

Uma Contribuição ao Processo de Desenvolvimento e Modelagem de Módulos Educacionais

Ellen Francine Barbosa

Tese apresentada ao Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação de São Carlos - USP, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor na Área de Ciências de Computação e Matemática Computacional.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Maldonado

São Carlos/SP
Março/2004

*“Quando ensinares, ensina também a
duvidar daquilo que ensinas.”
(José Ortega y Gasset)*

A minha mãe.

Agradecimentos

A DEUS, pela vida. E pelas alegrias e dificuldades que dela fazem parte, proporcionando-nos aprendizado e amadurecimento. Sem Ele, eu nada seria...

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Carlos Maldonado, pela confiança e sobretudo pela amizade conquistada ao longo desses quase oito anos de convívio.

A minha mãe, por simplesmente TUDO!

Aos meus familiares, em especial Angelina e Armando, Nidia, Marcel, Loiane e Gabriel, pelo amor e incentivo.

Ao Pe. José Carlos Frederice, pela amizade e pelo apoio e incentivo constantes.

Ao Luiz Eduardo, pelo amor, incentivo e paciência durante a fase final deste trabalho.

Aos professores do *Georgia Tech* – Prof. Dr. Richard LeBlanc e Prof. Dr. Mark Guzdial –, e aos professores da *University of Florida* – Profa. Dra. Sue Legg e Prof. Dr. Terry Morrow –, por me aceitarem em seus grupos de pesquisa durante o estágio nos EUA. À Profa. Dra. Maria da Graça Pimentel e ao Prof. Dr. Ivan Ricarte, pelos “contatos iniciais” que possibilitaram o estágio.

À Eliane, Márcio, Daniel e D. Cida, ao Renato, à Ana e Cláudio, à Janaína e Carlos, pela acolhida e por se tornarem minha “família brasileira” nos EUA.

Aos professores do grupo de Engenharia de Software: Profa. Dra. Rosely Sanches, Profa. Dra. Renata P. M. Fortes e Prof. Dr. Paulo C. Masiero.

Aos colegas do LABES: Simone, Elisa, Mateus, André, Erika, Delamaro, Thaise, Aline, Alê, Gelza, Maris, Marco, Rejane, Rosana, Luciana, KLB, Sandrão (cantina), Tânia, Edilson, Osnete, Bira, Camila, Otávio, André (Clone), Fabiano, Débora, Vartinho, Willie, Sandra e Adenilso.

Aos meus amigos: Tatiana, Ana Cláudia, Sandro, Mayb, Camillo, Rudinei, Flávia, Thelma, Valéria, Júlio. E, é claro, aos “meninos do Oeste Paulista”, Sílvio, Rogério, Patão (desculpe, Guilherme!!), Cassio, Klebinho, Reginaldo e Rodrigo. Os momentos que passamos juntos sempre estarão guardados em meu coração.

À Andrea e Evelise, pelas brincadeiras, pelas brigas, pelo convívio de tantos anos...

Com muita saudade, à D. Rosinha e a Ricardo Pelegrini.

Aos professores e funcionários do ICMC, pela disposição e atenção.

À FAPESP pelo apoio financeiro.

Sumário

Resumo	xiii
Abstract	xv
1 Introdução	1
1.1 Contexto	1
1.2 Motivação	3
1.3 Objetivos	5
1.4 Organização da Tese	6
2 Revisão Bibliográfica	9
2.1 Considerações Iniciais	9
2.2 Mecanismos e Abordagens de Apoio à Modelagem de Conteúdos Educacionais	9
2.2.1 Mapas Conceituais	10
2.2.2 Modelo/Metodologia Daphne	11
2.2.3 Método EHDM	13
2.2.4 Metodologia MAPHE	15
2.2.5 Modelo RMM	17
2.2.6 Método OOHDM	17
2.2.7 Modelo EORM	18
2.2.8 Modelo Trellis	19
2.2.9 Modelo HMBS	20
2.2.10 Modelo MDE	24
2.2.11 Síntese dos Mecanismos e Abordagens Consideradas	26
2.3 Ambientes e Sistemas Educacionais	27
2.3.1 O Ambiente <i>WebCT</i>	28
2.3.2 O Ambiente <i>AulaNet</i>	28
2.3.3 O Ambiente <i>ATEnA</i>	29
2.3.4 O Ambiente <i>Eureka</i> e a Ferramenta <i>WCC</i>	30
2.3.5 A Ferramenta <i>CoWeb</i>	31
2.3.6 O Ambiente <i>HLM</i>	32
2.3.7 O Sistema <i>CyberQ</i>	33
2.3.8 O Ambiente <i>e-Class</i>	33
2.3.9 Síntese dos Ambientes e Sistemas Considerados	34
2.4 Processos de Software	35

