

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

Devanir Zuliani

Diretrizes para Projeto Conceitual de *Workflow*: Um estudo de caso.

São Paulo

2006

DEVANIR ZULIANI

Diretrizes para Projeto Conceitual de *Workflow*: Um estudo de caso.

Devanir Zuliani

Diretrizes para Projeto Conceitual de *Workflow*: Um estudo de caso.

Dissertação apresentada ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Computação.

Área de Concentração: Engenharia de Software.

Orientador: Prof. Dr. João Eduardo Ferreira

São Paulo

2006

Dedico este trabalho aos meus Pais,
que não tiveram oportunidade nas letras,
mas foram Doutores na vida e no amor familiar

Dedico este trabalho a minha esposa
Elaine, aos meus filhos: Mateus, Carolina e
Tiago que souberam compreender e aceitar minha ausência
nos momentos em que precisei dedicar-me integralmente ao Mestrado.

AGRADECIMENTOS

Em um País com tantas desigualdades sociais como o Brasil, para quem nasceu e trabalhou na roça, mais tarde promovido a pedreiro na sua juventude, não basta apenas o esforço pessoal para se chegar a uma Universidade. Primeiro é preciso acreditar que para Deus nada é impossível; segundo, que a graça de Deus coloque em seu caminho pessoas com dignidade e amor cristão que saibam repartir seus conhecimentos e experiências de vida com gestos e atitudes concretas.

Sou um privilegiado. A graça de Deus me foi abundante. Tantos foram os companheiros, irmãos de caminhada que colaboraram para tornar meu curso de mestrado uma realidade. Não poderia deixar de agradecer nominalmente a alguns deles:

Ao meu orientador, o Professor João Eduardo Ferreira, amigo de tantas empreitadas. A este, Deus não deu somente o Dom de ensinar, deu também virtudes como: a humildade, a paciência, a compreensão, mas, acima de tudo, sabedoria e perspicácia sem o que este trabalho não teria alcançado maturidade. Que Papai do Céu retribua infinitas vezes, a você e toda sua família o que você fez por mim.

Agradeço imensamente ao Dr. Francisco Sobreira Netto, amigo e irmão de fé. Com seu exemplo de vida e autenticidade cristã, não só abriu caminhos, mas também ajudou a vencer os obstáculos. E quantos obstáculos!!!!!!!

Ao meu amigo Osvaldo Kotaro Takay, Professor de Engenharia de Software da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP). Sabe tudo. Não é preciso dizer mais nada. Também foi fundamental o apoio do amigo Julio César Milla e do amigo Anderson do IME-USP.

Às vezes Deus coloca em nossa vida pessoas com a função de anjos protetores. Minha respeitada chefe e amiga Edna Alexandre foi um desses anjos, pois soube compreender esse tempo em que a dedicação ao Mestrado foi necessária. Um outro é o amigo Edson Braz, companheiro de serviço. Este literalmente carregou o “Piano”, muitas vezes sozinho, para me ajudar nessa empreitada. Sou profundamente grato a vocês.

O apoio e orientação da Professora Dra. Edit G. Lino de Campos e do Professor Dr. José de Jesus Pérez Alcazár, membros da Comissão Julgadora, foi fundamental para a consolidação dos objetivos deste trabalho.

Por último, não poderia deixar de agradecer meus Irmãos de fé, da “Hallel Escola de Franca”, do Encontro de Casais “TENDA” e aos meus familiares, por todas as orações em meu favor. Que Deus os abençoe.

RESUMO

Recentemente há uma inquietação, na área tecnológica e acadêmica, para busca de soluções de modo a tornar os processos de negócio das organizações mais dinâmicos, flexíveis e gerenciáveis. Essa busca por soluções motivou iniciativas tais como: reengenharia de processos de negócio, desenvolvimento de sistemas integrados, sistemas de *workflow* e, atualmente, o gerenciamento de processos de negócio. Contudo, não existem relatos na literatura sobre métodos ou diretrizes, usando padrões de fluxo para projeto conceitual de *workflow*. Baseado neste fato, este trabalho de dissertação de mestrado reúne conceitos de modelagem de processos tais como: a arquitetura *RiverFish*, ontologia de classificação de processos, mecanismos básicos de controle de fluxo de processos e propõe diretrizes para “Projeto Conceitual de *Workflow*”. Essas diretrizes são ilustradas, utilizando um estudo de caso, e o projeto conceitual resultante é implementado por duas ferramentas de gerenciamento e execução de processos de negócio: *YAWL* e a *Process Modeler 2.2 for Visio*.

