

# Uma Metodologia para Modelagem de Sistemas de Workflow

Lucinéia Heloisa Thom<sup>1</sup>, Neiva Scheidt<sup>2</sup>, Kurt Werner Molz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>lucineia@inf.ufrgs.br, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Curso de Pós-Graduação em Ciência da Computação – Instituto de Informática, Caixa Postal 15064 Av. Bento Gonçalves – Porto Alegre – RS (BRASIL), <sup>2</sup>neiva@viavale.com.br, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Departamento de Informática, Av. Independência, 2293 - Caixa Postal: 188 e 236 – Santa Cruz do Sul – RS, CEP: 96815-900, kurt@polaris.unisc.br, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Departamento de Informática, Av. Independência, 2293 - Caixa Postal: 188 e 236 – Santa Cruz do Sul – RS, CEP: 96815-900.

## RESUMO

Por Workflow entende-se a automatização de um processo de negócio no sentido total ou parcial, durante a qual documentos ou atividades são passadas de um participante para outro, a fim de que sejam tomadas ações de acordo com um conjunto de regras e procedimentos. O objetivo deste artigo é introduzir a tecnologia de Workflow e apresentar uma nova técnica para modelagem de sistemas de Workflow. Esta técnica define-se como um aperfeiçoamento do Modelo de Gatilhos, validado por Stef Joosten e, constitui-se de uma metodologia para especificação de atividades e de um conjunto de elementos gráficos inerentes aos principais conceitos de Workflow. Como validação, aplica-se esta técnica na modelagem do Estudo de Caso para Aprovação de Projetos de Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul. Tal modelagem dirige-se a implementação de um protótipo na ferramenta Lotus Notes 4.6. O propósito do aperfeiçoamento é introduzir aspectos de especificação de projeto, que não eram contemplados, através de uma sequência de etapas direcionadas à criação de um modelo mais eficaz que facilite e aprimore o processo de implementação de um sistema de Workflow independente da ferramenta de desenvolvimento utilizada.

**Palavras-Chave:** workflow, processo de negócio, conceitos, modelagem

## I. INTRODUÇÃO

Um processo de negócios consiste de um conjunto de atividades relacionadas que coletivamente atingem um objetivo de negócios. Os principais problemas em relação aos processos de negócios são a pouca clareza na definição das atividades, a dificuldade em coordenar o trabalho entre várias pessoas e a dificuldade em coordenar o andamento do processo. Então, a tecnologia de *workflow* foi desenvolvida para minimizar o problema da coordenação de trabalho.

Em [AMA97b] *workflow* é definido como uma coleção de tarefas organizadas para realizar um processo de negócio. Uma tarefa pode ser executada por um ou mais sistemas de computador, por um ou mais agentes humanos, ou então por uma combinação destes. *Workflow* define a ordem de execução e as condições pelas quais cada tarefa é iniciada.

A tecnologia de *workflow* fornece os meios de se atingir a transformação nos processos de trabalho e na cultura organizacional através do acesso distribuído às informações hoje existentes nas bases de dados corporativas, controle, acompanhamento e monitoramento de resultados, além de fornecer a métrica dos processos. Os objetivos de *workflow* são de simplificar, agilizar e dar maior segurança às comunicações, melhorar a criação cooperativa de produtos de trabalho (documentos, especificações, projetos e códigos), realizar uma divisão mais eficaz do trabalho e uma contribuição mais oportuna ao seu processo, alertar membros do grupo quanto à ocorrência de importantes eventos e mudanças, melhorar o processo de tomada de decisão.

Diversas técnicas existem atualmente para a modelagem de sistemas de workflow, porém, pouca atenção tem sido dada a especificação de projeto, ou seja, como especificar e documentar para dar início a fase de implementação. Baseado neste problema, este trabalho propõe um aperfeiçoamento ao Modelo de Gatilhos, objetivando a construção de uma técnica que não permita apenas um controle do processo, mas sim uma metodologia capaz de proporcionar maior conformidade entre a fase de especificação do projeto e a fase de implementação.

Com o intuito de estabelecer-se um padrão quanto a terminologia empregada no desenvolvimento deste artigo, é descrito, primeiramente os conceitos fundamentais de sistemas de *workflow*. Em seguida, as principais vantagens e funcionalidades da tecnologia são referenciadas. Após, considerando que a identificação das arquiteturas de *workflow* permite maior segurança na modelagem deste, são caracterizadas as arquiteturas *Ad Hoc*, administrativo e produção. A seguir é descrito a problemática referente a modelagem de sistemas de *workflow* e a proposta de uma técnica resultante do aperfeiçoamento do Modelo de Gatilhos é detalhada. Por fim, a partir do estudo conceitual e de resultados obtidos com o aperfeiçoamento do Modelo de Gatilhos são apresentadas as conclusões.

