



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**MODELAGEM DE UMA APLICAÇÃO DE *WORKFLOW* NA *WEB*
PARA A INTEGRAÇÃO DE GRUPOS DE PESQUISA**

HUGO VARES VIEIRA

Pelotas, 2005

HUGO VARES VIEIRA

**MODELAGEM DE UMA APLICAÇÃO DE *WORKFLOW* NA *WEB*
PARA A INTEGRAÇÃO DE GRUPOS DE PESQUISA**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do Instituto de Física e Matemática da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientadora: Prof^a Msc. Flávia Braga de Azambuja
Universidade Federal de Pelotas

Pelotas, 2005

MODELAGEM DE UMA APLICAÇÃO DE *WORKFLOW* NA *WEB* PARA A
INTEGRAÇÃO DE GRUPOS DE PESQUISA

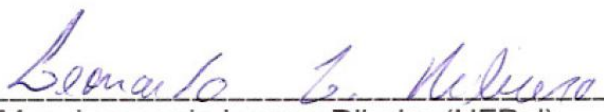
Por


HUGO VARES VIEIRA

Monografia defendida e aprovada em 28 de janeiro de 2005 pela banca examinadora
constituída pelos seguintes integrantes:

BANCA EXAMINADORA:


Profª. Msc. Ana Marilza Pernas Fleischmann (UFPel)


Prof. Msc. Leonardo Lemos Ribeiro (UFPel)


Profª. Msc. Flávia Braga de Azambuja (UFPel)

AGRADECIMENTOS

Á Deus por estar sempre presente em todos os momentos.

A minha família, por todo o seu amor, incentivo e compreensão.

Ao meu amor, por toda sua generosidade e compreensão.

Aos amigos que nas horas difíceis proporcionaram conforto e tranquilidade para conclusão deste trabalho.

Ao grande amigo e colega, parceiro das horas boas e difíceis, valeu Márcio!!

Do fundo do coração, agradeço as famílias que aqui em Pelotas me acolheram com muito carinho.

Aos professores e colegas que serviram de exemplo a seguir, auxiliando na formação de um profissional.

À Prof^a. Flávia Braga de Azambuja, um agradecimento especial por toda a disponibilidade, atenção, interesse e dedicação, porque sem ela a realização deste trabalho não seria possível.

*“Podemos
somente sonhar com
aquilo que conhecemos”*

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	9
RESUMO	11
1 INTRODUÇÃO	12
2 WORKFLOW – DEFINIÇÃO	13
2.1 Evolução	13
2.2 Modelo de Workflow	13
2.2.1 Ferramentas para definição dos processos	15
2.2.2 Motor do <i>workflow</i>	15
2.2.3 Interface com o usuário	16
2.2.4 Outras aplicações	16
2.2.5 Ferramentas de administração e monitoração.....	16
2.2.6 Outros motores de <i>workflow</i>	16
2.3 Termos Inerentes a Workflow	17
2.4 Níveis de <i>Workflow</i>	18
2.4.1 Eventos, escalonamento e monitoração	18
2.4.2 Imagem e roteamento.....	18
2.4.3 Alerta e ações.....	18
2.4.4 Análise do <i>workflow</i>	19
2.4.5 Automação dos processos visuais.....	19
2.4.6 Modelagem do <i>workflow</i>	19
3 CARACTERIZAÇÃO DE WORKFLOW	20
3.1 Caracterização Comercial	20
3.1.1 <i>Ad hoc</i>	21
3.1.2 Administrativo	22
3.1.3 Produção	23
3.2 Caracterização Quanto à Orientação	25
3.2.1 <i>Workflow</i> orientado a pessoas.....	25
3.2.2 <i>Workflow</i> orientado a sistemas	26
3.3 Caracterização Transacional	26
3.4 Inter-Relacionamento entre as Caracterizações de <i>Workflow</i>	26
4 MODELAGEM DOS PROCESSOS	28
4.1 Modelos de <i>Workflow</i>	28
4.1.1 Modelos baseados em comunicação.....	28
4.1.2 Modelos baseados em atividades.....	29

4.2	Diretivas para a Implantação de <i>Workflow</i>	29
5	FERRAMENTAS DE VALIDAÇÃO DE <i>WORKFLOWS</i>	32
5.1	ActiveModeler	32
5.2	PocketChart	33
5.3	Crainiate ERM ActiveX Edition	33
5.4	AddFlow	34
5.5	Impact Expression	35
5.6	FlowChartX Professional Edition	36
5.7	ExpressFlowChart Suite	37
5.8	VARCHART XNet	37
5.9	Amaya Workflow	38
6	ANÁLISE DE REQUISITOS	41
6.1	Definição de Funções e Restrições	41
6.2	Propriedades Gerais do Sistema	42
6.2.1	Modelo entidade-relacionamento.....	43
6.3	Domínio da Aplicação do Sistema	44
6.3.1	Executor.....	44
6.3.2	Revisor.....	44
6.3.3	Criador de Projeto.....	45
6.3.4	Criador de Grupo	45
6.3.5	Atores do sistema	45
6.3.5.1	Aluno.....	45
6.3.5.2	Professor	45
6.4	Restrições Aplicáveis ao Processo de Desenvolvimento	46
6.4.1	Ferramenta de modelagem.....	46
6.4.2	Especificação de controle	47
6.4.2.1	Cadastro	47
6.4.2.2	Realizar <i>login</i>	48
6.4.2.3	Respostas pendentes	48
6.4.2.4	Projetos relacionados	48
6.4.2.5	Grupos relacionados.....	48
6.4.2.6	Criar novo grupo	48
6.4.3	Especificação de processos	49
6.4.3.1	Cadastro no sistema	49
6.4.3.2	Criação de novo grupo.....	50
6.4.3.3	Gerenciamento de grupo	50

6.4.3.4 Gerenciamento de projeto	52
6.4.3.5 Respostas pendentes	54
6.4.4 Interface do sistema.....	55
7 CONCLUSÃO	60
REFERÊNCIAS.....	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Guarda-chuva de <i>Workflow</i>	14
Figura 2.2 - Arquitetura de <i>Workflow</i>	15
Figura 3.1 - Workflow Ad Hoc - requisição de artigos	22
Figura 3.2 - Workflow Administrativo - requisição de artigos	23
Figura 3.3 - Workflow de Produção - requisição de atendimento	24
Figura 3.4 - Comparação dos tipos de <i>Workflows</i> comerciais	25
Figura 3.5 - Caracterização de Workflow	27
Figura 5.1 - Interface do Active Modeler	33
Figura 5.2 - Interface Crainiate ERM ActiveX Edition	34
Figura 5.3 - Interface do AddFlow	35
Figura 5.4 - Interface Impact Expression	36
Figura 5.5 - Interface do ExpressFlowChart Suíte	37
Figura 5.6 - Interface do VARCHART XNet	38
Figura 5.7 - Interface do Amaya Workflow	40
Figura 5.8 - Barra de tarefas Workflow da ferramenta Amaya Workflow	40
Figura 6.1 - Entidade-Relacionamento Criada para o Sistema	44
Figura 6.2 - Fluxograma de Controle do Sistema	47
Figura 6.3 - Fluxograma do Marco Processo Cadastro no Sistema	49
Figura 6.4 - Fluxograma do Marco Processo Criação de Novo Grupo	50
Figura 6.5 - Fluxograma do Macro Processo Grupo	52
Figura 6.6 - Fluxograma do Macro Processo Projeto	54
Figura 6.7 - Fluxograma do Macro Processo Respostas Pendentes	55
Figura 6.8 - Interface da página de cadastro	56