Palavras-chave: projeto conceitual de workflow, gerenciamento de processos de negócio, padrões de fluxo.

ABSTRACT

Recently there is a concern, in technologic and academic area, in search of solutions to turn more dynamic, flexible and manageable the business process belonging to organizations. The searching for solutions has motivated initiatives as well as business process reengineering, development of integrated systems, workflow system, and actually, the business process management. However, there are no reports in the literature about methods or guiding lines using flow patterns for workflow conceptual design. Founded on this fact, this dissertation of master degree assembles concepts of process modeling as well as *RiverFish* architecture, process classification ontology, basic mechanisms of process control-flow and proposes guiding lines for “Workflow Conceptual Design”. These guiding lines are illustrated using a case study and the resultant conceptual design is implemented by two tools of management and execution of business processes: *YAWL* and *Process Modeler 2.2 for Visio*.

Key words: workflow conceptual design, business process management, flow patterns.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Fluxo de trabalho de um processo de negócio.....	10
Figura 2	Evolução do workflow para o BPM.....	13
Figura 3	Visão geral de uma implementação de BPM.....	18
Figura 4	Modelo de Referência do <i>workflow</i>	20
Figura 5	Comparação do ciclo de vida do BPM X <i>Workflow</i>	24
Figura 6	Elementos gráficos de modelagem da BPMN.....	26
Figura 7	Fluxo de processo modelado em ferramenta de BPMN.....	25
Figura 8	Tipos de eventos da BPMN.....	26
Figura 9	Tipos de Subprocessos da BPMN.....	27
Figura 10	Tipos de <i>Gateways</i>	28
Figura 11	Exemplo com <i>Gateway</i> “XOR” – Baseado em eventos.....	28
Figura 12	Tipos de fluxo.....	29
Figura 13	Tipos de Associação.....	29
Figura 14	Padrão 1, <i>Sequence</i>	32
Figura 15	Padrão 2, Padrão <i>parallel Split</i>	32
Figura 16	Padrão 3, <i>Synchronization</i>	33
Figura 17	Padrão 4, Exclusive Choice.....	34
Figura 18	Padrão 5, <i>Single Merge</i>	34
Figura 19	Padrão 6, <i>Multi Choice</i>	34
Figura 20	Padrão 7, <i>Synchronizing Merge</i>	35
Figura 21	Padrão 8, <i>Multi Merge</i>	36
Figura 22	Padrão 9, <i>Discriminator</i>	36
Figura 23	Padrão 9, <i>Discriminator</i>	37
Figura 24	Padrão 16, <i>Deferred Choice</i>	39
Figura 25	Padrão 17, <i>Interleaved Parallel Routing</i>	40
Figura 26	Padrão 18, <i>Milestone</i>	41
Figura 27	Padrão 18, <i>Milestone</i> mais de uma linha de execução.....	41
Figura 28	Modelo da Arquitetura <i>RiverFish</i>	48
Figura 29	Metamodelo do <i>RiverFish</i> Estendido.....	51
Figura 30	Representação esquemática de processo de negócio.....	53
Figura 31	Modelo gráfico de um processo de negócio.....	54
Figura 32	Relação entre padrões de workflow e os mecanismos básicos de construção de Processo de negócio.....	55
Figura 33	Diretrizes para o Projeto Conceitual de workflows.....	56
Figura 34	Interrupção do fluxo de execução causada por passos classificados como restritivos.....	60
Figura 35	Elementos de modelagem para projetos conceituais.....	62
Figura 36	Fluxo de controle do processo de negócio resultante da relação de Dependência...	63
Figura 37	Projeto Conceitual de workflows de um processo de negócio fictício.....	66
Figura 38	Fluxograma de passos de negócio da DECA Eletrônica da SEFAZ – SP.....	70
Figura 39	Modelo gráfico do Fluxo de informações do processo de Negócio DECA Eletrônica.....	78
Figura 40	Projeto Conceitual de Workflows da DECA Eletrônica.....	82
Figura 41	Interface da ferramenta <i>YAWLEditor</i> com seus elementos de modelagem.....	86
Figura 42	Representação do projeto conceitual de workflow da DECA. Eletrônica na ferramenta <i>YAWL</i>	89