## II. FUNDAMENTOS INERENTES A SISTEMAS DE *WORKFLOW*

Tendo em vista a diversidade de termos referentes à *workflow*, descreve-se a seguir os principais conceitos, utilizados como terminologia neste artigo. Estes conceitos baseiam-se nos padrões conceituais da WfMC<sup>1</sup>[WMC96].

Atividade: Descrição de uma parte de trabalho que forma um passo lógico dentro do processo.  
Ex.: Aprovação de uma ordem de compra.

Instância de Atividade: Representação da ocorrência de uma atividade em um processo.

Participante do Workflow: É aquele que executa uma atividade.

Lista de Trabalho (*worklist*): Lista de atividades associada a um determinado participante de *workflow* ou a um grupo de participantes que podem compartilhar uma lista de trabalho comum.

Papel: Conjunto de participantes que possuem um mesmo leque de características (habilidades) que os tornam aptos a executarem a atividade relacionada ao papel.

Gatilho: Um evento e dispara uma atividade a se a ocorrência de e causa a execução de a. Deve-se observar que e pode ser um evento, uma atividade ou um participante, mas a é sempre uma atividade.

And-Split: Um conjunto de atividades B, C e D ocorrerão paralelamente, apenas após a execução de uma atividade A, Figura 1.

And-Join: Uma dada atividade D ocorrerá apenas após a execução simultânea das atividades A, B e C, Figura 2.

Or-Split: Um conjunto de atividades B, C ou D ocorrerá após o término de uma dada atividade A, Figura 3.

Or-Join: Uma atividade D ocorrerá após a execução das atividade A, B ou C, Figura 4.

---

<sup>1</sup> A WfMC é uma entidade criada em 1993 por cerca de 90 empresas e tem como objetivo o desenvolvimento de padrões e terminologias para a tecnologia de *workflow*.

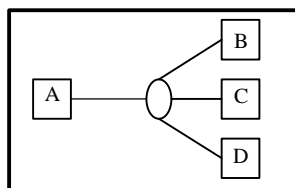


Figura 1 - And-Split

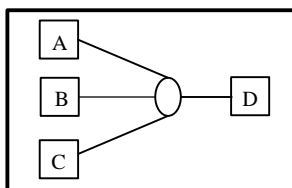


Figura 2 - And-Join

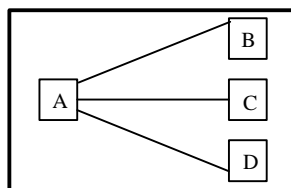


Figura 3 - Or-Split

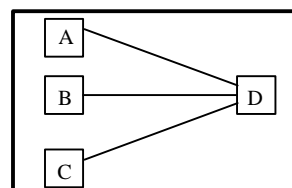


Figura 4 - Or-Join

**Iteration:** Uma atividade ou atividades de um *workflow* ficam em *looping* até que uma dada condição de saída seja satisfeita.

**Roteamento Sequencial:** Execução sequencial de atividades em um segmento de processo de *workflow*.

### III. VANTAGENS E FUNCIONALIDADES

Os sistemas de *workflow* possuem um conjunto relativamente comum de funcionalidades:

**Roteamento de Trabalho:** Predefinição da sequência em que as atividades são executadas.

**Invocação Automática de Aplicativos:** Uma vez que o participante do *workflow* tenha recebido, através do gerenciador da lista de trabalho, as atividades que deverá realizar, o aplicativo adequado pode ser invocado automaticamente, através do sistema de gerência de *workflow* (WFMS).

**Distribuição Dinâmica do Trabalho:** Determinação do participante que irá executar cada atividade. Essa escolha pode ser feita, automaticamente, pelo próprio WFMS ou manualmente, por um usuário.

**Garantia de Integridade do Processo:** O uso de um WFMS garante que as regras do processo não serão desrespeitadas, e que a ordenação das atividades será seguida.

**Manipulação Eletrônica de Documentos:** As desvantagens da utilização de registros em papel são bastante conhecidas: dificuldade de garantir consistência e regras, dificuldade de armazenamento, pesquisa extremamente lenta, utilização mono-usuário, entre outras.

### IV. ARQUITETURAS DE SISTEMAS DE WORKFLOW

#### IV.I. Ad Hoc

*Workflows* do tipo *Ad Hoc* suportam definição rápida e execução de modelos de processos menos complexos envolvendo coordenação humana, elaboração ou co-decisão [NIC96]. A arquitetura *Ad Hoc* opera em atividades que não permitem a previsibilidade das atividades a serem seguidas, mas que apresentam objetivos a serem alcançados. Em suma, sistemas de *workflow* *Ad Hoc* não apresentam uma estrutura pré-definida para o processo, ou esta estrutura pode ser modificada em tempo de execução.

