

**FABIO RICARDO JUNG TRAN**  
**MÁRIO CARLOS FERNANDES FILHO**

9,40  
(nove e quatro)

*harry*

**APONTADOR AUTOMÁTICO DE PROCESSOS DE  
MANUFATURA**

Trabalho apresentado à Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obter Graduação em  
Engenharia Mecatrônica

**São Paulo**  
**2002**

**FABIO RICARDO JUNG TRAN  
MÁRIO CARLOS FERNANDES FILHO**

**APONTADOR AUTOMÁTICO DE PROCESSOS DE  
MANUFATURA**

Trabalho apresentado à Escola  
Politécnica da Universidade de São  
Paulo para obter Graduação em  
Engenharia Mecatrônica

**Orientador:  
Prof. Dr. Marcos Barreto  
Dpto. Engenharia Mecatrônica**

**São Paulo  
2002**

## **SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>2</b>
<b>3. PROJETO .....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Pacote de Fluxos e Atividades .....</b>	<b>7</b>
3.1.1 Cria Template .....	7
3.1.2 Lista Template .....	10
3.1.3 Apaga Template .....	11
3.1.4 Edita Template .....	11
<b>3.2 Pacote de Papéis .....</b>	<b>13</b>
3.2.1 Cria Operador / Departamento .....	13
3.2.2 Lista Operador / Departamento .....	14
3.2.3 Apaga Operador / Departamento .....	14
3.2.3 Edita Operador / Dcpartamento .....	16
<b>3.3 Pacote de Consoles .....</b>	<b>17</b>
3.3.1 Inicia Fluxo .....	17
3.3.2 Inicia Atividade .....	18
3.3.3 Finaliza Atividadc .....	19
3.3.4 Verifica Status .....	20
<b>3.4 Pacote de Gestão .....</b>	<b>22</b>
3.4.1 Dados de Gestão .....	22
3.4.2 Execução dc Fluxos .....	22
<b>3.5 Diagramas de Classes .....</b>	<b>24</b>
<b>3.6 Diagramas de Seqüências dos Use-Cases Principais .....</b>	<b>25</b>
3.6.1 Cria Template Fluxo .....	25
3.6.2 Inicia Fluxo .....	25
3.6.3 Inicia Atividade .....	25
3.6.4 Finaliza Atividade .....	26
<b>4. PROJETO .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>28</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

A construção de uma ferramenta de gestão de workflow (automação de rotinas de documentação e atividades) tem como objetivo apresentar um controle automatizado de processos de produção aplicável em indústrias de médio porte.

O intuito do sistema a ser projetado é auxiliar na definição e controle de processos no chão de fábrica, assim como promover a distribuição de tarefas para os agentes responsáveis por cada etapa de execução, além de gerir todo o fluxo de informações.

O resultado do projeto é a construção de um protótipo, no caso o software que contém todas as funcionalidades previstas.

O trabalho divide-se em duas etapas: projeto e implementação. A fase de projeto abrange o planejamento e especificação de todos os requisitos do sistema e segue a metodologia UML, seguindo o modelo de orientação a objeto. A fase de implementação, ou construção do sistema propriamente dito, segue o conceito de orientação a objeto com o uso da tecnologia ASP.

## 2. OBJETIVOS

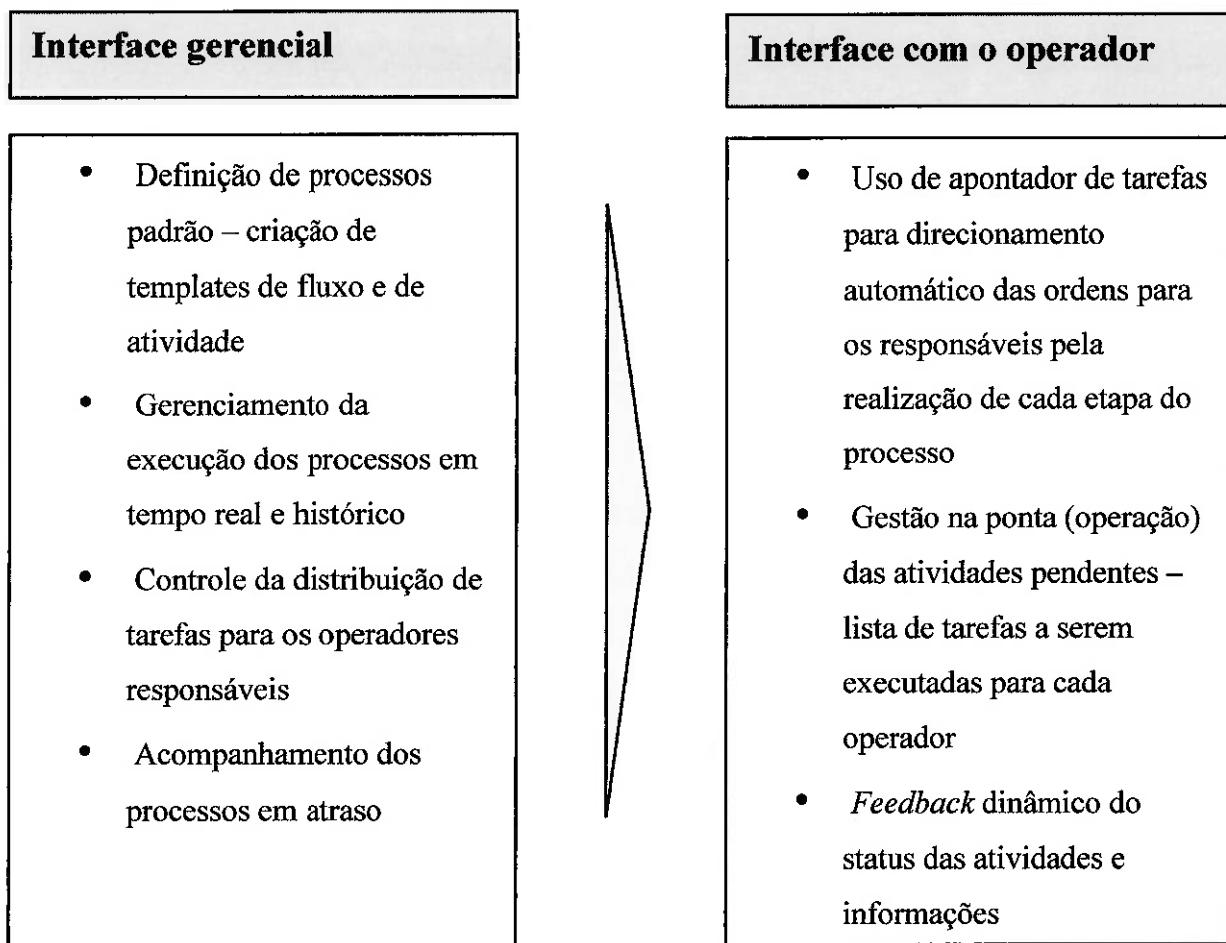
O projeto de construção de uma ferramenta de gestão de Workflow insere-se em um cenário atual no qual os seguintes aspectos estão fortemente presentes nos processos de engenharia e manufatura:

