

# Engenharia de Software no Curso de Ciência da Computação

Vera Maria B. Werneck; Rosa Maria E. M. da Costa; Maria Clícia Stelling de Castro; Alexandre Sztajnberg; Paulo Eustáquio D. Pinto; Roseli S. Wedemann

Departamento de Informática e Ciência da Computação  
Instituto de Matemática e Estatística - IME  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – RJ – Brazil  
{vera, rcosta, clicia, alexszt, pauloedp, roseli}@ime.uerj.br

**Abstract.** This paper describes the new curriculum of the Computer Science Program at the Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) and presents the Software Engineering area and its associated disciplines. This new curriculum considered different perspectives: the academic experience acquired in the previous curriculum, the proposal done by the Sociedade Brasileira de Computação (SBC-Brazilian Computer Science), the requirements of the MEC (Brazilian Education Ministry) and the market demands. The curriculum is composed by a obliged basic nucleus of disciplines complemented by Basic, Practical and Technical Electives disciplines. To demonstrate the methodology adopted in the construction of this new curriculum, we consider in this work the Software Engineering area. This area is present in the basic nucleus of the course (Software Engineering, Analysis and Project of Systems and Human-Computer Interfaces) and in a group of optional Technical Electives disciplines (Requirements Engineering, Software Quality, Systems Modeling, Management of Information Technology and Special Topics). This structure allows the student to have a general vision of the area and a more specific education, aiming at the diverse activities of project, maintenance, quality evaluation and software development.

**Keywords:** Software Engineering, Computer Science Curriculum.

**Resumo.** Este artigo descreve o novo currículo de Ciência da Computação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) apresentando o núcleo de Engenharia de Software e suas disciplinas associadas. O novo currículo considerou diferentes perspectivas: a experiência acadêmica obtida no currículo anterior, a proposta da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), os requisitos do MEC e as demandas do mercado. Este currículo é composto por um núcleo básico de disciplinas Obrigatórias além de disciplinas Eletivas Básicas, Técnicas e Práticas. Para demonstrar a metodologia adotada na construção deste novo currículo, neste trabalho consideramos a área de Engenharia de Software (ES). Esta área está contemplada no núcleo básico do curso (Engenharia de Software, Análise e Projeto de Sistemas e Interfaces Humano-Computador) e num grupo de Eletivas Técnicas optativas (Engenharia de Requisitos de Software, Qualidade de Software, Modelagem de Sistemas e Gestão de Tecnologia de Informação e Tópicos Especiais). Esta estruturação permite ao aluno ter uma visão geral da área e uma formação mais específica, visando às diversas atividades de projeto, manutenção, avaliação da qualidade e suporte ao desenvolvimento de software.

**Palavras-chave:** Engenharia de Software, Currículo de Engenharia de Software.

## 1. Introdução

Nos anos 80, na Universidade do Estado do Rio de Janeiro -UERJ foi criado o curso de Matemática, Modalidade Informática. A estratégia para formação do corpo docente deste curso foi buscar profissionais que atuavam no mercado desta área, uma vez que, uma abordagem mais prática era requisito essencial em relação aos modelos explorados no cenário nacional. No decorrer dos anos, o curso foi desvinculado do curso de matemática, sendo então denominado Bacharelado em Informática. Após terem sido implementadas algumas modificações pontuais, as rápidas e constantes mudanças tecnológicas mais atuais, criaram novas demandas, exigindo uma reformulação mais profunda no currículo. Um estudo minucioso foi iniciado para realizar uma reforma curricular, que deveria atender às recomendações oficiais vigentes, sendo enquadrada no contexto de um Bacharelado em Ciência da Computação [Diretrizes, 2008].

No ano de 2007, após várias reuniões, formação de comissões para coordenar as discussões e terem sido realizados todos os trâmites exigidos pela universidade, o novo currículo foi aprovado. No primeiro semestre de 2008, este currículo foi implantado, e no segundo semestre foi iniciada a migração dos discentes antigos (aproximadamente 650 alunos).

A proposta do novo curso inclui uma formação sólida com base matemática e um estudo abrangente e consistente das diversas áreas de Ciência da Computação [Reforma, 2008]. A proposta segue as recomendações da SBC [SBC, 2008], além de contemplar as disciplinas exigidas pelo MEC [Diretrizes, 2008], [MEC,2008], [SESu, 2008]. Outros pontos importantes foram observados, como os conceitos que têm sido abordados no ENADE [Enade, 2008] e no POSCOMP [SBC, 2008]. Estas duas avaliações são mecanismos orientadores importantes e considerados por diversas instituições brasileiras, com reconhecida excelência. A partir da integração de todos esses requisitos, o curso foi composto por um núcleo básico de disciplinas obrigatórias abrangendo Matemática, Física e Ciência da Computação, além de disciplinas Eletivas Básicas, Técnicas e Práticas.