Ex. de *workflow* *Ad Hoc*: desenvolvimento de software

#### IV.II. Administrativo

*Workflows* administrativos envolvem atividades fracamente estruturadas, repetitivas, previsíveis e com regras de coordenação de tarefas simples, tal como roteamento de uma requisição de viagens através de um processo de autorização. A arquitetura não cobre processos de informação complexos e não requer acesso a múltiplos sistemas de informações.

Ex. de *workflow* administrativo: Revisão de Artigos

#### IV.III. Produção

*Workflows* de produção envolvem atividades estruturadas que descrevem processos de informação complexos. Normalmente a sua execução requer um alto número de transações que acessam múltiplos sistemas de informação, e englobam processos de negócios repetitivos e previsíveis, como aplicação de empréstimo ou reivindicações de seguro [KRO97]. É necessário um *WFMS* que permita a definição de relações complexas entre tarefas e que controle a execução de tarefas com pouca intervenção humana.

Ex. de *workflow* de produção: Solicitação de Orçamentos

Conforme referenciado na caracterização das arquiteturas um *workflow* com pouca estruturação pode significar um conjunto linear de tarefas a serem seguidas; com alta estruturação pode implicar em uma organização de tarefas somente possível de ser representada na forma de um grafo, onde várias tarefas podem ser executadas concorrentemente e a conclusão de várias é necessária para dar início a outras. A complexidade pode ser determinada pelos tipos de regras de coordenação/colaboração ou restrições aplicadas para a execução de tarefas. Na Tabela 1, além dos aspectos de estruturação e complexidade, são analisadas questões como: necessidade de acessar múltiplos sistemas de informação, previsibilidade, nível de automatização, tipo de roteamento e nível de participação humana.

**Tabela 1 - Análise Comparativa entre as Arquiteturas *Ad Hoc*, Administrativo e Produção**

	<i>Ad Hoc</i>	Administrativo	Produção
Necessidade de Acessar Múltiplos Sistemas	Não	Não	Sim
Previsibilidade	Não	Sim	Sim
Nível de Estruturação	Baixo	Baixo	Alto
Nível de Complexidade	Baixo	Baixo	Alto
Nível de Automatização	Baixo	Alto	Alto
Roteamento Inteligente	Não	Sim	Sim
Nível de Participação Humana	Alto	Baixo	Baixo

#### V. MODELAGEM DE SISTEMAS DE *WORKFLOW*

Um sistema de *workflow* estabelece dependência entre as atividades, e especifica quais tarefas devem ser executadas em paralelo e quais devem necessariamente ser prorrogadas até que uma dada atividade seja completada. Em sistemas tradicionais, usuários devem achar alguma forma de coordenar seus esforços, talvez pelo estabelecimento de um protocolo manual, o qual será usado para avisar outros participantes que alguma atividade deve ser executada.

Sistemas de *workflow* são construídos com alocação de atividades para a pessoa certa, automaticamente ou com a ajuda de um agente humano. Para ser capaz de distribuir o trabalho, o sistema deve ter a habilidade de associar participantes a atores. Já os sistemas tradicionais normalmente partem do princípio que os operadores/usuários serão treinados para saber qual, quando e como acessar cada função do sistema. Portanto, esses fatores devem ser considerados, pois ao se modelar um *workflow*, está se modelando a maneira ou forma com que este trabalho é ou será executado [BAR97]. As técnicas de modelagem de *workflow*, devem objetivar a minimização dos problemas de coordenação do trabalho nos processos de

negócios, baseando-se no comportamento dinâmico do processo e oferecendo recursos para representação do fluxo de trabalho ao longo do processo modelado.

O desenvolvimento de sistemas de *workflow* envolvem as seguintes etapas [AKK98]: realização de entrevistas com o usuário; definição dos objetivos do(s) processo(s); descrição dos *workflows* presentes; otimização dos *workflows*; escolha de uma ferramenta para a implementação e implementação do protótipo.

Um dos maiores problemas da modelagem de sistemas de *workflow* vem do fato que praticamente cada *WFMS* utiliza sua própria técnica de modelagem, ou seja, não há um modelo conceitual amplamente aceito para a área de *workflow*, falta-lhe um equivalente do que o modelo Entidade-Relacionamento representou para a área de sistemas de Bancos de Dados[AMA97a] apud [AAL95].