- Maior complexidade dos processos: os processos de manufatura envolvem em muitos casos um grande número de tarefas a serem executadas, tanto em seqüência como em paralelo. Cada uma delas apresenta, por sua vez, diferentes graus de complexidade, envolvendo sempre entradas e saídas muito bem definidas, o que torna a gestão dos processos mais complexa.
- Necessidade de maior flexibilidade no gerenciamento de recursos: a alocação de recursos dentro de processos de manufatura é uma questão primordial, diretamente ligada a custos e a produtividade. O controle de recursos deve atuar de maneira tanto a gerir picos de produção como a evitar mão de obra ociosa.
- Necessidade de um controle de tarefas e ordens mais efetivo: é fundamental que o engenheiro responsável pela produção tenha controle de todos os processos que ocorram concomitantemente em sua planta. Por meio de uma ferramenta automatizada de workflow, torna-se viável:
  - Gerenciamento de tarefas de modo mais flexível
  - Dinamismo na transmissão de informações internas durante os processos
- Demanda por maior agilidade na produção: devido a constantes imposições de prazos menores e maiores volumes de produção, requer-se que o engenheiro tenha domínio constante do andamento dos processos sob sua supervisão. Dessa maneira, para que as tomadas de decisão possam ser realizadas rapidamente, é necessário que o engenheiro tenha a todo momento informações atualizadas sobre todos os processos em execução, cujo acompanhamento permite sempre ações ágeis e flexíveis.

Dado este cenário, propõe-se como solução para as questões acima definidas a implementação de um controle automatizado dos processos através de um apontador de atividades.

Vale ressaltar que a ferramenta se destina a um modelo de empresa que produz bens contínuos, com fluxos não intermitentes de produção.

A idéia do apontador é concentrar as ações segundo duas frentes de interface com o usuário:



Em relação à definição dos processos padrão, a ser realizado na interface gerencial, julga-se necessário esclarecimento sobre o conceito de templates:

