferentes objetivos para cada disciplina ofertada no curso. Como pode ser observado, há superposições para qualquer assunto abordado no curso. Contudo, em cada instante de tempo e para um determinado assunto, a seqüência recomendada pela estrutura curricular do curso segue a ordem: ambientação, fundamentação e finalmente a maturidade.

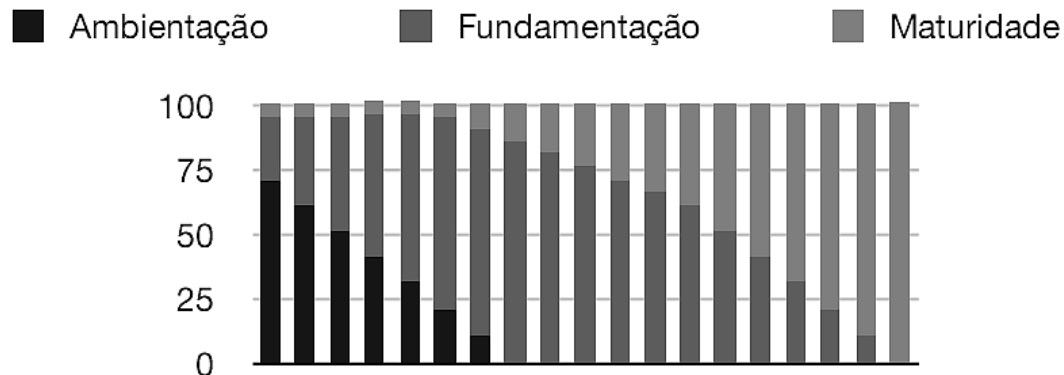


Figura 1: Distribuição do Esforço ao longo do tempo nas Fases do Curso.

As atenções do curso são inicialmente dedicadas à ambientação e, paulatinamente, substituídas por aquelas da fundamentação e, finalmente, pela maturidade. Isto se faz claro pelo papel desempenhado por professores e estudantes, e pelo conteúdo e complexidade dos problemas abordados nas disciplinas em cada fase. Uma de interpretar tais fases é associar à ambientação a formação do estudante, à fundamentação um programa de *trainee* para uma fábrica de software e, finalmente, à maturidade a capacidade de aplicar o conhecimento de forma independente.

- **Ambientação** - A fase inicial de ambientação apresenta ao estudante recém-chegado ao curso o contexto da ES. Nesta fase inicial do curso o modelo de ensino "tradicional" é empregado.
- **Fundamentação** - Na fase de fundamentação a visão horizontal e panorâmica é substituída por uma perspectiva mais focada e vertical dos conceitos. O modelo de ensino expositivo perde espaço, ocorrendo uma transição para um modelo no

qual o estudante é o centro do processo de aprendizado, embora sua participação na resolução de problemas seja acompanhada de perto pelos docentes.

- **Maturidade** – O conhecimento adquirido na ambientação, e a experiência vivenciada na fundamentação, na fase de maturidade passam a ser exercitados em cenários mais complexos e elaborados. Assim, a fase de maturidade busca exercitar o conhecimento para que a formação do egresso se fortaleça.

## 5 Redefinição de Disciplinas: o conceito de Projeto

Cada disciplina do curso define um subconjunto do conhecimento da ES. Uma disciplina possui carga horária, método de avaliação, e um professor responsável. A proposta do curso não altera o papel administrativo de uma disciplina, porém esta deixa de ser o elemento principal, atômico e isolado, da formação do estudante. O principal fator de formação no curso de ES será participação do estudante em projetos reais. Ao longo de um projeto, vários conhecimentos (ou disciplinas) são exercitados, criando oportunidades de aprendizado e, conseqüentemente, de avaliação. Por exemplo, o estudante passa a ser avaliado, ao longo do curso, pelo desempenho no exercício do conhecimento atribuído a cada disciplina em atividades de um ou mais projetos.

Os docentes, a coordenação do curso e os estudantes desempenharão atividades dirigidas por projetos. Em vez de simplesmente cursar disciplinas, os estudantes são membros de um ou mais projetos ao longo do curso. As atividades nos projetos devidamente monitoradas e controladas servem como base para a avaliação do estudante.

A execução desta disciplina pode ocorrer em uma ou mais edições, conforme a matriz curricular. Em todas as edições a ementa é a mesma, mas o conteúdo não necessariamente. As edições são o mecanismo empregado para a transição do modelo tradicional de ensino para aquele definido como de maturidade. Neste sentido, é provável que a primeira edição de uma disciplina seja próxima do modelo tradicional. A segunda, contudo, já trará mudanças, assim como as posteriores. O objetivo não é simplesmente “fragmentar” a ementa em diversas edições, nem repetir várias vezes o mesmo conteúdo, mas revê-la várias vezes, embora com perspectivas distintas, em geral, considerando projetos diferentes.