2.4.1	A Norma ISO/IEC 12207	35
2.4.2	O Modelo CMM	37
2.4.3	Processo Padrão para Equipes Geograficamente Dispersas	39
2.5	Teste de Software	42
2.5.1	Técnicas de Teste	44
2.5.2	Ferramentas de Teste	51
2.5.3	Estudos Teóricos e Empíricos	54
2.6	Considerações Finais	61
3	Modelagem de Conteúdos Educacionais	63
3.1	Considerações Iniciais	63
3.2	Módulos Educacionais: Definição e Perspectivas de Desenvolvimento	65
3.2.1	Módulos Educacionais e Objetos de Aprendizado	70
3.3	Requisitos para Modelagem de Conteúdos Educacionais: um Conjunto Preliminar	72
3.4	Modelos Genéricos para Representação de Conteúdos Educacionais	79
3.4.1	Modelo Conceitual	80
3.4.2	Modelo Instrucional	82
3.4.3	Modelo Didático	84
3.5	Modelos para Representação de Conteúdos Educacionais: Análise e Comparação	86
3.5.1	Abordagens para Construção de Hiperdocumentos Educacionais	87
3.5.2	Abordagens para Construção de Hiperdocumentos Genéricos	99
3.6	Abordagem Integrada para Modelagem de Conteúdos Educacionais	105
3.7	Mecanismos de Modelagem: Aplicação no Contexto de Objetos de Aprendizado	112
3.8	Considerações Finais	116
4	Padronização de Processos para Elaboração de Módulos Educacionais	119
4.1	Considerações Iniciais	119
4.2	Aspectos de Desenvolvimento na Definição do Processo Padrão	120
4.2.1	Projeto Instrucional	121
4.2.2	Desenvolvimento de Produtos Livres	121
4.2.3	Desenvolvimento Colaborativo e Distribuído	124
4.3	Visão Geral do Processo Padrão	125
4.4	Adequação do Processo às Perspectivas de Desenvolvimento de Módulos Educa- cionais	129
4.5	Processos do Ciclo de Vida de um Módulo Educacional	132
4.5.1	Processos Fundamentais	132
4.5.2	Processos de Apoio	142
4.5.3	Processos Organizacionais	148
4.6	Modelo para a Definição de Processos	152
4.7	Aspectos de Especialização do Processo Padrão para Módulos Educacionais	154
4.7.1	Estrutura do Modelo de Maturidade para Módulos Educacionais	154
4.7.2	Especialização do Processo Padrão para os Níveis de Maturidade	157
4.8	Instanciação do Processo Padrão para Módulos Educacionais	161
4.8.1	Recursos Humanos	162
4.8.2	Métodos e Técnicas de Desenvolvimento	163
4.8.3	Recursos Tecnológicos e Computacionais	164
4.8.4	Restrições Impostas ao Processo Instanciado	172
4.9	Considerações Finais	173

5	Estudo de Caso: Um Módulo Educacional no Domínio de Teste de Software	175
5.1	Considerações Iniciais	175
5.2	Aspectos Gerais do Módulo <i>Teste de Software: Teoria e Prática</i>	176
5.3	Aplicação do Processo Padrão Instanciado no Domínio de Teste de Software	178
5.3.1	Determinação da Condição de Aprendizado Atual	178
5.3.2	Definição das Metas de Aprendizado e Habilidades Associadas	179
5.3.3	Definição da Estrutura Geral do Módulo	179
5.3.4	Planejamento da Equipe de Desenvolvimento	183
5.3.5	Determinação da Metodologia, Padrões e Ferramentas	183
5.3.6	Análise de Audiência	184
5.3.7	Modelagem de Conteúdos Educacionais	185
5.3.8	Projeto da Interface	201
5.3.9	Implementação, Integração e Testes	202
5.3.10	Disponibilização do Módulo	203
5.3.11	Identificação de Problemas e Melhorias	206
5.4	Considerações Finais	206
6	Conclusão	209
6.1	Visão Geral da Pesquisa Realizada	209
6.2	Contribuições de Pesquisa	212
6.3	Trabalhos Futuros	213
6.4	Produção Científica	215
6.4.1	Publicações Relacionadas	215
6.4.2	Publicações Esperadas	215
	Referências Bibliográficas	217
A	Modelo de Maturidade de Processos para Elaboração de Módulos Educacionais	235
A.1	Níveis de Maturidade	235
A.1.1	Nível 1 – Inicial (Organizações Caóticas)	236
A.1.2	Nível 2 – Repetível (Organizações Disciplinadas)	236
A.1.3	Nível 3 – Definido (Organizações Padronizadas)	238
A.1.4	Nível 4 – Gerenciado (Organizações Previsíveis)	241
A.1.5	Nível 5 – Otimizado (Organizações com Melhoria Contínua)	242
A.2	CMMI para Módulos Educacionais	243
B	Avaliação de Módulos Educacionais: Questionário e Síntese dos Resultados	247
B.1	Usabilidade – Interface	248
B.2	Conteúdo: Conceitos, Exemplos, Exercícios e Informações Complementares	249
B.3	Navegação	250
B.4	Aspectos Gerais	251
B.5	Síntese dos Resultados Obtidos	252

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