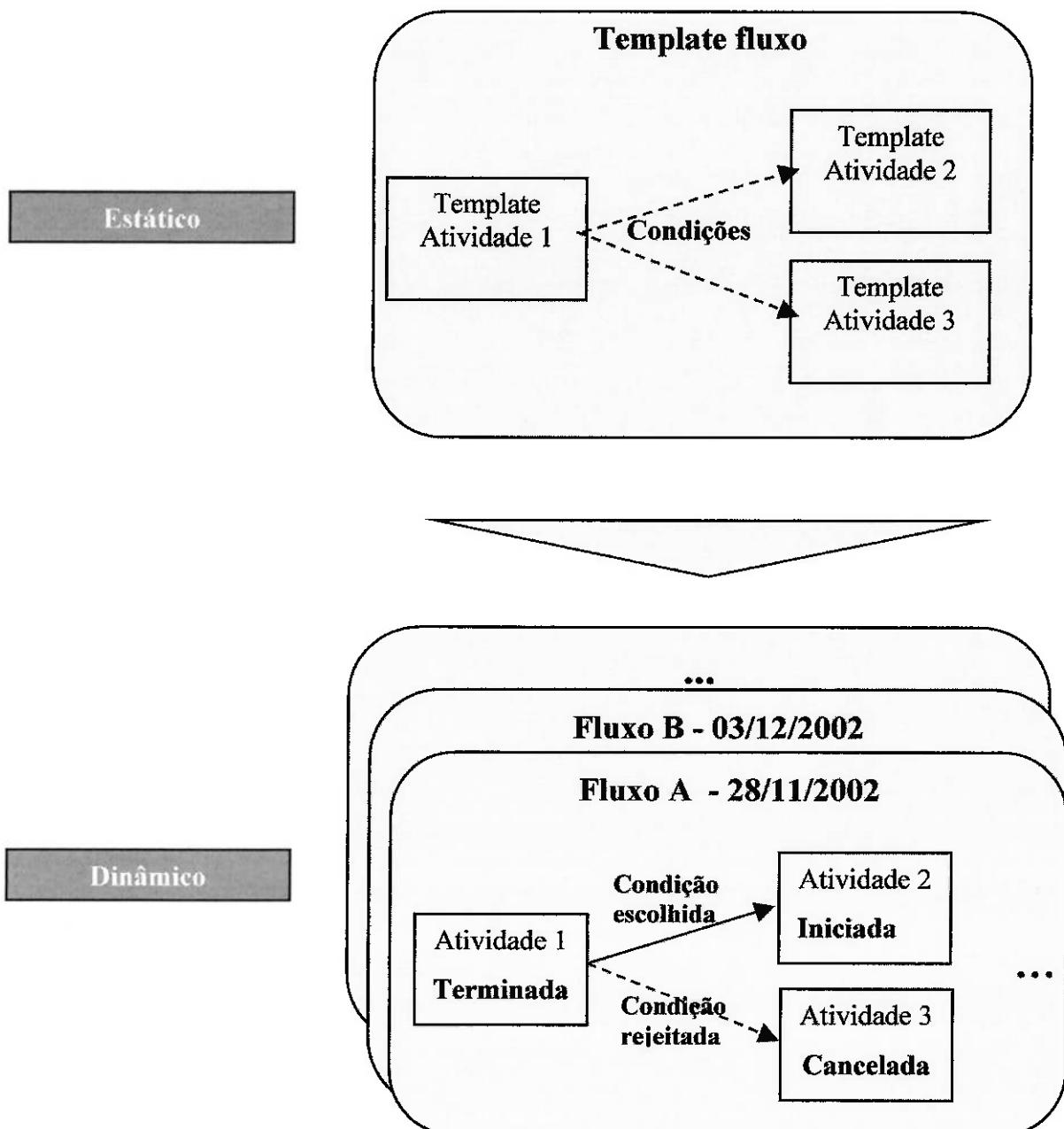
Os templates nada mais são do que modelos-padrão e estáticos dos fluxos e atividades. Dessa maneira, o engenheiro, ao criar formalmente um fluxo, deve

determinar a seqüência de atividades pertencentes a ele e todas as possibilidades de encaminhamento do processo.

Na exemplo ilustrado na figura, o Template Fluxo compreende três Templates Atividades. Durante a execução, ao término da Atividade 1, as atividades subseqüentes devem ser iniciadas a fim de dar continuidade ao fluxo. O início destas atividades, por sua vez, depende de certas condições.

Por outro lado, os Fluxos e Atividades são as representações dinâmicas dos Templates. No exemplo, os Fluxos A e B referem-se ao Template Fluxo criado.

Por serem peças dinâmicas, utilizadas no momento da execução, cada atividade recebe um status. Na figura, a Atividade 1 foi terminada e o fluxo prosseguiu com a realização da Atividade 2, que recebeu o status “iniciada”, enquanto a condição dinâmica determinou o status da Atividade 3 como “cancelada”



### **3. PROJETO**

Seguindo-se a metodologia UML, foram definidos 15 use-cases, agrupados em 4 pacotes, a saber:

- Pacote de execução
- Pacote de gestão
- Pacote de papéis

### **3.1 Pacote de Fluxos e Atividades**

#### **3.1.1 Cria Template**

##### **Descrição**

Inicialmente, o usuário estabelece um novo fluxo, preenchendo os campos de seus atributos. Em seguida, cria as atividades do fluxo e determina a seqüencialidade entre elas. Para estabelecer a dependência entre as atividades criadas, o usuário insere as condições que devem orientar a passagem de uma atividade para outra subseqüente. As condições são acompanhadas de variáveis que regem seus estados (habilitadas ou não).

##### **Fluxo de eventos**

###### **Fluxo básico**

- Instancia o fluxo (cadastro das informações básicas do fluxo)
- Cria e insere as atividades do fluxo
- Vincula as atividades a um Executor
- Cria uma lista de pré-condições para a execução da atividade, utilizada para a implementação de atividades em paralelo e situações de decisão (if)
- Relaciona as condições a variáveis
- Vincula as condições a uma determinada atividade
- Devolve ao operador a seqüência de atividades cadastrada para verificação



### Fluxo alternativo

Não se aplica.

### Requerimentos Especiais

Não se aplica.

### Pré Condições

Não se aplica

### Pós Condições:

- Fluxo criado
- Atividades e condições criadas
- Todas atividades interligadas

### Pontos de Extensão

Não se aplica.

### Tela

A primeira tela apresenta a inserção de uma nova atividade no fluxo. Primeiramente, o usuário deve informar os parâmetros básicos da atividade. Na seqüência, na tela de relacionamentos, o usuário determina as atividades imediatamente anteriores à atividade inserida.

**Workflow - Apontador de processos**

<b>Usuário</b> Listar Usuários Inserir Usuário	<b>Nome:</b> <input type="text"/>
<b>Departamento</b> Listar Departamentos Inserir Departamento	<b>Observações:</b> <input type="text"/>
<b>Template Fluxo</b> Listar TFluxos Inserir TFluxo	<input type="button" value="Inserir"/> <input type="button" value="Limpar"/>

**Inserir um Template Fluxo**

**Instruções:**  
Insira o nome do Template Fluxo acima. O sistema não aceita nomes de Template Fluxo repetidos.

Na tela de relacionamentos, são estabelecidas as condições que regulamentam a passagem de uma atividade anterior para sua subseqüente. Para tanto, identificam-se as variáveis a serem consultadas pelas condições e também seu valor esperado.