Convém ressaltar que o conjunto das edições de uma disciplina é mais relevante que cada edição em si. Não necessariamente um mesmo professor irá ministrar todas as edições de uma disciplina e, desta forma, um mesmo assunto poderá ser abordado de formas diferentes. Em qualquer caso, contudo, uma edição deve estar, em relação à edição anterior, em nível mais próximo daquele estabelecido para o curso.

## 6 Conclusões

Este texto descreveu os principais aspectos do projeto pedagógico de um curso de bacharelado em ES, recém criado na UFG, sob a coordenação do Instituto de Informática. Da perspectiva do escopo de ES abordado, o curso segue as orientações do núcleo epistemológico proposto pela ACM e pela IEEE [ACM e IEEE, 2005], contemplando todo o corpo de conhecimento em ES [SWEBOK, 2004].

Da perspectiva didática, o curso oferece extensa oportunidade de prática, por meio de uma fábrica de software, na qual projetos realistas são executados com a participação dos estudantes e com o acompanhamento do corpo docente do curso.

Assim, a formação do aluno é consolidada pela experiência prática, e há oportunidade para o estudante se especializar, conforme as suas atribuições em projetos.

A proposta pedagógica do curso segue a mesma abordagem utilizada em cursos similares existentes em diversos países, tais como Estados Unidos, Austrália, Inglaterra, e Canadá. No entanto, no Brasil, até onde os autores conhecem, não existe um curso de graduação estabelecido voltado especificamente para a formação de Engenheiros de Software. Assim, o curso aqui discutido abre uma nova possibilidade para o atendimento das necessidades estratégicas do Brasil em termos de ES.

Embora o corpo de conhecimento abordado seja o mesmo adotado em cursos semelhantes ofertados no exterior, o processo utilizado para o estudo deste corpo de conhecimento representa uma inovação importante. A abordagem clássica, que estabelece a noção das disciplinas como o principal instrumento do processo de ensino-aprendizado, é substituída na proposta do curso por uma abordagem baseada na resolução de problemas, e focada no conceito de projeto.

A abordagem baseada em problemas e, particularmente, o uso de projetos como instrumento principal das atividades de ensino-aprendizado tem sido empregada com sucesso nas disciplinas da área de ES em diversos cursos coordenados pelo Instituto de Informática da UFG, tanto na graduação em CC quanto em cursos de pós-graduação (*lato e stricto sensu*). A expectativa é que esses resultados positivos sejam potencializados no curso de bacharelado em ES, uma vez que as principais atividades do Engenheiro de Software são realizadas no contexto de projetos de software.

## Referências

ACM; IEEE. The Joint Task Force on Computing Curricula - IEEE and ACM (2004) "Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering". In **The Computing Curricula Series**. Disponível em: <http://sites.computer.org/ccse/SE2004Volume.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2004.

ACM; IEEE. The Joint Task Force on Computing Curricula - IEEE and ACM (2005) "Computing Curricula 2005 - The Overview Report covering undergraduate degree programs in Computer Engineering, Computer Science, Information Systems, Information Technology, and Software Engineering". In **The Computing Curricula Series**. Disponível em: [http://www.computer.org/portal/cms\\_docs\\_ieeecs/ieeecs/education/cc2001/CC2005-March06Final.pdf](http://www.computer.org/portal/cms_docs_ieeecs/ieeecs/education/cc2001/CC2005-March06Final.pdf). Acesso em: 30 set. 2005.

INEP. **Resultados do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Disponível em: [http://enade2006.inep.gov.br/novo/Site/?c=CUniversidade&m=mostrar\\_lista\\_area](http://enade2006.inep.gov.br/novo/Site/?c=CUniversidade&m=mostrar_lista_area). Acesso em: 21 set. 2006.

LUCENA, Fabio N. **Projeto Pedagógico do Curso Bacharelado em Engenharia de Software - Universidade Federal de Goiás - UFG**. Disponível em: <http://engenhariadesoftware.inf.br/>. Acesso em: 21 set. 2008.

SBC. **Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Computação e Informática**. Sociedade Brasileira de Computação - SBC. Disponível em: <http://www.sbc.org.br>. Acesso em: 21 set. 1999.

SWEBOK. **The Guide to the Software Engineering Body of Knowledge**, IEEE Computer Society. Disponível em: <http://www.swebok.org/>. Acesso em: 21 set. 2004.