Assim sendo, tem-se dois problemas: as ferramentas de modelagem são, em geral, ligadas a um único *WFMS*. Muitos dos modelos não diferem em sua semântica, mas muitas vezes as suas *WFDL (Workflow Description Language)* são sintaticamente diferentes. Desta forma, não há possibilidade de se modelar em uma ferramenta independente de implementação, e implantar-se o sistema utilizando outro *WFMS* que não aquele específico, tendo-se então, um problema de interoperabilidade [AMA97a].

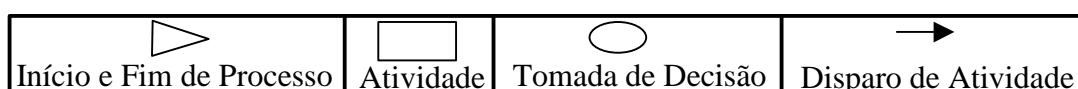
Modelos de *workflow* são divididos em dois grandes grupos: modelos baseados em atividades (Redes de Petri, *Information Control Net (ICN)*, Gatilhos (*Trigger*), Casati/Ceri, Barthelmes/Wainer) e modelo baseado em comunicação ( *Action Workflow*). A seguir será descrito apenas o Modelo de Gatilhos, visto que o escopo deste artigo é apresentar uma nova técnica para modelagem de sistemas de *workflow*, que tem como fundamentação o Modelo de Gatilhos.

## V.I. Modelo de Gatilhos

Segundo [AKK98], a modelagem de Gatilhos desenvolveu-se na Universidade de Twente em 1994. Este estudo baseou-se no experimento com 12 projetos de *workflow* em diferentes organizações na Holanda. A técnica foi validada na Universidade do Estado de Georgia por Stef Joosten (membro do grupo de desenvolvimento de metodologias da Universidade de Twente).

Os gatilhos são uma importante noção na descrição de um sistema de *workflow*, porque relacionam as atividades umas com as outras, as quais são executadas através de máquinas e/ou pessoas. Então, a modelagem de *workflow* tem como ponto de partida as atividades, os gatilhos e os papéis, o que a torna diferente da modelagem de sistemas de informação, que convencionalmente começa pela modelagem de interfaces, modelagem de estrutura de dados (entidade-relacionamento) ou processos (fluxo de dados).

Conforme [AKK98], os principais passos para a modelagem de um sistema de *workflow*, utilizando o Modelo de Gatilhos, são: determinar o *workflow*; determinar os participantes; identificar quais atividades são executadas sob a responsabilidade de cada papel ou participante; verificar como cada atividade é disparada; criar o modelo. A Figura 5, baseia-se na terminologia proposta por [AKK98].



**Figura 5 – Terminologia de Gatilhos**

Na Figura 5, o símbolo Início de Processo representa o ponto onde o *workflow* inicia, o qual não possui nenhuma atividade anterior. Já o símbolo Fim de Processo caracteriza a finalização de um processo. A seta demonstra o disparo de uma atividade. O círculo simboliza uma tomada de decisão, a qual pode obedecer algumas regras de negócio. Quanto ao retângulo, este refere-se a uma atividade.

Cada coluna de um processo modelado indica um participante do *workflow* e a partir destas colunas pode-se verificar as *worklists* de cada participante.

No exemplo da Figura 6 tem-se 8 atividades (pedir documentação, tirar radiografia cefalométrica, tirar radiografia panorâmica, laudo técnico, traçado, fotos, modelos e entrega da documentação) e 4 papéis (cliente, radiologista, operador de computador, auxiliar e *office-boy*).

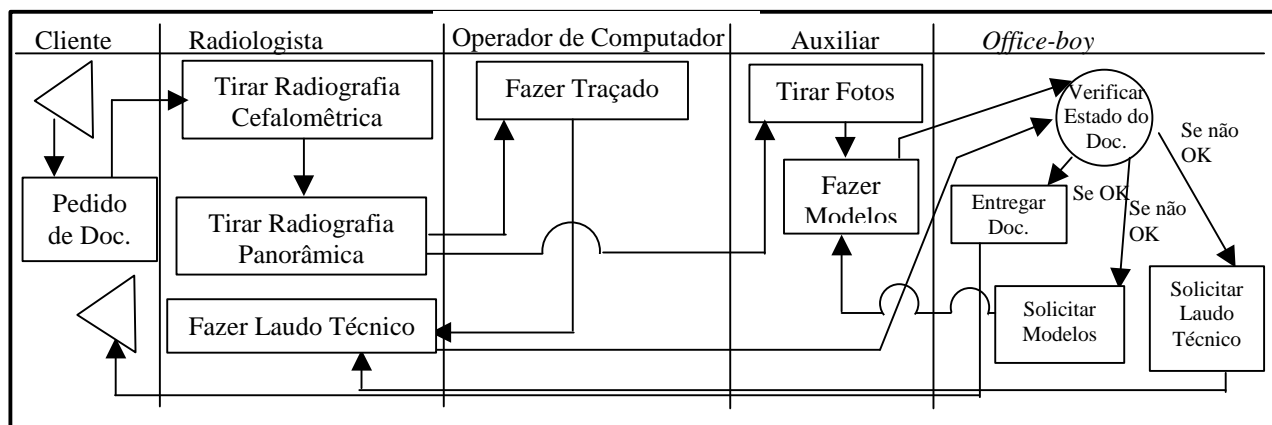


Figura 6 - Documentação Ortodôntica com Modelagem de Gatilhos.