Figura 6.9 - Interface da página de grupos relacionados	56
Figura 6.10 - Interface da página de gerenciamento de grupo	57
Figura 6.11 - Interface da página criação de novo grupo	57
Figura 6.12 - Interface da página de projetos relacionados	58
Figura 6.13 - Interface da página de gerenciamento de projeto	58
Figura 6.14 - Interface da página de respostas pendentes	59

RESUMO

Considerando a grande importância da atividade de pesquisa para o desenvolvimento tanto regional como nacional, este trabalho tem como principal objetivo proporcionar a interação de diferentes grupos de pesquisa compostos por uma ou mais instituições distantes geograficamente, através da aplicação de tecnologia da informação baseada em conceitos de *Workflow* e *CSCW (Computer Supported Cooperative Work)*. Podendo vir a contribuir para o desenvolvimento de grupos emergentes em universidades geograficamente distantes dos grandes centros. Para a realização deste trabalho, serão utilizadas ferramentas de modelagem conceitual para *web*. O fato deste projeto ser integrado à *World Wide Web* o torna mais fácil de ser modificado e integrado a sistemas operacionais distintos. Utilizando-se para a análise, teste e validação uma ferramenta de gerenciamento de *workflow*.

Palavras Chave: *Workflow*, *CSCW*, engenharia de software, gerência de projetos.

1 INTRODUÇÃO

Sendo a pesquisa uma das atividades essenciais a sobrevivência do ensino superior, tanto nas universidades públicas quanto nas particulares e partindo-se das novas diretrizes propostas pelo MEC para a composição de grupos de pesquisas e Programas de Capacitação institucional, identificou-se uma lacuna a ser preenchida no gerenciamento de atividade de grupos de pesquisa compostos por uma ou mais instituições distantes geograficamente, minimizando assim os custos de deslocamento e reuniões de trabalho. Propõe-se, então aplicação de Tecnologia da Informação como solução destes problemas. Identificou-se que algumas atividades que se tornam dificultadas na gestão de grupos cooperativos descentralizados tais como: Falta de entrosamento de participantes multidisciplinares, manutenção de uma biblioteca de insumos e produtos do grupo, distância física, culturas organizacionais e acadêmicas distintas, agendas incompatíveis, desconhecimento do estágio das atividades e a necessidade de ferramentas integradas, que podem ser resolvidas através do desenvolvimento de gerenciamento do fluxo de trabalho. Para isso, se faz necessária a modelagem conceitual de um sistema de gerenciamento de *Workflow*.

Entre alguns benefícios que podem ser atingidos a partir de um sistema de gerenciamento de *Workflow* podemos citar: aceleração dos processos a medida que, através da automatização aumenta-se a produtividade; fim do tempo de espera dos responsáveis por atividades interdependentes; maior controle, auditoria e segurança dos processos; simplificação da supervisão humana; maior grau de integração entre componentes do grupo e atividades; melhores resultados.

A informação entre pesquisadores poderia ser transmitida independente da localização física dos pesquisadores e colaboradores, o que possibilitará que atividades realizadas por grupos completamente diferentes, mas que possuam pontos em comum, possam ser conectadas, compondo um único processo, tornando assim a união de subprojetos mais simples, sem que haja uma perda de tempo para isso, propiciando maior produtividade.

2 WORKFLOW – DEFINIÇÃO

2.1 Evolução

A partir da década de 70, com as pesquisas em automação de escritórios, iniciaram-se os trabalhos abordando a tecnologia de *Workflow*. O objetivo destas pesquisas era encontrar uma solução para o grande acúmulo e manipulação de documentos em papel, procurando uma maneira de gerar, armazenar, compartilhar e rotear documentos (RIZZI, 2001).

Os primeiros sistemas de *workflow*, devido, principalmente, às inúmeras situações não previstas que o fluxo de processos ocasionava, tornaram-se inflexíveis fazendo com que os projetos na área não ganhassem força e fossem abandonados (FAEDRICH; ACOSTA, 2003). A partir deste ponto, na década de 80, voltaram-se as pesquisas para CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*) e *Groupware*. A maior parte delas ainda tinham como foco central os diferentes tipos de *groupware* organizacionais (agendamento de conferências, vídeo conferência, correio eletrônico, etc) nos quais *workflow* não estava incluído (NICOLAO, 1998).

Já nos anos 90, sobressaíram-se as pesquisas sobre novos paradigmas de interação, baseados na exploração do potencial da *World Wide Web*, o que levou as pesquisas em *workflow* a um novo patamar voltado para a definição de arquiteturas distribuídas de execuções de processos (RIZZI, 2001).

2.2 Modelo de Workflow

Segundo GEOGARKOPOLUS (1995), ao existe um consenso sobre o que é *workflow*, nom sobre quais características um sistema de gerência de *workflow* deve fornecer. Sob o guarda-chuva do termo “*workflow*”, que é usado freqüentemente, aplica-se este termo a consultas a um processo de negócio, a especificação de um processo, ao software que executa a automatiza um processo ou ao software que

suporta simplesmente a coordenação e colaboração das pessoas que executam um processo. Os vários conceitos atribuídos ao termo *workflow* são apresentados na figura 2.1.