As disciplinas do núcleo básico permitem uma formação gradual e consistente, preparando o discente para atuar na área comercial, acadêmica ou científica. As disciplinas pertencentes ao grupo de Eletivas Básicas fazem parte da formação de consolidação do conhecimento. Elas permitem o aprofundamento dos conceitos abordados no núcleo básico. As disciplinas pertencentes ao grupo de Eletivas Técnicas permitem ao discente direcionar seus estudos e conhecimentos para áreas específicas, como, por exemplo, Engenharia de Software, Computação Científica, Sistemas Distribuídos, Redes, Algoritmos entre outras. Essas disciplinas têm uma forte relação com as especialidades do nosso Corpo Docente<sup>1</sup>. É aconselhado que o discente escolha uma determinada linha de estudos, de acordo com o seu perfil.

O objetivo deste trabalho é descrever a área de ES em particular, como nosso exemplo de construção do conhecimento. Além disso, mostrar como estão distribuídas as disciplinas desta área e as estratégias utilizadas. Ressaltamos que a mesma estrutura foi aplicada nas demais áreas específicas oferecidas no novo currículo.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: na Seção 2 apresentamos uma visão do currículo novo. A Seção 3 aborda as diferenças entre o currículo anterior e a

---

<sup>1</sup> Atualmente nosso Corpo Docente tem um perfil mais acadêmico com professores doutores e mestres de 40 horas, além de continuar tendo alguns professores de 20 horas que são profissionais do mercado.

nova proposta. Na Seção 4 concluímos o artigo discutindo alguns aspectos que consideramos fundamentais para a formação na área de Engenharia de Software.

## 2. Núcleo Básico do Currículo de Ciência da Computação

A Figura 1 apresenta a grade do novo currículo de Ciência da Computação da UERJ [Reforma, 2008]. A contribuição deste currículo é oferecer um embasamento teórico e prático na área de Ciência da Computação e introduzir algumas disciplinas sem um pré-requisito explícito. Por exemplo, para a disciplina de Engenharia de Software o aluno poderá cursá-la se tiver concluído pelo menos 30% dos créditos ou 58 créditos. Esta estratégia permite diminuir a necessidade de pré-requisitos específicos.

Outro aspecto importante é a introdução de duas disciplinas da área de Letras: Português Instrumental e Inglês Instrumental. Estas disciplinas são justificadas devido a observação das dificuldades que os discentes apresentam na redação e leitura de documentos.

As disciplinas Eletivas deste currículo são divididas em Eletivas Básicas e Eletivas que podem ser Técnicas, Práticas e Complementares. A escolha das disciplinas Eletivas Básicas (no mínimo uma, entre 7 opções) e Eletivas Técnicas, Práticas e Complementares (no mínimo quatro disciplinas) deve ser baseada no perfil do discente e de acordo com a área que deseja complementar. As disciplinas Eletivas Técnicas direcionam o currículo para conhecimentos em áreas específicas, como Engenharia de Software. Além disso, existem as Eletivas Práticas que permitem a simulação e experimentação em laboratórios. Tópicos Especiais (Eletivas Complementares) é uma disciplina de ementa aberta, relacionada ao estado da arte em algum domínio da Ciência da Computação. No currículo anterior, essa disciplina já era ministrada. Essa disciplina permitiu o contato mais próximo dos alunos de graduação com experiências em áreas de pesquisa.