**Workflow - Apontador de processos**

<a href="#">Usuário</a> <a href="#">Listar Usuários</a> <a href="#">Inserir Usuário</a> <a href="#">Departamento</a> <a href="#">Listar Departamentos</a> <a href="#">Inserir Departamento</a> <a href="#">Template Fluxo</a> <a href="#">Listar TFluxos</a> <a href="#">Inserir TFluxo</a> <a href="#">Iniciar TFluxo</a> <a href="#">Template Atividade</a> <a href="#">Listar TAtividade</a> <a href="#">Inserir TAtividade</a> <a href="#">Fluxo</a> <a href="#">Listar Fluxos</a> <a href="#">Atividade</a> <a href="#">Listar Atividades</a> <a href="#">Alterar Status</a> <a href="#">Variável</a> <a href="#">Listar Variáveis</a> <a href="#">Inserir Variável</a>	<p>Nome da Atividade: <input type="text" value="Pegar_brocas"/></p> <p>Selecionar Pré-Atividades:</p> <p><input type="checkbox"/> Atividade inicial</p> <p><input type="checkbox"/> Pegar</p> <p><input type="checkbox"/> Instalar_brocas_na_furadeira</p> <p><input type="checkbox"/> Inspecionar_furos</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Direcionar_peças</p> <p style="text-align: right;"><b>OK</b> <b>Limpa</b></p> <hr/> <p>Direcionar_peças <input type="text" value="Início"/> <input type="radio"/> Igual <input type="radio"/> Diferente <input type="radio"/> 0</p> <p style="text-align: center;"><b>Confirma</b></p>
--	--

### 3.1.2 Lista Template

#### Descrição

O usuário tem a opção de verificar as informações de cada fluxo criado, assim como a seqüência de atividades e os parâmetros de cada atividade.

#### Fluxo de eventos

##### Fluxo básico

- Busca todas os fluxos ativos já criados.
- Exibe a informação para o operador

##### Fluxo alternativo

Não se aplica.

##### Requerimentos Especiais

Não se aplica

##### Pré Condições

Existência de fluxos anteriormente criados

##### Pós Condições:

Fluxos listados

##### Pontos de Extensão:

Não se aplica

### **3.1.3 Apaga Template**

#### **Descrição**

O usuário apaga fluxos anteriormente criados

#### **Fluxo de eventos:**

##### **Fluxo básico:**

- Busca todas os fluxos já criados
- Exibe a informação para o usuário
- Escolhe o fluxo a ser apagado
- Confirma exclusão

##### **Fluxo alternativo**

Não se aplica.

##### **Requerimentos Especiais**

Não se aplica.

##### **Pré Condições**

Existência de fluxos anteriormente criados

##### **Pós Condições**

Fluxo apagado

##### **Pontos de Extensão**

Não se aplica

### **3.1.4 Edita Template**

#### **Descrição**

O usuário altera informações de um fluxo anteriormente criado

#### **Fluxo de eventos**

##### **Fluxo básico**

- Busca todas os fluxos já criados
- Exibe a informação para o usuário
- Escolhe o fluxo a ser editado
- Permite alteração de parâmetros do fluxo

- Exibe subseqüentemente as atividades do fluxo com possibilidade de edição
- Confirma edição

**Fluxo alternativo**

Não se aplica.

**Requerimentos Especiais:**

Não se aplica

**Pré Condições:**

Existência de fluxos anteriormente criados

**Pós Condições:**

Fluxo alterado

**Pontos de Extensão:**

Não se aplica

### **3.2 Pacote de papéis**

#### **3.2.1 Cria Operador/Departamento**

##### **Descrição:**

O usuário cria um departamento. Existe também a possibilidade de criar operadores e inseri-los em um determinado departamento criado.

##### **Fluxo de eventos:**

###### **Fluxo básico:**

- Cadastra as informações básicas do departamento
- Nome do departamento (identificador único)
- Descrição e observações
- Adiciona operador ao departamento
- Cadastra as informações básicas do operador
- Nome do operador
- Código (identificador único)
- Descrição e observações

###### **Fluxo alternativo**

Não se aplica

###### **Requerimentos Especiais:**

Não se aplica

###### **Pré Condições**

Não se aplica

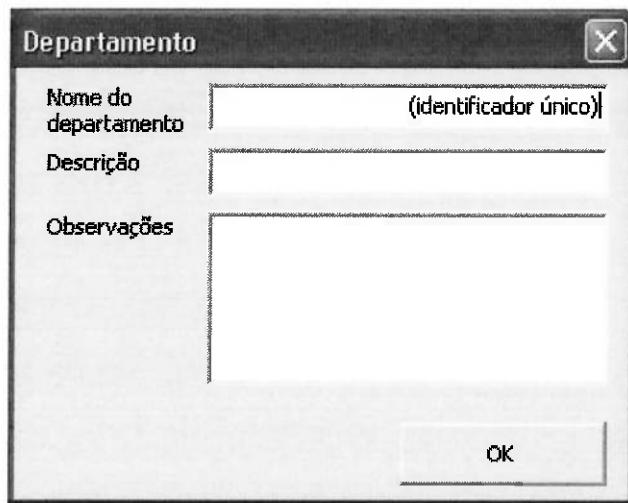
###### **Pós Condições**

Departamento criado

###### **Pontos de Extensão**

Não se aplica

###### **Tela**



### 3.2.2 Lista Operador / Departamento

#### Descrição

O usuário verificar as informações de cada departamento criado. Para o departamento escolhido, exibe-se uma lista com todos os operador que a ele pertencem. O usuário pode também consultar as informações referentes a cada operador.