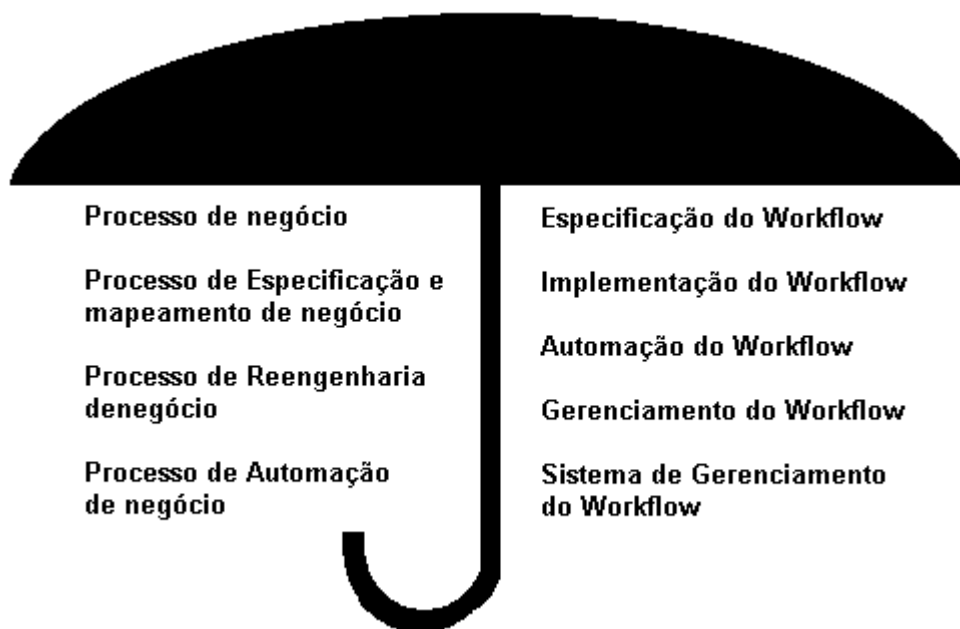


Figura 2.1: Guarda-chuva de *Workflow* (GEORGAKOPOULOS, 1995).

A WFWC (*Workflow Management Coalition*) propôs um modelo de *Workflow* com o objetivo de dar suporte a diversas tecnologias. É composto por diferentes módulos que interagem entre si a fim de realizarem o fluxo de trabalho de uma maneira organizada (FAEDRICH; ACOSTA, 2003).

Cada um dos módulos tem sua importância, por isso, para que o funcionamento geral do *Workflow* não seja alterado é importante que o modelo não seja alterado, tendo assim todos os módulos presentes (FAEDRICH; ACOSTA, 2003).

ARQUITETURA DE WORKFLOW - WFWC

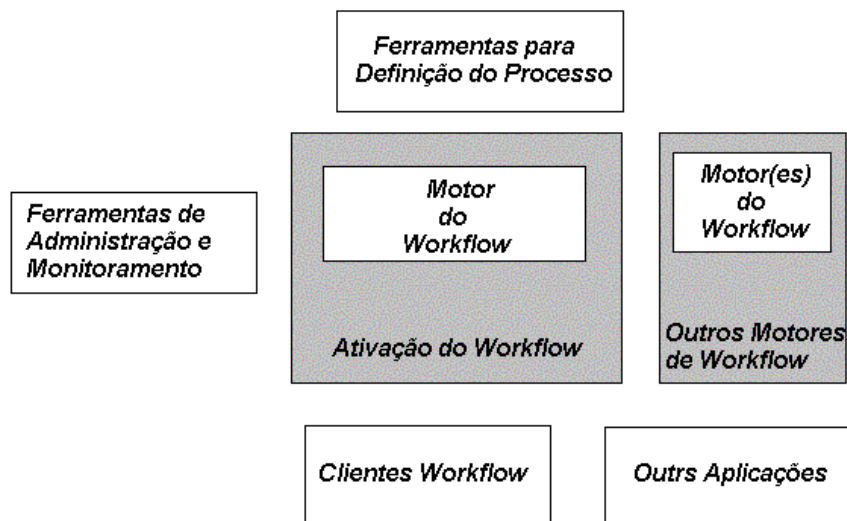


Figura 2.2: Arquitetura de *Workflow* (WFWC).

2.2.1 Ferramentas para definição dos processos

São ferramentas que possibilitam que o desenvolvedor construa o *workflow* através da inserção de processos, subprocessos, tarefas, etc. Possibilitando a verificação de inconsistências nos processos.

Algumas ferramentas de definição do processo possuem o recurso de criação gráfica do fluxo. Entretanto o desenvolvedor deve optar pela ferramenta mais adequada aos requisitos, levando em consideração que existem ferramentas mais complexas e poderosas do que outras, exemplos destas ferramentas serão descritos no capítulo 5.

2.2.2 Motor do *workflow*

É o núcleo da arquitetura de um *workflow*. É o módulo que gerencia e controla todos os componentes existentes, a execução dos processos, a seqüência de execução das atividades, ativação de aplicativos externos. É o módulo da arquitetura responsável pela ligação dos outros módulos, ou seja, também funciona como uma interface entre diferentes módulos da arquitetura de um *workflow*.

2.2.3 Interface com o usuário

A interface com o usuário é o módulo responsável pela interação do usuário com a máquina de *workflow*, que pode ser uma aplicação voltada para a *WEB* ou Cliente/Servidor, este módulo do sistema está ligado ao Motor do *workflow*.

2.2.4 Outras aplicações

É muito importante que as Máquinas que *workflow* tenham ligações (*link*) com outras aplicações. O simples *link* com uma aplicação de envio de *email* torna a máquina de *workflow* muito mais poderosa. Quanto mais ligações com outras aplicações possuir mais poderosa ela se tornará.

2.2.5 Ferramentas de administração e monitoração

Este módulo trata do monitoramento do fluxo de trabalho e dos componentes internos ao *workflow*. Bem como, monitora as aplicações que estão sendo executadas no *workflow*.

2.2.6 Outros motores de *workflow*

Nos sistemas que possuem mais de uma máquina de *Workflow* é necessária a utilização de mais de um Motor de *Workflow*. Estes outros Motores são encarregados de realizarem a ligação com outros sistemas.

2.3 Termos Inerentes a Workflow

É fundamental para a total compreensão dos sistemas de *workflow* a especificação de alguns conceitos básicos, que após serem definidos fornecerão um melhor entendimento do tema proposto. De acordo com RIZZI (2001) podemos entender então como sendo em termos de *workflow*:

- a) Evento: Algo que acontece em um determinado instante de tempo específico.
- b) Atividade ou Tarefa: Conjunto de Eventos que realizam determinada etapa de um processo. É realizada em um intervalo de tempo.
- c) Processo: Conjunto de atividades que se relacionam a fim de atingirem um objetivo em comum.
- d) Agente (Executor ou Ator): Recurso (Humano ou Automatizado) que executa o trabalho representado por uma instância de atividade de um *workflow*.
- e) Papel: É o conjunto de atributos pertencentes a um determinado conjunto de Atores. Ao definir um *workflow* associa-se o papel a determinada atividade ao invés de associar-se o Ator, visto que um ator pode possuir mais de um papel.
- f) Item de Trabalho: Representação de um trabalho a ser realizado por um Ator.
- g) Lista de Trabalho: Lista dos itens de trabalho associado a determinado Ator.
- h) Instância (Caso): Representação de um único processo. Várias podem ser executadas ao mesmo tempo.
- i) *Trigger* (Gatilho): Disparo de uma atividade por um evento. Pode ser visto como uma regra que é avaliada à execução de um determinado evento.
- j) *Workflow*: Sistemas cujos elementos são atividades, interagindo umas com as outras através de *triggers* e disparados por eventos externos.