Figura 43	Ambiente de administração de casos da ferramenta <i>YAWLEngine</i>	90
Figura 44	conclusão da execução da primeira tarefa na <i>YAWLEngine</i>	91
Figura 45	Execução de tarefas em paralelo.....	92
Figura 46	Inserção de predicado “ <i>false</i> ” a fim de provocar ressubmissão de tarefa.....	93
Figura 47	Ressubmissão da tarefa Validar CNAE.....	93
Figura 48	Interface principal da ferramenta <i>Microsoft Office</i> estendida da <i>Process Modeler 2.2 for Visio</i>	95
Figura 49	Representação do “Projeto conceitual de workflow” na ferramenta <i>Process Modeler 2.2 for Visio</i>	98
Figura 50	Simulação das tarefas iniciais do processo Deca Eletrônica.....	99
Figura 51	Simulação tarefas intermediárias e subprocessos.....	100
Figura 52	Simulação do subprocesso JUCESP.....	102
Figura 53	Interface de acesso ao serviços eletrônicos do.....	116
Figura 54	Interface para captação das informações preliminares.....	117
Figura 55	Declaração exigida pela Lei do SIMPLES Paulista.....	120
Figura 56	Perguntas interativas efetuadas pelo sistema DECA ao Contribuinte Solicitante.....	122
Figura 57	Formulário completo da DECA Eletrônica da SEFAZ-SP.....	124
Figura 58	Protocolo DECA Eletrônica.....	125
Figura 59	Interface de gerenciamento de homologação de aberturas por Unidade Fiscal....	127
Figura 60	Publicação da Inscrição Estadual.....	128
Figura 61	Definição de uma tarefa atômica e suas variáveis locais.....	129
Figura 62	Configuração dos Padrões de workflow na ferramenta <i>YAWLEditor</i>	130
Figura 63	Definição das “ <i>Tasks Variables</i> ”.....	131
Figura 64	Definição das “ <i>NETs Variables</i> ”.....	132
Figura 65	Definição dos parâmetros das tarefas atômicas.....	133
Figura 65	Definição dos predicados	133

Quadro 1	Linguagens e comandos de execução utilizados pela BPEL4WS.....	22
----------	--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Padrões suportados por algumas linguagens de modelagem/execução.....	44
Tabela 2	Exemplos de declaração do passos de passos de negócio.....	58
Tabela 3	Exemplos de classificação de passos de negócio.....	60
Tabela 4	Exemplo de reposicionamento de passos de passos de negócio.....	61
Tabela 5	Exemplo fictício de posicionamento de passos de passos de negócio.....	62
Tabela 6	Declaração do comportamento dos pontos de divisão e sincronismo.....	65
Tabela 7	Padrões de workflow classificados para o processo fictício de negócio.....	65
Tabela 8	Relação dos passos de negócio da DECA Eletrônica conforme sistema SEFAZ.....	71
Tabela 9	Declaração e reclassificação dos passos de negócio da DECA Eletrônica.....	73
Tabela 10	Reposicionamento de passos de negócio classificados como <i>Constraints</i>	74
Tabela 11	Relação de dependência entre passos de negócio da DECA Eletrônica.....	75
Tabela 12	Declaração do comportamento dos pontos de divisão e sincronismos.....	78
Tabela 13	Quadro de padrões identificados e classificados.....	81
Tabela 14	Correlação entre padrões e classificados e os implementados.....	88
Tabela 15	Correlação entre padrões classificados e implementados na Process Modeler 2.2...	96
Tabela 16	Comportamento assumido pelos padrões de workflow na ferramenta <i>Process Modeler for Visio</i>	99
Tabela 17	Relatório sumarizado do resultado da simulação do processo Deca Eletrônica.....	103
Tabela 18	Indicadores estatísticos gerados durante a simulação do processo.....	104
Tabela 19	Classificação Nacional de Atividades Empresariais (CNAE).....	118
Tabela 20	Tipos Jurídicos e regras aplicadas ao SIMPLES e Quadro Societário.....	119
Tabela 21	Exigências de Vigilância Sanitária e CETESB por CNAE.....	121
Tabela 22	Totalizações resultantes do processo de simulação.....	135
Tabela 23	Instâncias de processos geradas e passos de negócio perpassado.....	136