#### Fluxo de eventos

##### Fluxo básico

- Busca todas os departamentos já criados
- Exibe a lista para o usuário
- O usuário seleciona um departamento
- Exibem-se as informações do departamento, assim como a lista de operadores que a ele pertencem
- O usuário pode selecionar um operador da lista
- Exibem-se as informações do operador selecionado

##### Fluxo alternativo

Não se aplica.

##### Requerimentos Especiais

Não se aplica

##### Pré Condições

Existência de fluxos departamentos criados

**Pós Condições**

Departamentos listados

**Pontos de Extensão**

Não se aplica

### **3.2.3 Apaga Operador /Departamento**

**Descrição**

O usuário seleciona um departamento ou um operador anteriormente criado para ser apagado

**Fluxo de eventos**

**Fluxo básico**

- Busca todas os departamentos já criados
- Exibe a lista para o usuário
- O usuário seleciona um departamento
- O usuário apaga o departamento
- Confirma exclusão
- Seleciona um operador do departamento
- Apaga o operador
- Confirma exclusão

**Fluxo alternativo**

Não se aplica

**Requerimentos Especiais**

Não se aplica

**Pré Condições**

Existência de fluxos departamentos criados

**Pós Condições**

Departamento ou operador apagado

**Pontos de Extensão**

Não se aplica

### **3.2.4 Edita Operador/ Departamento**

#### **Descrição**

O usuário altera informações de um departamento anteriormente criado

#### **Fluxo de eventos:**

##### **Fluxo básico**

- Busca todas os departamentos já criados
- Exibe a informação para o usuário
- Escolhe o departamento a ser editado
- Permite alteração de parâmetros do departamento
- Exibe os operadores pertencentes ao departamento com possibilidade de edição
- Confirma edição

##### **Fluxo alternativo**

Não se aplica

##### **Requerimentos Especiais**

Não se aplica

##### **Pré Condições**

Existência de departamentos anteriormente criados

##### **Pós Condições**

Departamento ou operador alterado

##### **Pontos de Extensão**

Não se aplica

### **3.3 Pacote do console**

#### **3.3.1 Inicia Fluxo**

##### **Descrição**

De uma lista contendo os fluxos existentes, o usuário seleciona um para iniciar. Em seguida, determina-se a primeira atividade da seqüência a ser realizada.

##### **Fluxo de eventos**

###### **Fluxo básico**

- Inicia um fluxo a partir de um template de fluxo já existente
- Inicia a(s) primeira(s) atividade(s) relacionada ao fluxo em questão
- Notifica o executor responsável pela(s) da(s) atividade(s)
- Altera status para “iniciado”

###### **Fluxo alternativo**

Não se aplica

###### **Requerimentos Especiais**

Não se aplica

###### **Pré Condições**

Existência do fluxo a ser iniciado

###### **Pós Condições**

O fluxo é iniciado e o seu status é alterado para iniciado

O apontador do executor responsável pela atividade recebe notificação

###### **Pontos de Extensão**

Não se aplica

###### **Tela**

**Workflow - Apontador de processos**

	Id	Nome	Autor	Observações
<input checked="" type="radio"/>	1	Fluxo1	1	teste1
<input type="radio"/>	4	Fluxo2	1	teste1
<input type="radio"/>	5	Fluxo3	1	teste
<input type="radio"/>	66	tfluxo4	a	observação
<input type="radio"/>	68	Mario	fabio	testando
<input type="radio"/>	69	Furar peças	fabio	3 diametros
<input type="radio"/>	70	Pintura	fabio	xxx
<input type="radio"/>	71	Aprovação de credito	fabio	xx
<input type="radio"/>	72	Template	fabio	xxx

### 3.3.2 Inicia Atividade

#### Descrição

Primeiramente, checa-se se as pré-condições para início da atividade estão satisfeitas.

Em seguida, a atividade é direcionada para o respectivo departamento e o operador responsável pela realização da atividade é determinado. O apontador do operador indicado recebe então mensagem de que a atividade deve ser realizada.

#### Fluxo de eventos

##### Fluxo básico

- Executor recebe o aviso de que a atividade deve ser realizada
- Executor altera o status da atividade para “Iniciado” e realiza a atividade

##### Fluxo alternativo

Não se aplica

##### Requerimentos especiais

Não se aplica

##### Pré Condições

Fluxo iniciado

Condições para início da atividade estão satisfeitas e o status da atividade está em “Pronto”

### Pós Condições

Atividade iniciada

### Pontos de Extensão

Não se aplica

### Tela

A figura abaixo representa a tela apresentada no apontador de tarefas do operador, informando a seqüência de tarefas que ele deve realizar.

**Workflow - Apontador de processos**

Id do Fluxo	Template Atividade	Id da Atividade	Status
			<input type="button" value="Busca"/>

Template atividade não existe

**Lista de atividades**  
Escolha uma atividade abaixo para alterar o seu status

	Id	Id Fluxo	Usuario	Id TAtividade	Status
<input checked="" type="radio"/>	15	264	fabio	176	Esperando inicio
<input type="radio"/>	16	265	fabio	176	Esperando inicio
<input checked="" type="radio"/>	17	266	fabio	178	Esperando inicio
<input type="radio"/>	19	268	fabio	180	Esperando inicio
<input checked="" type="radio"/>	20	269	fabio	180	Esperando inicio

### 3.3.3 Finaliza Atividade

#### Descrição

O operador responsável pela atividade avisa o apontador assim que conclui-la. Ele também informa possíveis requisitos condicionais para dar continuidade ao fluxo, caso seja necessário. Caso todas pós-condições estejam satisfeitas, a atividade é finalizada.