2.4 Níveis de *Workflow*

A tecnologia de *workflow* é definida como um conjunto funcional de agentes implementado em vários níveis de detalhamento. São necessários 6 níveis de detalhamento para que se possa classificar de forma completa a tecnologia *workflow*: Eventos, Escalonamento e Monitoração; Imagem e Roteamento; Alerta e Ações; Análise do *workflow*; Automação dos Processos Visuais e Modelagem do *workflow* (NICOLAO, 1998). Os níveis descritos nos subitens a seguir estão de acordo com o detalhamento proposto por NICOLAO (1998):

2.4.1 Eventos, escalonamento e monitoração

Neste nível o sistema deve reconhecer eventos, usuários podem ser escalonados, e o sistema pode monitorá-los permitindo o rastreamento do processo. Eventos incluem ações como inserção, alteração e exclusão em Banco de Dados.

2.4.2 Imagem e roteamento

O segundo nível providencia características para resultado provenientes, como pacotes de dados ou imagens digitais, e roteamento destes para recipientes através de mensagens. O roteamento destes documentos automaticamente através de um sistema de envio de mensagem faz com que se ganhe tempo na realização dos trabalhos, reduzindo o ciclo de vida das transações.

2.4.3 Alerta e ações

O terceiro nível é constituído sobre as funcionalidades dos dois primeiros níveis, alertando os usuários do sistema sobre eventos específicos e providenciando um caminho para estes agirem de acordo com o evento. Tanto os Alertas com as Ações necessitam de uma base de conhecimento para poderem responder aos eventos.

2.4.4 Análise do *workflow*

Providencia um método para a análise do *Workflow* e otimização dos processos de negócios com base na informação capturada durante seu monitoramento. Estas funções registram eventos do *Workflow*, documentos, alertas, ações e condições em que ocorrem exceções para providenciar um método de análise das atividades do usuário, uso do sistema e tendências dos eventos. Isto permite sistemas de informação relatando a utilização dos recursos e determinando gargalos na execução dos processos do *Workflow* procurando um melhor desempenho e relacionamento, promove a aplicação de reengenharia.

2.4.5 Automação dos processos visuais

Neste nível a tecnologia *Workflow* permite a utilização de uma ferramenta de automação de processos que representa os processos de negócios e automaticamente gera os componentes do *Workflow* anteriormente descritos. Pela busca em um repositório de eventos subjacentes, opções de roteamento, alertas e ações, e a ferramenta de automação de processos cria um esquema visual do processo para o conjunto de software de Gerenciamento de *Workflow*. Isto permite definir um caminho para automatizar processos e negócios.

2.4.6 Modelagem do *workflow*

Neste nível a tecnologia *Workflow* providencia uma ferramenta de modelagem. Esta ferramenta deve ser baseada em uma metodologia que permite definir procedimentos e atividades relacionadas aos processos de negócios, permitindo que estes processos sejam analisados e simulados antes de serem completamente automatizados.

3 CARACTERIZAÇÃO DE WORKFLOW

Os processos de negócios, em cada organização, se mostram de maneira distinta, com características próprias, um ambiente propício a aplicação de um modelo de *Workflow* que represente com realidade as informações da organização. Atividades distintas tais como: processamento de transações financeiras e fluxo de documentos da instituição, entre outras; podem ou não ser representadas por um mesmo modelo de *Workflow*. Para que a aplicação do modelo utilizado para representar o fluxo de trabalho na organização seja facilitada é necessário que se defina qual o tipo de workflow será aplicado, a partir da caracterização e identificação dos tipos de sistemas de *Workflow*, evitando assim que se escolha um modelo inadequado para o problema proposto (NICOLAO, 1998).

Segundo GEORGAKOPOULOS (1995) Workflows podem ser caracterizados de três formas distintas:

- a) de acordo com publicações comerciais (*workflows* comerciais);
- b) quanto a sua orientação (Orientados a Pessoas ou a Sistemas);
- c) em transacionais.

3.1 Caracterização Comercial

As dimensões as quais estes freqüentes tipos de *Workflows* descritos incluem:

- a) repetição e previsibilidade de *workflows* e tarefas;
- b) o modo como o *workflow* é iniciado e controlado;
- c) as exigências de funcionalidade de softwares de gerenciamento de *workflows* (GEORGAKOPOULOS, 1995).

3.1.1 *Ad hoc*

Workflows ad hoc executam processos de negócios, tais como documentação de produtos ou venda de produtos, onde não há um padrão pré-determinado de movimentação de informação entre pessoas. A ordenação e a coordenação de tarefas em um *workflow* do tipo *ad hoc* não são automatizadas mas sim controladas por humanos. Esta classe de *workflow* tipicamente envolve pequenos grupos de profissionais que tem a intenção de apoiar pequenas atividades que requerem uma solução rápida (GEORGAKOPOULOS, 1995). A figura 3.1 representa um *workflow* simplificado tipo *ad hoc* envolvendo o processo de conferência de artigos.

Como exemplo pode-se citar um processo de revisão de artigos de uma conferência como sendo um *workflow* do tipo *ad hoc*. O processo de revisão constituído pela seleção de revisores, distribuição dos artigos para os revisores selecionados, execução das revisões e produção de uma revisão conjunta (agrupada) e, finalmente, envio das revisões para os autores pode ser considerado um *workflow* do tipo *ad hoc* por apresentar as seguintes características (GEORGAKOPOULOS, 1995):

- a) negociação para a seleção de revisores, e
- b) colaboração entre os revisores para produção de uma revisão agrupada.

Workflows do tipo *ad hoc* suportam definição rápida e execução de modelos de processos menos complexos que podem ser usados para facilitar o fluxo de um único documento em uma única ocasião ou um fluxo dos documentos de negócios principais em uma base corrente (KOBIELUS, 1995) apud (NICOLAO, 1998).

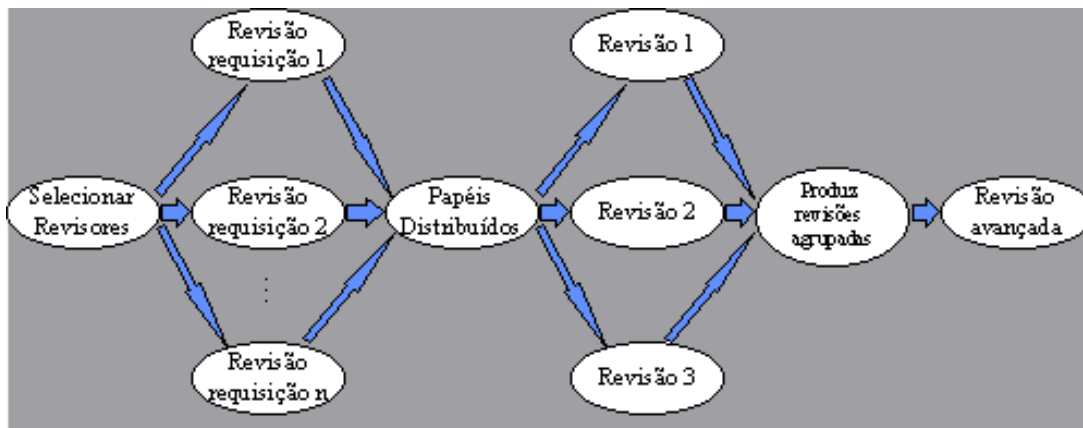


Figura 3.1: *Workflow Ad Hoc* - requisição de artigos (GEORGAKOPOULOS, 1995)