LISTA DE ABREVIATURAS

ARIS PPM *ARIS Process Performance Manager*
BAM *Business Analises Management*
BPA *Business Process Analysis*
BPD *Business Process Diagrama*
BPEL *Business Process Execution Language*
BPLE4WS *Business process Language execution for Web service*
BPM *Gerenciamento de Processos de Negócio*
BPM *Business Activity Monitoring*
BPMI *Business Processes Management Initiative*
BPML *Business Process Modeling Language*
BPMN *Business process Language Notation*
CEP *Código de Endereçamento postal dos Correios*
CETESB *Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental*
CH *Case Handling*
CNAE-Fiscal *Classificação Nacional de Atividades Empresariais*
CNPJ *Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (Secretaria da receita federal)*
CPF *Cadastro de Pessoal Física (Secretaria da Receita Federal)*
CRC *Conselho Regional de Contabilistas*
DECA *Declaração Cadastral*
DECA Eletrônica *Declaração Cadastral Eletrônica*
EAI *Enterprise Aplitaion Integration*
EPP-A *Empresa de Pequeno Porte Classe A*
EPP-B *Empresa de Pequeno Porte Classe B*
ERP *Sistemas de planejamento de recursos empresariais*
EWf-nets *Extended Workflow- nets*
http *Hypertext Transfer Protocol Overview*
IBGE *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*
ICMS *Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços*
IE *Inscrição Estadual*
ISS *Imposto Sobre Serviço*
JUCESP *Junta Comercial do Estado de São Paulo*
LTDA *Limitada*
ME *Microempresa*
NIRE *Número de Identificação no Registro de Empresas*
PFE *Posto Fiscal Eletrônico*
RG *Registro geral*
RPA *Regime Periódico de Apuração*
S.A *Sociedade Anônima*
SEFAZ-SP *Secretaria da Fazenda do estado de São Paulo*
SGML *Standard Generalized Markup Language*
SOAP *Simple Object Access Protocol*
TI *Tecnologia da Informação*
UDDI *Universal Description, Discovery and Integration*
W3C *World Wide Web Consortium*
WAPI *Workflow Applications Programming Interface*
WES *Serviço de acionamento do workflow (workflow enactment service)*

WFMC *Workflow Management Coalition*
WSDL *Web Services Description Language*
WSFL *Web Service Flow language*
XML *Extensible Markup Language*
XPDL *XML Processing Description Language*
YAWL Engine *Yet Another Workflow Language Engine*
YAWLEditor *Yet Another Workflow Language Editor*

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

1	Introdução e objetivos do trabalho.....	1
1.1	Motivação.....	2
1.2	Objetivos do trabalho.....	5
1.3	Hipóteses.....	6
1.4	Limitação da pesquisa.....	6
1.5	Contribuições e resultados esperados.....	6
1.6	Atividades da pesquisa.....	6
1.7	Metodologia utilizada.....	7
1.8	Organização do trabalho.....	7

CAPÍTULO 2

2	Fundamentação teórica.....	9
2.1	Introdução.....	9
2.2	Processo de negócio.....	9
2.3	Gerenciamento de Processos de Negócio – BPM.....	12
2.3.1	Surgimento do BPM.....	13
2.3.2	Workflow no contexto de BPM.....	17
2.3.3	Diferenças entre workflow e BPM.....	20
2.4	Modelagem de processos no contexto de BPM.....	21
2.4.1	<i>Business Process Management Notation</i> – BPMN.....	23
2.4.2	Principais elementos de modelagem da BPMN.....	26
2.4.2.1	Tipos de eventos.....	26
2.4.2.2	Atividades.....	27
2.4.2.3	<i>Gateways</i>	28
2.4.2.4	Fluxo de seqüência e fluxo de mensagem.....	29
2.4.2.5	Associações.....	29
2.5	Padrões de <i>workflow</i>	30
2.5.1	Categorias de padrões de <i>workflow</i>	31
2.5.2	Padrões estruturais.....	31
2.5.3	Padrões de múltiplas instâncias.....	34
2.5.4	Padrões baseados em estado.....	38
2.5.5	Padrões baseados em estado.....	39
2.6	Critérios para escolha de ferramenta de BPM.....	42
2.7	Conclusão.....	45

CAPÍTULO 3

3	Diretrizes para projeto conceitual de <i>workflow</i>	47
3.1	Introdução.....	47
3.2	Arquitetura <i>RiverFish</i>	48
3.2.1	Principais características da arquitetura <i>RiverFish</i>	49
3.2.2	Definição formal do conceito de Plano de Navegação.....	50
3.2.3	Arquitetura <i>RiverFish</i> e a representação de passo de negócio.....	51
3.2.4	Descrição de alguns termos utilizados na definição de passo de negócio.....	52
3.2.5	Relação de dependência entre passos de negócio.....	53
3.2.6	Mecanismos básicos de construção de fluxo de controle de processo de negócio.....	54