## VI. APERFEIÇOAMENTO DO MODELO DE GATILHOS

Este tópico do artigo discorre sobre o Aperfeiçoamento do Modelo de Gatilhos que define-se como uma nova técnica para modelagem de sistemas de *workflow*. Inicialmente são feitas algumas considerações referentes as razões pelas quais, o Modelo de Gatilhos serviu como base para a técnica construída, considerando-se os diversos modelos existentes. A seguir as etapas do aperfeiçoamento são detalhadas, abordando-se basicamente: terminologia e especificação das atividades. Com o objetivo de tornar a caracterização do aperfeiçoamento mais didática, utiliza-se o Estudo de Caso para Aprovação de Projetos de Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC).

### VI.I. Porque Desenvolver uma Técnica para Modelagem de Sistemas de *Workflow* Tendo Como Base o Modelo de Gatilhos?

A idéia de construir uma técnica para modelagem de sistemas de *workflow* com base no Modelo de Gatilhos partiu de um estudo analítico entre as principais técnicas para modelagem de sistemas de *workflow*. Este artigo não apresenta esta análise, no entanto, cabe ressaltar, que foram consideradas as seguintes técnicas: Redes de Petri, *Information Control Net* (ICN), Gatilhos(Trigger), Casati/Ceri, Barthelmes/Wainer, Temporal Functionality in Objects with Roles Model (TF-ORM) e *Action Workflow*.

Como resultado da análise tem-se que o Modelo de Gatilhos traz semântica ao *workflow*, possibilitando a visualização de conceitos importantes como participantes, atividades, disparo de atividades e símbolos de início e término de processo. Outra característica do modelo é a proposta de [AKK98] que determina uma sequência de passos lógicos para o processo de desenvolvimento de um sistema de *workflow*.

## **VI.II. Etapas da Construção da Técnica para Modelagem de Sistemas de *Workflow***

O processo de aperfeiçoamento do Modelo de Gatilhos, deu-se através da modelagem e implementação de um estudo de caso para Aprovação de Projetos de Pesquisa da UNISC. Inicialmente foram caracterizadas todas as situações do processo. Em seguida foi identificado o tipo de *workflow*, o qual iria-se modelar. O próximo passo foi determinar os participantes do processo bem como as atividades referentes a cada um destes. Após a simbologia para a sincronização de atividades foi criada. Uma última etapa abordou a especificação de atividades de um sistema de *workflow*.

## **VI.III. Descrição do Estudo de Caso**

Conforme esclarecimentos prestados pela Assessoria Técnica de Desenvolvimento Organizacional, pertencente à Pró-Reitoria de Administração (PROAD), o processo de aprovação de Projetos de Pesquisa e Extensão na UNISC, passa por uma série de etapas. O texto a seguir descreve cada uma destas.

O Proponente (que pode ser um Departamento ou Setor) apresenta uma proposta de Projeto (o qual é de Pesquisa ou Extensão), preenche o Anexo1 e Anexo2 referentes ao Projeto e encaminha estes anexos para o Representante da (PROAD).

O representante da PROAD revisa os anexos e, se constatar erros, descreve-os para o Proponente. O Proponente refaz as partes erradas e encaminha para o Representante da PROAD. Este processo se dá até que o Representante da PROAD concorde com o preenchimento do Proponente. Ao concordar, o Representante da PROAD calcula os valores orçados e retorna estes para o Proponente. Se o Proponente não aceitar os valores calculados, o mesmo solicita um recálculo. Isso ocorre até a aceitação do Proponente. Ao aceitar, assina os anexos, envia-os ao Representante da PROAD que também assina e retorna ao Proponente que anexa o Projeto a estes anexos.

O processo tem sua continuidade com o protocolamento do projeto pelo Representante da PROPPEX (Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão) que também verifica se o projeto é de Pesquisa ou Extensão.

Sendo o projeto de Pesquisa, o mesmo é recebido pela Câmara de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão (CAMPPEX) através da Coordenação de Pesquisa. A CAMPPEX é formada por um conjunto de pessoas que são responsáveis por um parecer final sobre o projeto. Se o parecer for favorável, o projeto é encaminhado para a PROPPEX que informa o parecer ao Proponente. Se o parecer não é favorável, a CAMPPEX informa o parecer ao Proponente. Se o projeto for de Extensão o fluxo encerra.