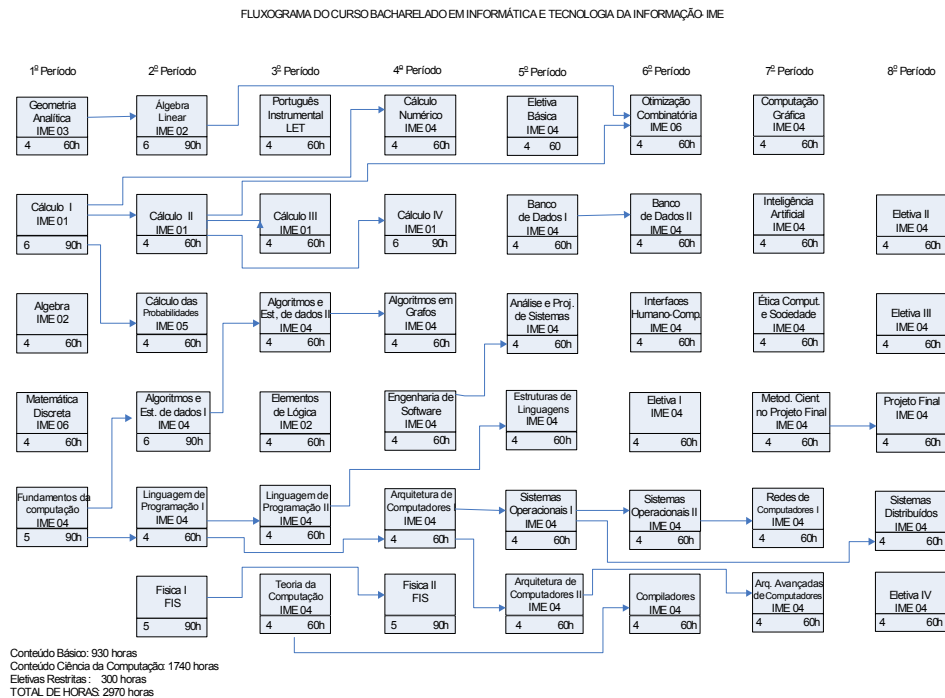


Figura 1. Grade do novo currículo de Ciência da Computação da UERJ [2].

O discente deve ainda cursar a disciplina de Projeto Final, onde ele deve preparar uma monografia sobre algum tópico relevante na área de Ciência da Computação. A

inovação em relação ao currículo anterior foi criar a disciplina de Metodologia de Pesquisa, que introduz conhecimentos sobre o método científico e auxilia a elaboração do anteprojeto da monografia final.

### **3. A Área de Engenharia de Software**

No currículo anterior, a ênfase das disciplinas da área de ES estava nas áreas de Análise e Projeto de Sistemas. Quatro dessas disciplinas abordavam a modelagem, uma a Gerência de Informação, outra os Sistemas de Informação, além de Organização e Métodos.

Neste novo currículo, a área de ES está formalmente representada em três disciplinas obrigatórias: Engenharia de Software, Análise e Projeto de Sistemas e Interfaces Humano-Computador. Entretanto, os conceitos de avaliação de software, testes, documentação de código, reutilização, orientação a objetos são também abordados nas duas disciplinas de Linguagem de Programação I (linguagem C) e II (linguagem JAVA). A idéia é, desde o início do curso, abordar esses conceitos, fornecendo a base do conhecimento necessário não só para solucionar um problema, mas também para construir programas de acordo com técnicas atuais, que permitem obter produtos de qualidade, documentados e reutilizáveis. As disciplinas fundamentais da área estão descritas a seguir.

A disciplina de ES apresenta os conceitos básicos sobre processo de desenvolvimento de software, métodos, técnicas e ferramentas de construção, qualidade e gerência de desenvolvimento e manutenção de software. A disciplina de Análise e Projeto de Sistemas tem como objetivo capacitar os alunos para analisar e projetar sistemas com qualidade, utilizando técnicas orientadas a objetos, como a linguagem padrão UML (Unified Modeling Language) e o modelo de processo unificado RUP (Rational Unified Process). O curso de Interfaces Humano-Computador (IHC) oferece uma noção geral da área, bases teóricas, modelos e métodos para projeto e avaliação de interfaces, principalmente em relação ao objetivo, custo e benefício da aplicação. Acreditamos que, dessa forma, capacitamos os discentes para selecionar metodologias, técnicas e ferramentas mais adequadas aos seus objetivos.

As disciplinas Eletivas Técnicas da área de ES são: Engenharia de Requisitos de Software, Qualidade de Software, Modelagem de Sistemas e Gestão de Tecnologia de Informação. A disciplina de Engenharia de Requisitos apresenta os conceitos básicos e o processo de definição dos requisitos de software, assim como métodos, técnicas e ferramentas de gerenciamento de requisitos. Em Qualidade de Software são abordados conceitos sobre a qualidade em relação ao produto e ao processo de desenvolvimento, certificações e normas vigentes na área e ferramentas de qualidade de software. Na disciplina Modelagem de Sistemas é oferecido uma visão de Modelagem Funcional de Sistemas, como as seguintes modelagens: de Negócios; Orientada a Objetivos; e Orientada a Agentes, com estudos de casos. Em Gestão de Tecnologia de Informação são discutidas as metodologias, técnicas e ferramentas do âmbito de gestão. Esses tópicos abordados permitem ao aluno evoluir no conhecimento dos principais aspectos da gestão nas organizações, entendendo o alinhamento da Tecnologia de Informação com os objetivos e metas das empresas.