#### Fluxo de eventos

##### Fluxo básico

- O executor termina a atividade e altera o seu status para “Concluído”
- O executor avalia a atividade e preenche as variáveis do processo

- As respostas preenchidas pelo executor são comparadas e o status das pré-condições para as atividades posteriores são atualizados

### Fluxo alternativo

Não se aplica

### Requerimentos especiais:

Não se aplica

### Pré Condições:

Atividade concluída

### Pós Condições:

Envia informações para as pré-condições das atividades subsequentes

### Pontos de Extensão

Não se aplica

### Tela

A figura mostra a tela apresentada no apontador de tarefas no momento em que o operador informa a realização de uma atividade. Note que eventualmente o operador também deve definir o valor de alguns parâmetros relacionados à atividade, no caso diâmetro e comprimento.

**Workflow - Apontador de processos**

Usuario	Id do Fluxo	Template Atividade	Id da Atividade	Status	Busca

**Lista de Atividades dependentes da atividade encerrada**

Id	Pós atividade	Variável	Condição
179	nn	inicio	igual 0
181	Instalar_brocas_na_furadeira	tamanho	igual 0

Edited com sucesso!

inicio :

tamanho :

**Confirma**

Menu lateral:

- Usuario
- Listar Usuários
- Inserir Usuário
- Departamento
- Listar Departamentos
- Inserir Departamento
- Template Fluxo
- Listar TFluxos
- Inserir TFluxo
- Iniciar TFluxo
- Template Atividade
- Listar TAtividade
- Inserir TAtividade
- Fluxo
- Listar Fluxos
- Atividade
- Listar Atividades
- Alterar Status
- Variável
- Listar Variáveis
- Inserir Variável

### 3.3.4 Verifica Status

#### Descrição

O usuário seleciona um fluxo em andamento e obtém como resposta seu estado.

#### Fluxo de eventos

##### Fluxo básico

- Escolhe fluxo
- Varre atividades até encontrar o sinalizador de atividades
- Devolve parâmetros da atividade selecionada

##### Fluxo alternativo

Não se aplica

##### Requerimentos especiais

Não se aplica

##### Pré Condições

Fluxo em andamento

##### Pós Condições

Informa condição do fluxo selecionado

##### Pontos de Extensão

Não se aplica

##### Tela

Não se aplica

**Workflow - Apontador de processos**

**Usuário**

- [Listar Usuários](#)
- [Inserir Usuário](#)

**Departamento**

- [Listar Departamentos](#)
- [Inserir Departamento](#)

**Template Fluxo**

- [Listar TFluxos](#)
- [Inserir TFluxo](#)
- [Iniciar TFluxo](#)

**Template Atividade**

- [Listar TAtividade](#)
- [Inserir TAtividade](#)

**Fluxo**

- [Listar Fluxos](#)
- [Atividade](#)

  - [Listar Atividades](#)
  - [Alterar Status](#)

- [Variável](#)

  - [Listar Variáveis](#)
  - [Inserir Variável](#)

**Lista de atividades**

Id	Id TAtividade	Status	Usuário	Id Fluxo
15	176	Esperando inicio	fabio	264
16	176	Esperando inicio	fabio	265
17	178	Finalizado	fabio	266
19	180	Iniciado	fabio	268
20	180	Esperando inicio	fabio	269

### 3.4 Pacote de gestão

#### 3.4.1 Dados Cadastrados

##### Descrição

O usuário seleciona o dado a ser analisado (papel, atividadc, fluxo) e o parâmetro de consulta (tempo, quantidade). Os dados são então exibidos.

##### Fluxo de eventos

###### Fluxo básico

- Seleciona o tipo de dado a ser analisado (papel/atividadc/fluxo)
- Seleciona tipo de consulta (tempo/qtde)
- Lista todas as referências ao dado
- Conta todas as ocorrências / Processa todos os tempos
- Devolve valor

###### Fluxo alternativo:

Não se aplica

###### Requerimentos especiais:

Não se aplica

###### Pré Condições:

- Usuário informa dado a ser analisado (papel, atividade, fluxo)
- Usuário informa tipo de consulta a ser realizado (tempo, quantidade)
- Dado analisado existe

###### Pós Condições:

Devolve valor

###### Pontos de Extensão:

Não se aplica

#### 3.4.2 Execução de fluxos

##### Descrição

Retorna o status de todos os fluxos em andamento, assim como número de atividades realizadas, número de atividades restantes, tempo de execução, tempo restante estimado.

**Fluxo de eventos****Fluxo básico**

- Seleciona todos os fluxos em andamento
- Verifica o status para todos os fluxos selecionados
- Devolve valor

**Fluxo alternativo**

Não se aplica.