3.1.2 Administrativo

Um *workflow* administrativo envolve processos repetitivos com regras de coordenação de tarefas simples, tais como roteamento de um relatório de despesa ou requisição de viagem, controladas por um processo de autorização. A ordenação e coordenação de tarefas em *workflows* administrativos podem ser automatizadas. Esta classe de *workflow* não engloba um processamento complexo de informações e não requerer acesso a sistemas de informação múltiplos, usados para suportar produção ou serviços administrativos (GEORGAKOPOULOS, 1995). Considerando ainda o processo de revisão de artigos como exemplo, supõe-se, nesta caracterização, que os revisores são anteriormente conhecidos, ou seja, os mesmos revisores são convidados para revisão de todos os artigos. Neste caso, os revisores não colaboram na produção de uma revisão conjunta apenas produzem revisões individuais, que são consideradas pelo editor que toma a decisão final. Com base nestas interpretações pode-se definir o *workflow* de revisão de artigos como sendo um *workflow* do tipo administrativo representado graficamente na Figura 3.2 (GEORGAKOPOULOS, 1995).

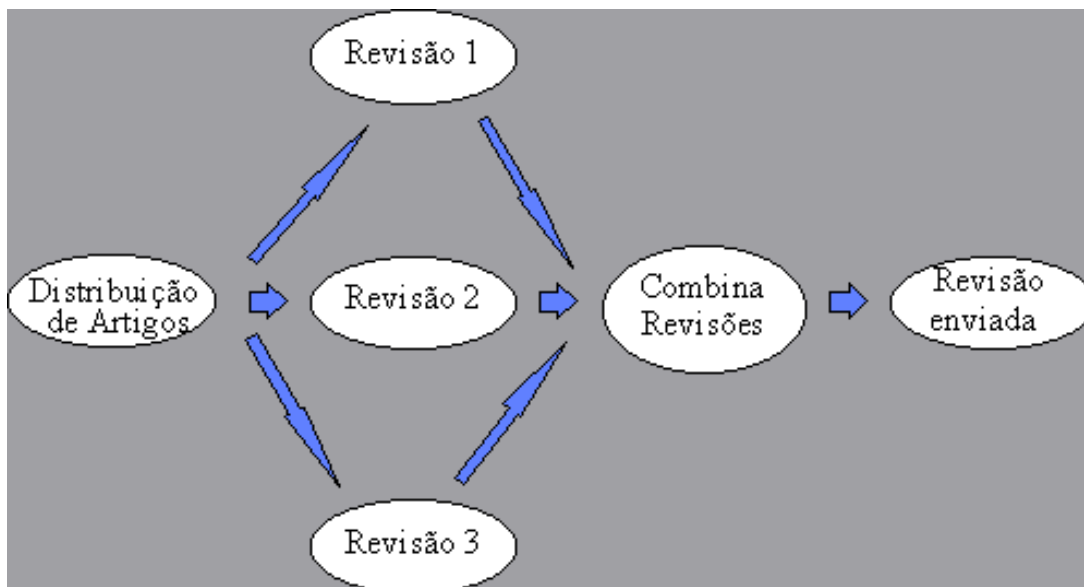


Figura 3.2: *Workflow Administrativo* - requisição de artigos (GEORGAKOPOULOS, 1995)

3.1.3 Produção

Um *workflow* de produção envolve processos de negócios repetitivos e previsíveis. Diferente dos administrativos, os de produção englobam um processamento de informações complexas envolvendo acesso a múltiplos sistemas de informação.

A ordenação e coordenação de tarefas neste tipo de *workflow* podem ser automatizadas. Contudo, esta automatização é complexa pois trabalha com processos de informações complexas e acesso a sistemas de informação múltiplos para execução do trabalho e para a recuperação de dados para tomada de decisão (GEORGAKOPOULOS, 1995).

Pode-se exemplificar um *workflow* de produção através de um sistema produção de requisição de atendimento através de um seguro saúde conforme figura 3.3. Um formulário de requisição é primeiro examinado manualmente e armazenado em um banco de dados de objetos. Então a requisição é indexada em um banco de dados relacional. Esta informação é analisada por um "avaliador de requisição" automatizado. Esta tarefa é suportada por um sistema especialista que usa um banco de dados de "habilitação" para determinar se o pagamento pode ser feito. Caso a requisição seja rejeitada, um representante da companhia discute a

requisição com o cliente e negocia o pagamento ou rejeita a requisição. Se o pagamento é feito, a tarefa de "faz pagamento" acessa o banco de dados financeiro e registra o pagamento.

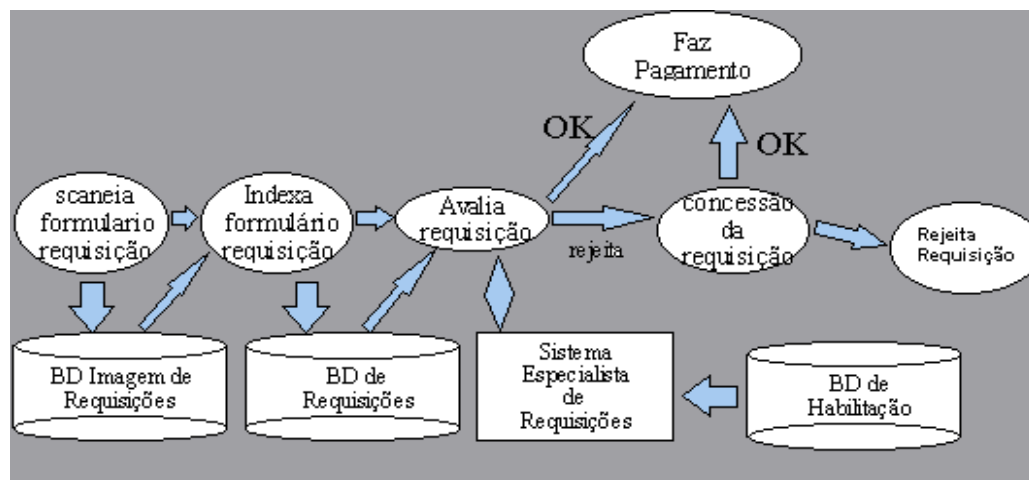


Figura 3.3: *Workflow de Produção - requisição de atendimento* (GEORGAKOPOULOS, 1995)

Sistemas de *workflow* de produção automatizam processos de negócios complexos que variam pouco de caso para caso. Eles suportam volumes de transações elevados, documentos compartilhados, repositórios e documentos sofisticados bem como o acompanhamento de tarefas. Muitas das aplicações de *workflows* de produção descendem de produtos baseados em imagens ou do gerenciamento de documentos baseados no gerenciamento de textos e recuperação de produtos (KOBIELUS, 1995) apud (NICOLAO, 1998).