## **VI.IV. 1º APERFEIÇOAMENTO – Identificação dos Participantes do Estudo de Caso**

A partir da descrição do Estudo de Caso identifica-se os seguintes participantes do *workflow*: Proponente, Rep. da PROAD, Rep. da PROPPEX, Rep. da Coordenação de

Pesquisa, Grupo CAMPPEX (Rep. 1 da CAMPPEX, Rep. 2 da CAMPPEX e Rep. 3 da CAMPPEX).

#### VI.V. 2º APERFEIÇOAMENTO – Identificação da Arquitetura






**Tabela 3 – Identificação da Arquitetura**

	<i>Ad Hoc</i>	Administrativo	Produção
Necessidade de Acessar Múltiplos Sistemas	Não	<u>Não</u>	Sim
Previsibilidade	Não	<u>Sim</u>	Sim
Nível de Estruturação	Baixo	<u>Baixo</u>	Alto
Nível de Complexidade	Baixo	<u>Baixo</u>	Alto
Nível de Automatização	Baixo	<u>Alto</u>	Alto
Roteamento Inteligente	Não	<u>Sim</u>	Sim
Nível de Participação Humana	Alto	<u>Baixo</u>	Baixo

Com base na Tabela 3, classifica-se o protótipo definido como um sistemas de *workflow* do tipo administrativo.

#### VI.VI. 3º APERFEIÇOAMENTO – Terminologia

**Tabela 4 - Aperfeiçoamento da Terminologia do Modelo de Gatilhos**

Símbolo	Significado
	Início e Fim de Processo
	Atividade
	Tomada de Decisão
	Disparo de Atividade
	Sincronização das atividades. Na presença de triângulo preenchido, o <i>And-Split</i> e <i>And-Join</i> são representados, e na sua ausência o <i>Or-Split</i> e <i>Or-Join</i> são representados
S(n)	S → seta (n) → dígito indicando o n.º da seta

Na Tabela 4 tem-se dois símbolos que não fazem parte da terminologia de Gatilhos. Estes dois símbolos são: um triângulo preenchido e a letra S seguida da letra (n). O triângulo constitui um importante conceito de sistemas de *Workflow*, isto é, simboliza as primitivas de dependência de atividades propostas pela *WfMC*. Já o símbolo S(n) indica o número de uma seta, a qual possui dois atributos: a *ação* que faz com que uma atividade seja disparada e a *forma de disparo* desta ação.

#### VI.VIII. 4º APERFEIÇOAMENTO - Especificação de Atividades

A forma de especificação de atividades proposta neste artigo baseia-se na definição de [SOU 98] e, inclui: atividade, descrição, participante, regra, seta, ação e forma de disparo.

A especificação dos itens atividade, descrição, participante, regra e seta são independentes de implementação. Já os itens ação e forma de disparo dependem da ferramenta a ser utilizada. Neste artigo considera-se a utilização da ferramenta Lotus Notes 4.6 para a descrição destes itens.

A seguir é descrito cada um dos itens citados:



- Atividade: Nome da atividade;
- Descrição: Definição da atividade em si;
- Participante: Aquele que executa uma atividade;
- Regra: Restrição que determina o disparo de uma atividade;
- Seta: A seta é o gatilho em si. Indica a ação que faz com que uma atividade possa ser inicializada e a forma como isso ocorre. É Identificada na modelagem (Figura 7), através de um número. Uma seta constitui-se de uma ação e uma forma de disparo.
- Ação: Acontecimento que faz com que uma atividade possa ser iniciada. Cada Ação está associada a uma ou mais variáveis que controlam o processo, ou seja, a tramitação dos anexos e projeto pelos participantes do *Workflow*. Estas variáveis são: pcontrolap (referente ao Projeto), pcontrola (referente ao Anexo 1) e pcontrola2 (referente ao Anexo 2), pandamento (referente a projeto em fase de aprovação ou que já está aprovado).
- Forma de Disparo: Recurso utilizado na programação para iniciar uma atividade ou indicar que esta pode ser iniciada.

A partir do exposto sobre a especificação de atividades, é descrito a seguir a especificação de algumas das atividades do Estudo de Caso, conforme o modelo gráfico da Figura 7.