**Requerimentos especiais**

Não se aplica

**Pré Condições**

Há fluxos existentes

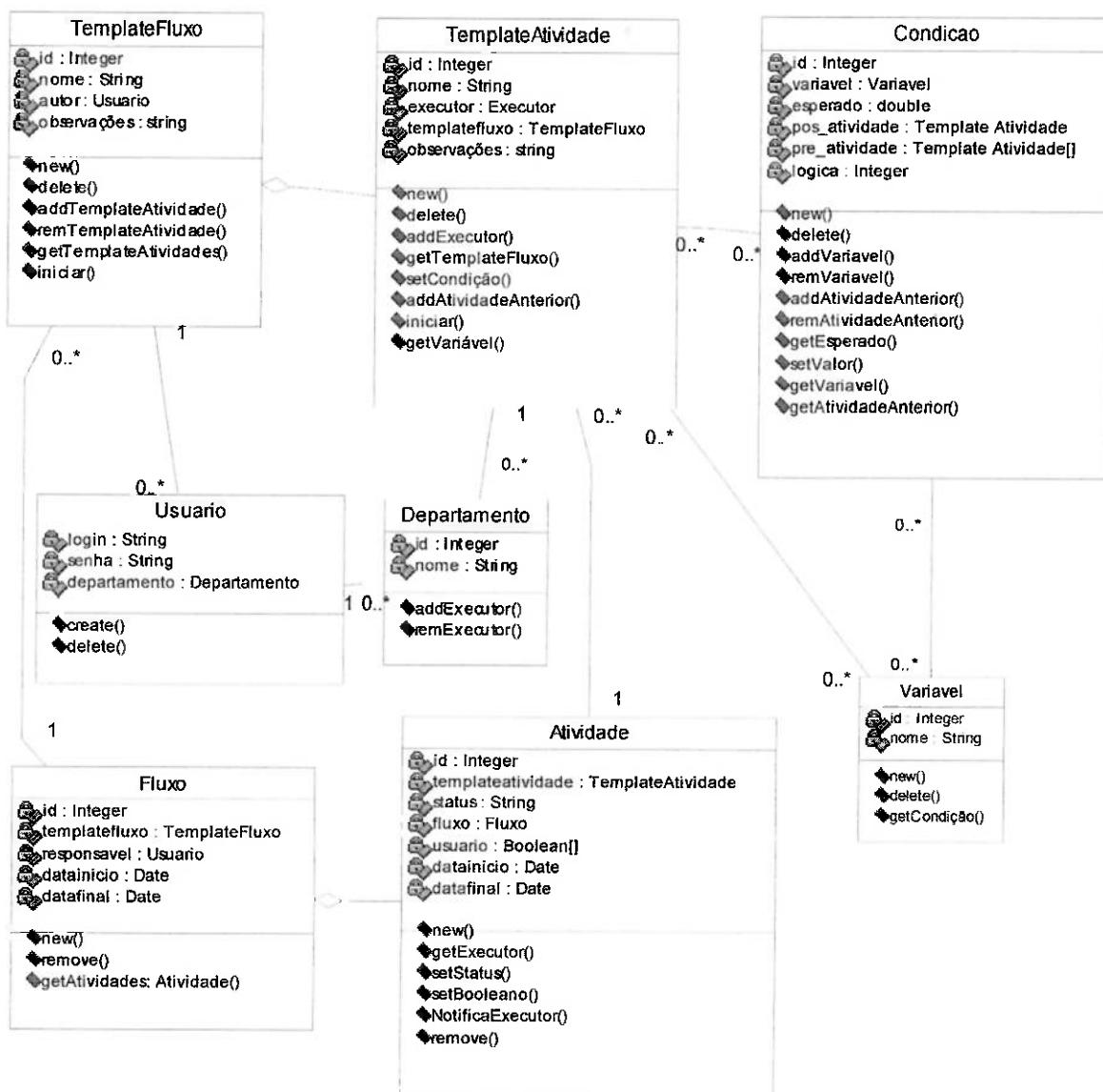
**Pós Condições**

Retorna parâmetros de consulta: número de atividades realizadas, número de atividades restantes, tempo de execução, tempo restante estimado de todos os fluxos em andamento