Segundo Georgakopoulos, outras caracterizações de *workflow* comerciais têm surgido as quais dividem estes tipos de *workflow* em *ad hoc* de suporte a *workgroup*, automatização da tarefas, fluxo de documentos e automatização de processos, incluídos em três categorias: centro de e-mail; centro de documentos e centro de processos. Estas caracterizações não separam a semântica do *workflow* dos softwares comerciais de gerenciamento de *workflows* comerciais que os suportam, nem da tecnologia e da infra-estrutura que está sendo usada atualmente. Além disso, as caracterizações do *workflow* comercial, tipicamente não se distinguem entre os *workflows* da produção que acessam a um pequeno número de sistemas de informação homogêneos e dos *workflows* altamente automatizados que alcançam muitos sistemas de informações

compartilhados. Comparando a complexidade em relação a estrutura do *framework* na figura 3.4 nota-se que estes *workflows* têm exigências de estrutura e complexidade maiores do que as encontradas em *workflows* de produção (GEORGAKOPOULOS, 1995).



Figura 3.4: Comparação dos tipos de *Workflows* comerciais (GEORGAKOPOULOS, 1995)

3.2 Caracterização Quanto à Orientação

Workflow pode ser caracterizado dentro de dois aspectos: orientados a pessoas e orientado a sistemas (GEORGAKOPOULOS, 1995).

3.2.1 *Workflow* orientado a pessoas

Workflows orientado a Pessoas se destinam a deixar que humanos realizem e coordenem tarefas. Nestes *workflows* as principais questões de orientação incluem: (GEORGAKOPOULOS, 1995):

- a) Interação humano-computador;
- b) combinar habilidades humanas para suportar as tarefas necessárias.

3.2.2 *Workflow* orientado a sistemas

Workflows orientado a sistemas se destinam a sistemas de computadores que tem como objetivo uma computação intensiva e tarefas de software especializadas. Precisam incluir *software* para controle de concorrência e técnicas de recuperação para assegurar consistência e segurança. Em um *workflow* orientado a sistema, as principais questões de orientação incluem: (GEORGAKOPOULOS, 1995):

- a) combinar as necessidades dos processos de negócios para a funcionalidade do sistema e providenciar dados a partir dos sistemas de informação existentes;
- b) interoperabilidade entre sistemas distribuídos (heterogêneo, assíncrono, distribuído);
- c) procurar softwares adequados para executar tarefas de *workflow*;
- d) determinar novas necessidades de *software* de forma a permitir automação dos processos de negócios;
- e) assegurar a execução correta e segura dos sistemas.

3.3 Caracterização Transacional

Envolvem a execução coordenada de múltiplas tarefas que (i) podem envolver pessoas, (ii) requeiram acesso a sistemas HAD, e (iii) suportem o uso seletivo de propriedades transacionais (por exemplo, atomicidade, consistência, isolamento e/ou durabilidade) para tarefas individuais ou entradas de *workflows*. O uso seletivo de propriedades transacionais é necessário para permitir a funcionalidade especializada para cada *workflow* (por exemplo, permitir colaboração de tarefas e apoio a complexa estrutura *workflow*) (GEORGAKOPOULOS, 1995).

3.4 Inter-Relacionamento entre as Caracterizações de *Workflow*

Pode-se imaginar uma reta representativa, que vai de *workflows* orientados a Pessoas, os quais exigem uma extrema colaboração e coordenação de tarefas

humanas até os orientados a sistemas, os quais envolvem sistemas de computadores que executam operações computacionais intensas. Imaginando esta reta não é difícil perceber que os *workflows* comerciais e os transacionais estão compreendidos dentro dela (NICOLAO, 1998).

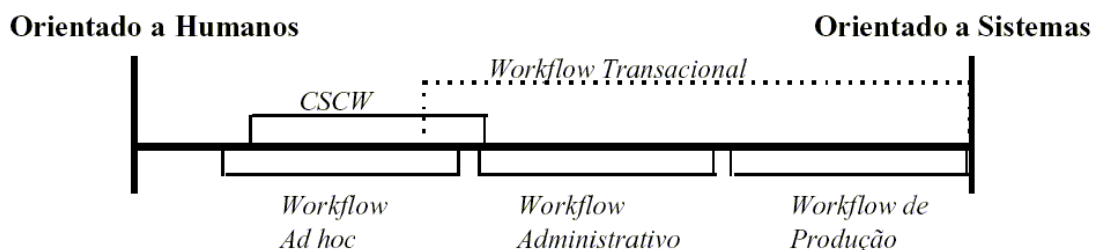


Figura 3.5: Caracterização de *Workflow* (NICOLAO, 1998)

4 MODELAGEM DOS PROCESSOS

4.1 Modelos de *Workflow*

Na fase de modelagem de processos as informações serão a base para as etapas posteriores, que são, reengenharia, implementação e melhoria contínua.

Um modelo de *workflow* é a representação de forma gráfica ou textual de um conjunto de atividades e o relacionamento existente entre estas.

Assim um modelo de *workflow* reúne um conjunto de conceitos e atributos utilizados na descrição e definição dos processos, as tarefas envolvidas, a dependência que cada tarefa tem em relação a outras tarefas, as permissões dos usuários do sistema para execução das atividades e os eventos que são desencadeados na execução de uma atividade (NICOLAO, 1998).

Um modelo de *workflow* possibilita a visualização das atividades que devem ser executadas, a ordem de execução das mesmas, o controle de fluxo, além do responsável por cada execução.

A modelagem dos processos de uma determinada organização pode ser realizada tomando com base tanto a comunicação como as atividades envolvidas no processo, ou seja, os modelos se diferem quanto ao seu enfoque principal.

4.1.1 Modelos baseados em comunicação

Consiste em uma metodologia onde enfoque principal está na definição bem elaborada das relações humanas que o sistema possuirá, isto é, as responsabilidades e compromissos que cada pessoa envolvida no sistema terá.

Este modelo trabalha com um conjunto muito bem definido de iterações entre humanos, representando compromissos realizados entre as pessoas envolvidas (NICOLAO, 1998).

4.1.2 Modelos baseados em atividades

O foco desta metodologia, ao contrário da baseada em comunicação, que visa a relação entre as pessoas, está na modelagem do trabalho. Nesta metodologia, *workflow* consistem em atividades que ainda podem se subdividir em sub-atividades.