<u>Atividade:</u>	<b>Preencher Projeto e Anexos (1 e 2)</b>
<u>Descrição:</u>	Proponente digita no formulário (Projeto) os dados referentes ao Projeto, tais como: Título, Setor/DPTO, Coordenador(es), etc; e, Proponente digita nos formulários (Anexo 1 e Anexo 2) os dados referentes ao Projeto e a parte orçamentária, tais como: Participantes, Órgão Financiador, Monitoria, etc.
<u>Participante:</u>	Proponente
<u>S(1):</u>	<u>Ação:</u> Disponibilizar para edição o Projeto, Anexo1 e Anexo2. <u>Forma de Disparo:</u> Botão de Ação (Criar Projeto, Criar Anexo1 e Criar Anexo2)
<u>Atividade:</u>	<b>Aprovar Preenchimento</b>
<u>Descrição:</u>	Representante da PROAD revisa Anexos para verificar se todos os dados foram informados e se estão corretos.
<u>Participante:</u>	Representante da PROAD
<u>S(2):</u>	<u>Ação:</u> Ativar sistema de e-mail; Ativar Agente1, Ag1Proponete (pcontrola=1 e pcontrola2=1) e Agente3. <u>Forma de Disparo:</u> Seleção de documentos na visão Novo Projeto Botão de Ação (Enviar Anexos para PROAD) <u>Pré-Condição:</u> Anexos e Projeto preenchidos
<u>S(4):</u>	<u>Ação:</u> Ativar sistema de e-mail; Ativar Agente1, Ag2Proponente (pcontrola=3 e pcontrola=3) e Agente3. <u>Forma de Disparo:</u> Seleção de documentos na visão Anexos Revisados pela PROAD Botão de Ação (Enviar Anexos Alterados para PROAD) <u>Pré-Condição:</u> Preenchimento feito
<u>Atividade:</u>	<b>Refazer Anexos</b>
<u>Descrição:</u>	Proponente refaz campos que o Representante da PROAD indicou como incorretos.
<u>Participante:</u>	Proponente
<u>Regra:</u>	Informações estarem incorretas ou ausentes
<u>S(3):</u>	<u>Ação:</u> Ativar sistema de e-mail; Ativar Agente1, Ag1PROAD (pcontrola=2 e pcontrola=2) e Agente3. <u>Forma de Disparo:</u> Seleção de documentos na visão Anexos Revisados pela PROAD Botão de Ação (Enviar Anexos Revisados para Proponente) <u>Pré-Condição:</u> Reprovação de Preenchimento
<u>Atividade:</u>	<b>Calcular Anexos</b>

Descrição: Representante da PROAD calcula todos os totais nos Anexos, tais como: Sub-Total, Total de Monitoria, Outros Custos, etc.

Participante: Representante da PROAD

Regras: Calcular os Anexos se todos as informações do Proponente estiverem corretas, ou Proponente solicitar recalcule.

S(5): Ação: Indicar que próxima atividade pode ser iniciada.  
Forma de Disparo: Seleção de documentos na visão Projetos a Revisar  
Pré-Condição: Aprovação de preenchimento

Atividade: **Assinar Anexos**

Participante: Representante da PROAD

Descrição: Representante da PROAD, através de assinatura eletrônica informa ao Proponente que os dados informados nos Anexos estão corretos.

S(10): Ação: Ativar sistema de e-mail; Ativar Agente1, Ag4Proponente (pcontrola=6 e pcontrola=6) e Agente3.  
Forma de Disparo: Seleção de documentos na visão Anexos Calculados pela PROAD  
Botão de Ação (Enviar Anexos Assinados para PROAD)  
Pré-Condição: Cálculo Aprovado

Decisão: **Verificar Tipo de Projeto**

Participante: Representante da PROPPEX

Descrição: Verificar tipo de Projeto (Pesquisa ou Extensão?)

Regra Se Projeto é de Pesquisa então Assinar Projeto (Rep. da Coordenação de Pesquisa) senão Término do Processo.

S(13): Ação: Verificar tipo de Projeto.  
Pré-Condição: Projeto protocolado

S(14): Ação: Ativar sistema de e-mail;  
Finalizar Processo e retornar mensagem para Proponente.  
Forma de Disparo: Mensagem eletrônica para Proponente informando que o Projeto está na Extensão e foi Aprovado  
Pré-Condição: Ser projeto de Extensão

Decisão: **Computar Parecer Final**

Descrição: Verifica pareceres para Rejeitar ou aceitar Projeto

Regra: Se dois ou mais pareceres, forem favoráveis então destino = Enviar Cópia para Setores (Rep. da PROPPEX ) - PROJETO APROVADO, senão (Término do Processo) - PROJETO REPROVADO.