3.3	Diretrizes para “Projeto conceitual de workflow”.....	56
3.3.1	Etapa 1 – Declarar e classificar os passos de negócio.....	57
3.3.2	Etapa 2 – Posicionar os passos de negócio.....	60
3.3.3	Etapa 3 – Relação de dependência entre os passos de negócio.....	61
3.3.4	Etapa 4 – Modelar graficamente o fluxo de controle do processo de negócio.....	62
3.3.5	Etapa 5 – Descrever o comportamento dos pontos de divisão e união.....	64
3.3.6	Etapa 6 – Identificar e classificar os Padrões de workflow.....	65
3.3.7	Etapa 7 – Implementação do “Projeto conceitual de <i>workflow</i> ” em ferramentas de BPM.....	66
3.4	Conclusão.....	66

CAPÍTULO 4

4	DECA Eletrônica: um estudo de caso.....	67
4.1	Introdução.....	67
4.2	Sistema DECA Eletrônica – Abertura Inicial.....	68
4.3	Modelagem do processo DECA Eletrônica utilizando as Diretrizes para “Projeto conceitual de workflow”.....	72
4.3.1	Etapa 1 – Declarar e classificar os passos do processo de negócio - case DECA	72
4.3.2	Etapa 2 – Posicionar os passos do processo de negócio – case DECA.....	74
4.3.3	Etapa 3 – Identificar a relação de dependência entre os passos do processo de - case DECA	75
4.3.4	Etapa 4 – Modelar graficamente o fluxo de controle do processo de negócio – case DECA.....	77
4.3.5	Etapa 5 – Descrever o comportamento dos pontos de divisão e sincronismo existentes no modelo construído - case.....	78
4.3.6	Etapa 6 – Identificar, classificar os padrões de <i>workflow</i> existentes no modelo construído – case DECA.....	81
4.3.7	Etapa 7 – Implementar do “Projeto conceitual de <i>workflow</i> ” do modelo construído em ferramentas de BPM – case DECA.....	83
4.4	Conclusão.....	83

CAPÍTULO 5

5	Representação, simulação e execução do “projeto conceitual de workflow” da DECA Eletrônica – SP.....	84
5.1	Introdução.....	
5.2	Implementação do “Projeto conceitual de workflow” da DECA Eletrônica na ferramenta <i>YAWL</i>	84
5.2.1	Características e elementos de modelagem utilizados pela ferramenta <i>YAWL</i>	85
5.2.2	Representação do “Projeto conceitual de workflow” da DECA Eletrônica na ferramenta <i>YAWL Editor</i>	86
5.2.3	Execução do processo DECA Eletrônica na ferramenta <i>YAWL Engine</i>	87
5.2.4	Conclusão da implementação na ferramenta <i>YAWL</i>	90
5.3	Implementação do “Projeto conceitual de workflow” da DECA Eletrônica na ferramenta <i>Process modeler 2.2 for Visio</i>	94
5.3.1	Características e elementos de modelagem utilizados pela ferramenta <i>Process modeler 2.2 for Visio</i>	94
5.3.2	Simulação do “Projeto conceitual de workflow” na ferramenta <i>Process modeler 2.2 for Visio</i>	95
		99

5.3.1.1	Análise da simulação efetuada por meio da ferramenta <i>Process modeler 2.2 for Visio</i>	99
	Visio.....	102
5.3.1.2	Indicadores de desempenho gerados pelo processo de simulação.....	
5.3.2	Conclusão referente à implementação do “Projeto conceitual de workflow” na ferramenta <i>Process modeler 2.2 for Visio</i>	104
5.4	Conclusão referente à implementação do “Projeto conceitual de workflow” nas duas ferramentas de BPM.....	105
 CAPÍTULO 6		
6	CONCLUSÃO.....	106
6.1	Síntese do trabalho.....	108
6.2	Contribuições	109
6.3	Limitações.....	108
6.4	Sugestões para futuras pesquisas.....	
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		110
 ANEXO A Descrição do sistema cadastral denominado DECA Eletrônica da SEFAZ – SP.....		114
 ANEXO B Detalhes da implementação do “Projeto conceitual de workflow” da DECA Eletrônica na ferramenta <i>YAWL</i>		129
 ANEXO C Relatórios gerados durante o processo de simulação.....		135