Cada atividade possui dependências de outras atividades em um mesmo nível, possuindo também um papel que define pessoas ou um aplicativo como executor da atividade.

Nesta metodologia, o projetista possui a liberdade para modelar a sua maneira o fluxo das atividades sem uma regra de ordenação entre elas.

Os modelos baseados em atividades enxergam o trabalho como uma seqüência de atividades, onde cada atividade recebe um conjunto de entradas e produz um certo conjunto de saídas. As metodologias baseadas em atividades caracterizam-se principalmente pela existência de um processo de formação qualquer (atividade) e as suas eventuais entradas e saídas que são as pré-condições e pós-condições para sua execução (NICOLAO, 1998).

4.2 Diretivas para a Implantação de *Workflow*

As aplicações de *workflow* consistem de sistemas de informação em que o trabalho é coordenado com auxílio dessa tecnologia. Geralmente, os usuários de *workflows* são pessoas de áreas de formação e experiências distintas. Antes que seja definida a estrutura do ambiente *workflow* é necessário ouvir e levar em consideração as necessidades e experiências dessas pessoas (WESKE, 1999 apud MOEKEL, 2000).

Para avaliar a aplicabilidade da tecnologia *workflow* a um processo, recomenda-se a análise dos seguintes critérios (BARESI, 1999 apud MOEKEL, 2000):

- a) Relevância: O processo possui uma definição clara de prioridade e é estruturado;
- b) Repetibilidade: O processo corresponde a uma situação repetitiva e é freqüentemente utilizado;
- c) Automação: O processo pode usufruir de suporte para automação; é conveniente (prático e econômico) utilizar a tecnologia *workflow*;
- d) Distribuição do trabalho: O processo envolve diversas unidades organizacionais distribuídas que necessitam cooperar para atingir seus objetivos, e /ou as unidades envolvem diversos usuários cujas responsabilidades precisam ser coordenadas;
- e) Conveniência: O processo envolve aplicações que são facilmente implementáveis;
- f) Dinamismo: O processo envolve períodos de alta e baixa demanda; requer mecanismos automatizados para gerenciamento de prazos;
- g) Número de pessoas: O processo envolve um número mínimo de pessoas (acima de dez);
- h) Volume de trabalho: O processo requer a racionalização de uma grande quantidade de trabalho por dia;
- i) Erros: O desenvolvimento tradicional do processo envolve participantes cometendo falhas, omissão e esquecimento;
- j) Controle: Os controles são complicados e pouco realizados na forma tradicional;
- k) Suporte eletrônico: Necessita de suporte eletrônico para gestão e manipulação de documento (por exemplo, documentação de escritório);
- l) Responsabilidade: Ocorre designação de responsabilidade no processo;
- m) Paralelismo: Atividades precisam ser realizadas ao mesmo tempo;
- n) Qualidade: Necessita de monitoramento de qualidade;
- o) Restrições: Existe incidência de restrições;
- p) Abrangência: Atende a metes específicas que foram definidas;

Caso o processo tenha uma parcela considerável dos critérios acima indicados, podemos dizer que é vantajosa a implantação da tecnologia *workflow* (MOEKEL, 2000).

5 FERRAMENTAS DE VALIDAÇÃO DE *WORKFLOWS*

Devido ao grande número de processos que um mesmo sistema de workflow pode possuir é importante que se utilize um software especializado que realize esta tarefa. Existem muitos no mercado, cada um com suas particularidades e especialidades para auxiliar o projetista. A seguir são listadas algumas das ferramentas utilizadas na validação de *workflows*, segundo COMPONENT SOURCE:

5.1 ActiveModeler

O ActiveModeler permite capturar processos empresariais como eles são de fato executados. São providas ferramentas para descrever fatores do mundo que suportam custo, tempo de unidade, espera-tempo, papéis, a relação entre um processo, um papel e um departamento, como também muitos outros fatores úteis. Acrescentando o ActiveFlow a esta poderosa ferramenta de modelagem de processos lhe dá o poder criar, corrigir, e automatizar o processo empresarial. Pode-se gerar *workflows* utilizando o Workflow Wizard. O modelo de workflow também se enquadra nos padrões da Workflow Management Coalition (WfMC).

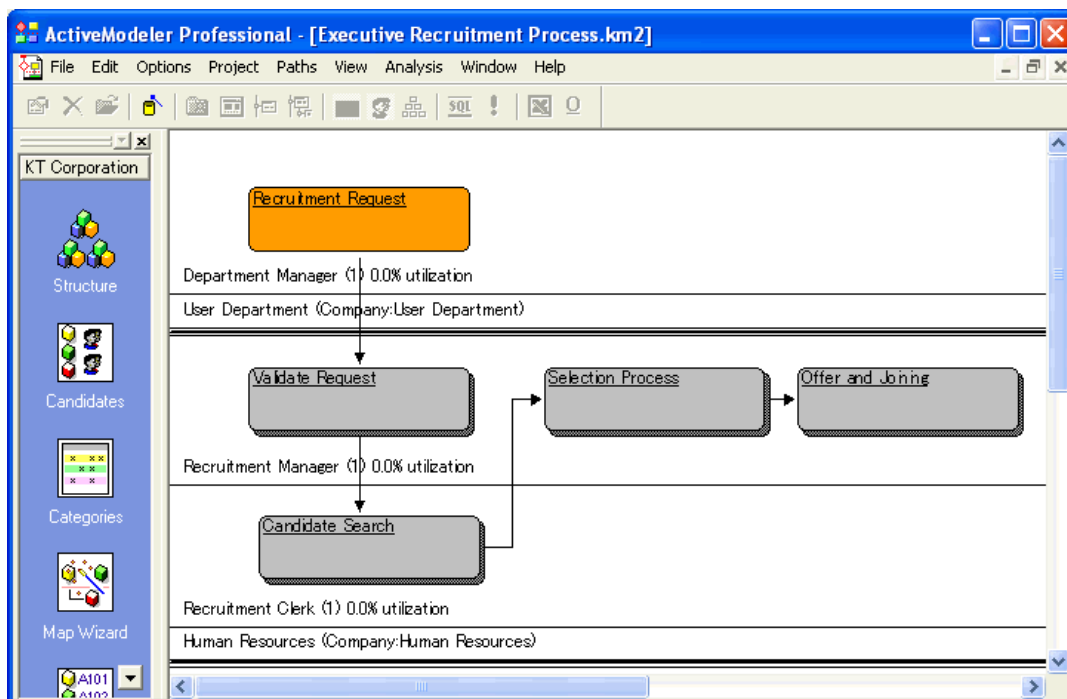


Figura 5.1: Interface do Active Modeler (COMPONENT SOURCE)

5.2 PocketChart

A ferramenta possibilita a criação de aplicações de Diagramação de fluxo dentro do projeto. PocketChart atua na criação de *workflows*, fluxogramas, redes, processos, banco de dados que esquematizam ER, hierarquia e quadros de relação e gráficos. Tem como tipos básicos de objetos: caixas, mesas, e setas. O controle provê mais do que 70 nodos pré-definidos e permite criar formas de costume.