S(17): Ação: Assinatura Eletrônica.  
Forma de Disparo: Seleção de documentos na visão Projetos a Avaliar  
Pré-Condição: Documentos assinados  
Forma de Disparo: Mensagem eletrônica para Proponente informando que o Projeto foi reprovado  
Pré-Condição: Projeto reprovado



A tecnologia de *workflow* tem evoluído e atualmente ocupa uma posição de destaque nas empresas e organizações. O conceito de *workflow* está relacionado com o conceito de reengenharia e automatização de processos de negócios e de informação. Um sistema de *workflow* é capaz de descrever cada tarefa de um processo de negócios em um nível conceitual que facilita o entendimento, a avaliação e a reengenharia do processo, sendo uma ferramenta imprescindível no redesenho e agilização dos processos críticos de negócio.

A técnica para modelagem de sistemas de *workflow*, resultante do aperfeiçoamento do Modelo de Gatilhos foi construída mediante um processo de validação contínuo, pois a medida em que o protótipo era implementado, situações não previstas por Joosten surgiam. Então, considerando-se a validação da técnica através do desenvolvimento do protótipo, sustenta-se que a mesma demonstrou-se como uma metodologia eficaz a medida em que proporcionou a determinação de uma solução para todas as situações críticas como, por exemplo, a representação das primitivas de dependência e a especificação de atividades.

Quanto a relevância da técnica para a área de sistemas de *workflow*, observa-se que ao comparar-se ao Modelo de Gatilhos, destacam-se várias funcionalidades: simbologia mais completa, seqüência lógica para o desenvolvimento do sistema mais articulada, identificação do tipo de *workflow* (*Ad Hoc*, administrativo, produção) a modelar, permitindo a pré-determinação do grau de complexidade do sistema e caracterização detalhada das atividades e dos responsáveis pela execução das atividades.

Portanto, o objetivo deste aperfeiçoamento foi a construção de uma técnica que não permitisse apenas um controle de fluxo (processos), mas sim uma metodologia que possibilitasse melhor planejamento de todas as etapas do desenvolvimento de um sistema de *workflow*. Assim, justifica-se a seqüência proposta pela técnica: identificar atividades e participantes, identificar o tipo de arquitetura (visando a escolha da melhor ferramenta para implementação), criar o modelo, especificar as atividades e por fim implementar.

Como continuação para a abordagem apresentada, sugere-se um estudo sobre as técnicas de especificação de atividades e decisão, baseadas em aplicações práticas de implementação dos processos de negócio e, um estudo sobre a integração entre sistemas de *workflow* e os sistemas de informação baseados em BD.

## BIBLIOGRAFIA

- [AAL95] AALST, W.W.P. *Petri-net-based Workflow Management Software*, Eindhoven University of Technology, Relatório de Pesquisa, 1995.
- [AMA97a] AMARAL, Vinícios Leopoldino do. *Técnicas de Modelagem de Workflow*. Porto Alegre: Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. 52p. Monografia (Mestrado em Ciência da Computação).
- [AMA97b] ———; GRALA, Anderson Santos; LIMA, José Valdeni de. *Workflow e Gerência de Documentos*. In: XVI JORNADA DE ATUALIZAÇÃO EM INFORMÁTICA, Brasília, 1997.
- [AKK98] AKKERSDIJK, Victor; BLAAUW, Martin; FAASE, Eric. *Trigger Modeling for Workflow Analysis*. 1998.  
<http://www.wis.cs.utwente.nl:8080/dmrg/MME98/misop003/index4.html>
- [BAR97] BARROS, Rodolfo Miranda. *Alocação de Atividades em um Sistema de Gerência de Workflow*. Porto Alegre: Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. 116p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação).
- [BRE97] BREMER, Carlos F.; CORRÊA, Geraldo N.; RENTES, Antonio F. et al. *Integrated Business Process Modeling, Simulation and Workflow Management within an Enterprise Integration Methodology*. São Paulo: Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 1997.
- [FRE97] FREDERICO, Gustavo Souza de. *Uma Avaliação de Implementação de Workflow no Lotus Notes*. Porto Alegre: Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação).
- [LOT97] LOTUS, Development Corporation. *Lotus Domino 4.5 and Notes 4.5: Application Development (Student Guide)*. 1997, 226p.
- [NIC96b] ———. *Um Estudo sobre Conceituação de Workflow*. Porto Alegre: Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996. 44p. Monografia (Mestrado em Ciência da Computação).
- [SOU98] SOUSA, Nielson Vasconcelos de; SOARES, Ricardo Leite; SAMPAIO, Ricardson Rodrigues. *Workflow na Internet*. Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 1998. 15p. Especialização em Engenharia de Software.
- [SHE95] SHETH, Amit P. *Workflow Automation: Application, Technology and Research* - Tutorial Notes, SIGMOD Conference, Maio de 1995, California - University of Georgia, Depto. of Computer Science, Graduate Studies Research Center - Athens GA, USA