**Pontos de Extensão:**

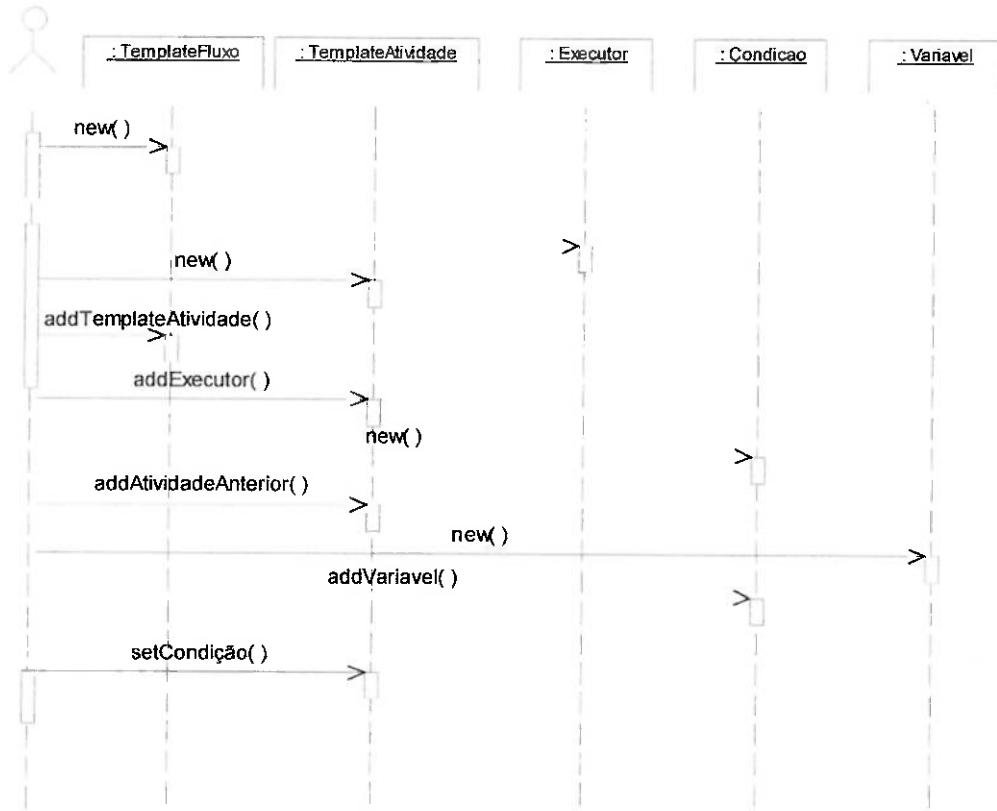
Não se aplica

### 3.5 Diagramas de classes

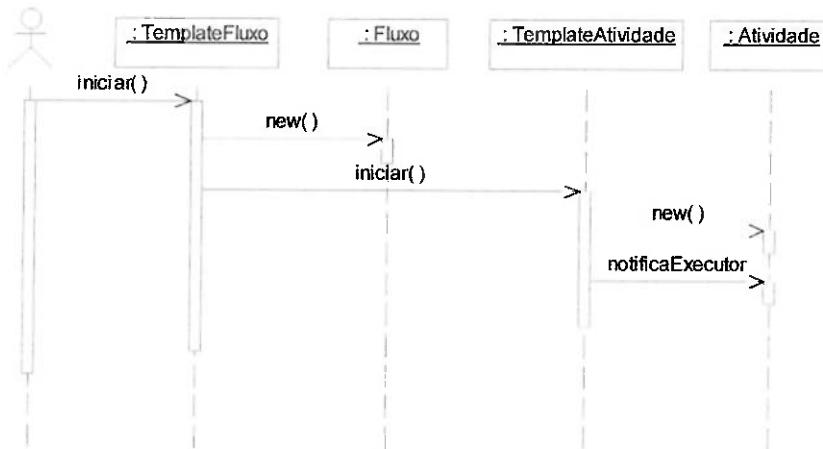


### 3.6 Diagramas de seqüência dos use-cases principais

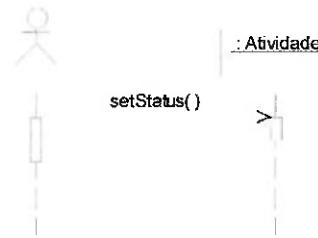
#### 3.6.1 Cria Template Fluxo



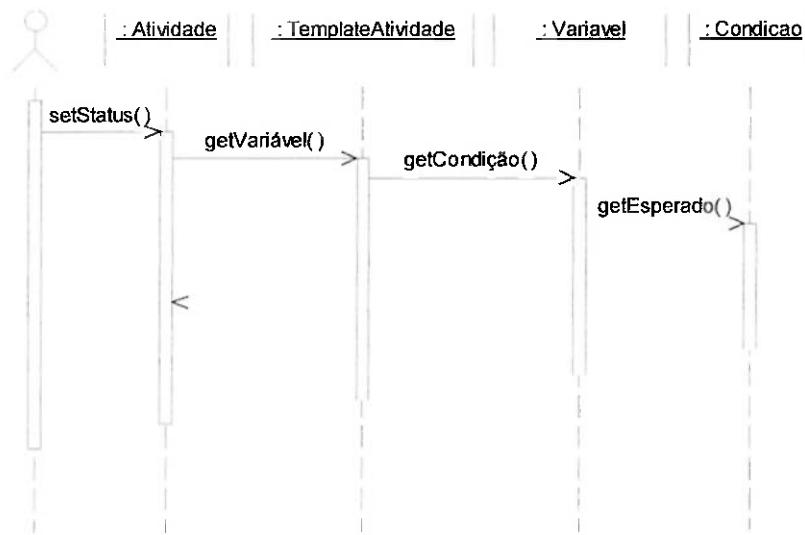
#### 3.6.2 Inicia Fluxo



#### 3.6.3 Inicia Atividade



### 3.6.4 Finaliza Atividade



#### **4. IMPLEMENTAÇÃO**

Ao término da etapa de projeto, iniciou-se a implementação, que foi a fase de construção do protótipo. Para o desenvolvimento do software, foi escolhida a linguagem ASP, de modo a seguir a metodologia de orientação a objetos. Além disso, também foi usado um banco de dados relacional, no caso o Access.

Outro conceito utilizado foi a implementação em 3 Camadas: Apresentação, Negócios e Dados. A camada de Apresentação é responsável pela interação com o usuário do sistema. Já a camada de Dados contém os códigos que gerenciam o banco de dados, responsável pela manipulação de todos os dados. Por último, a camada de Negócios se comunica com as duas anteriores, fazendo a interface entre os dados trocados com o usuário e os dados do banco, de forma a gerenciar as regras de negócio do sistema e controlar o fluxo de informações entre as camadas <sup>1</sup>extremas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] KOBIELUS, J; **Workflow Strategies**; Foster City; IDG Books Worldwide; 1997
- [2] MITCHELL, S ; ATKINSON, J.; **ASP, Active Server Pages 3.0 - Aprenda em 21 Dias**; Rio de Janeiro; Campus; 2000.
- [3] KAMINSKI, P. C.; **Desenvolvendo Produtos com Planejamento, Criatividade e Qualidade**; Rio de Janeiro; Livros Técnicos e Científicos; 2000
- [4] RAMALHO, J. A. A.; **HTML Avançado**; São Paulo; Makron; 1997