A área de ES, também, pode oferecer disciplinas práticas cuja idéia é permitir a simulação e experimentação em laboratórios de técnicas e ferramentas de ES. Neste caso, temos possibilidade de utilizar ferramentas do mercado ou realizar processos de experimentação e avaliação de exemplos próximos aos reais. A criação de Tópicos Especiais em ES está prevista para atender e oferecer uma visão de uma área específica da área de ES, como por Metodologias Orientadas a Objetivos e de ES para Sistema

Multi-Agentes. Estas disciplinas já foram oferecidas no currículo antigo e permitiram um contato mais próximo dos alunos de graduação com esses temas e experiências em áreas de pesquisa. Dessa forma, obtivemos resultados significativos, onde os alunos que fizeram projeto final na área geraram artigos em Workshops e Conferências, além de terem despertado o interesse por temas avançados, que por sua vez, poderão ser complementados em programas de mestrado e doutorado.

Além disso, temos o programa de Bolsas de Iniciação Científica, o programa de Estágio Complementar e a possibilidade de realização de intercâmbio com a York University, em Toronto. O projeto de cooperação estabelecido entre a UERJ e a York University tem possibilitado a troca de professores para lecionar disciplinas associadas a ES nos cursos de graduação dessas instituições. Atualmente, temos alunos que estão iniciando seu intercâmbio neste semestre (2008/2).

#### **4. Conclusões**

Este artigo descreveu o novo currículo de Ciência da Computação que está em fase de implantação na UERJ, destacando a área de Engenharia de Software. O objetivo desta proposta é dar uma formação sólida em conceitos básicos da Ciência da Computação. Em particular, destacamos através da disciplina de Engenharia de Software, a integração das áreas e temas específicos, de acordo com o perfil desejado pelo aluno.

No segundo semestre de 2008, a primeira turma com a abordagem descrita, está concomitante com o grupo de alunos antigos que optarem pelo novo currículo. Assim, oferecemos pela primeira vez a disciplina de Engenharia de Software e Linguagem de Programação I com a integração de conceitos. Anualmente, pretendemos realizar avaliações periódicas, tanto com os alunos, quanto com os docentes para que sejam coletadas informações, através de questionários, que proporcionem possíveis ajustes nas estratégias até então desenvolvidas. Dessa forma, no final do próximo ano, em 2009, poderemos ter uma visão mais ampla do impacto dessa nova proposta, já que teremos oferecido as três disciplinas básicas da área de ES.

Apesar dos egressos do curso, em geral, se colocarem muito bem no mercado de trabalho, sendo aceitos em diversas instituições que oferecem mestrado e doutorado, reconhecemos que o processo educacional na área exige um longo processo de amadurecimento. Esperamos que a coleta periódica de informações sobre o curso ofereça indicadores para apoiar contínuas modificações curriculares, visando atender as metodologias de ensino-aprendizagem e as demandas da evolução tecnológica.

#### **Referências**

- Diretrizes Curriculares de Cursos da Área de Computação e Informática. Disponível em <ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/mec/diretrizes.doc>. Acesso em: ago 2008.
- ENADE, "Exame Nacional de Desempenho de Estudantes". Disponível em: <http://www.inep.gov.br/superior/enade/>. Acesso em ago 2008.
- MEC/SESu, "Comissão de Especialistas de Ensino de Computação e Informática". Disponível em <http://www.inf.ufrgs.br/mec>. Acesso em: ago 2008
- Reforma Curricular do Bacharelado em Informática e Tecnologia da Informação. Departamento de Informática e Ciência da Computação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em <http://www.ime.uerj.br/graduacao/tecdainformacao.html>. Acesso em: ago 2008.
- SBC, "Currículo de Referência para Cursos de CC, EC e SI". Disponível em: <http://www.sbc.org.br/index.php?language=1&subject=28&content=downloads&id=82>. Acesso em: ago 2008.
- SESu, "Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação". Disponível em : <http://portal.mec.gov.br/sesu/index.php?option=content&task=view&id=430&Itemid=420>. Acesso em: ago 2008.