5.3 Crainiate ERM ActiveX Edition

Disponibiliza o desenvolvimento de modelos de banco de dados, fluxogramas, quadros organizacionais, aplicações de *workflow* ou qualquer relacionamento de entidades fundamentadas em aplicações de modelo. Modelos podem ser importados e podem ser exportados por um arquivo de XML (*eXtensible Markup Language*) e schema. Habilita o desenvolvimento rápido de modelos de banco de dados visual, fluxogramas, quadros organizacionais, aplicações de *workflow* ou qualquer aplicação de modelo ER. Entidades são representadas por

ícones podendo ser simplesmente selecionados e arrastados do menu. Por isso, são facilmente criadas relações entre entidades. Estas entidades podem ser arrastadas e re-posicionadas para melhor exibição do modelo.

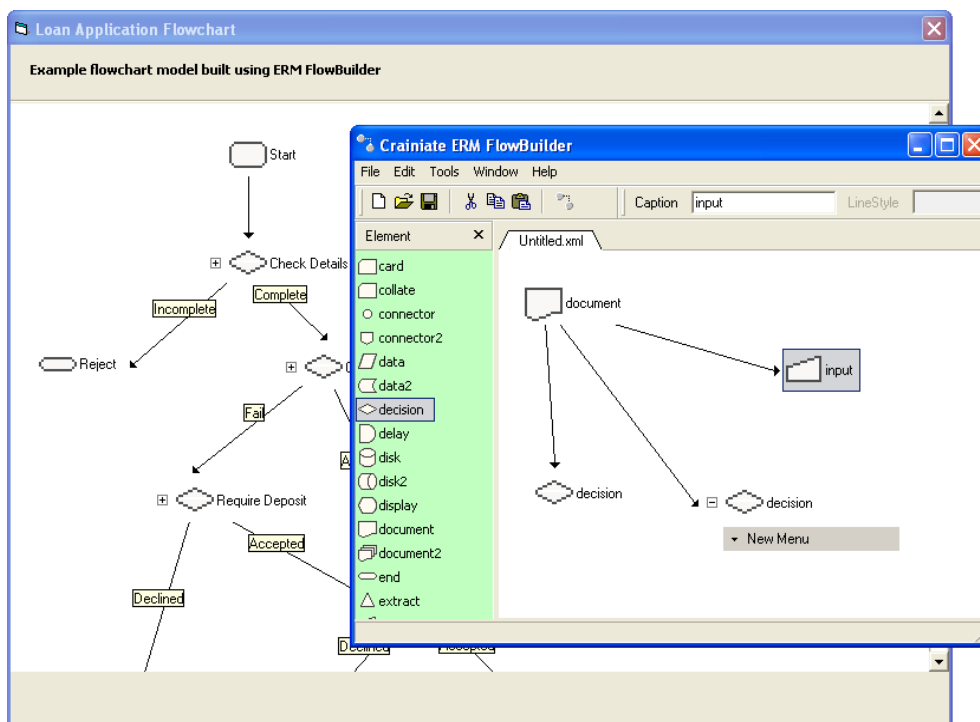


Figura 5.2: Interface Crainiate ERM ActiveX Edition (COMPONENT SOURCE)

5.4 AddFlow

Proporciona a criação de fluxogramas interativos e diagramas de *workflow*. O AddFlow para *WEB* possui janelas de formas de controle utilizando-se de relações entre os objetos em sua aplicação: esquematização de *workflows*, banco de dados esquematizados, comunicação de redes, organização de quadros, fluxos de processos, diagramas de transição, sistemas especialistas, gráfico de teoria, controle de qualidade.

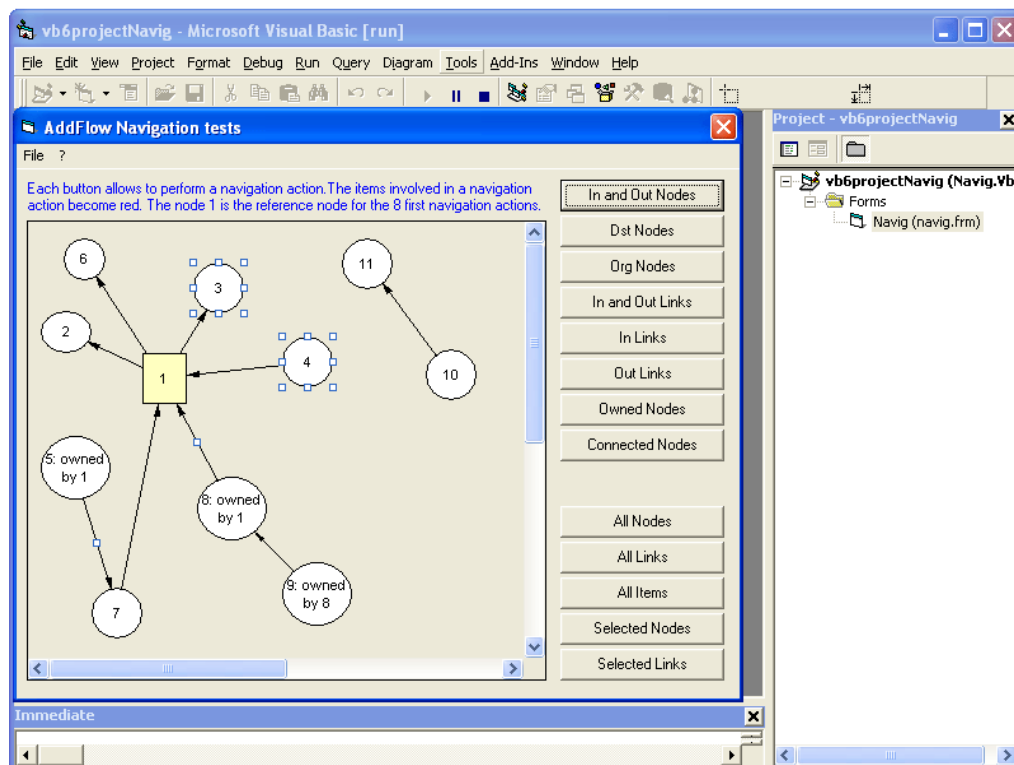


Figura 5.3: Interface do AddFlow (COMPONENT SOURCE)

5.5 Impact Expression

A ferramenta Impact Expression é um objeto semântico dirigido à diagramação. Visualizações podem ser geradas automaticamente amarrando gráficos e componentes de plano diretamente a objetos de negócio que representam fluxogramas, processos empresariais, *workflows*, etc. Permite a integração rápida em sistemas empresariais, inclusive mudança de propriedades de objeto em tempo real.

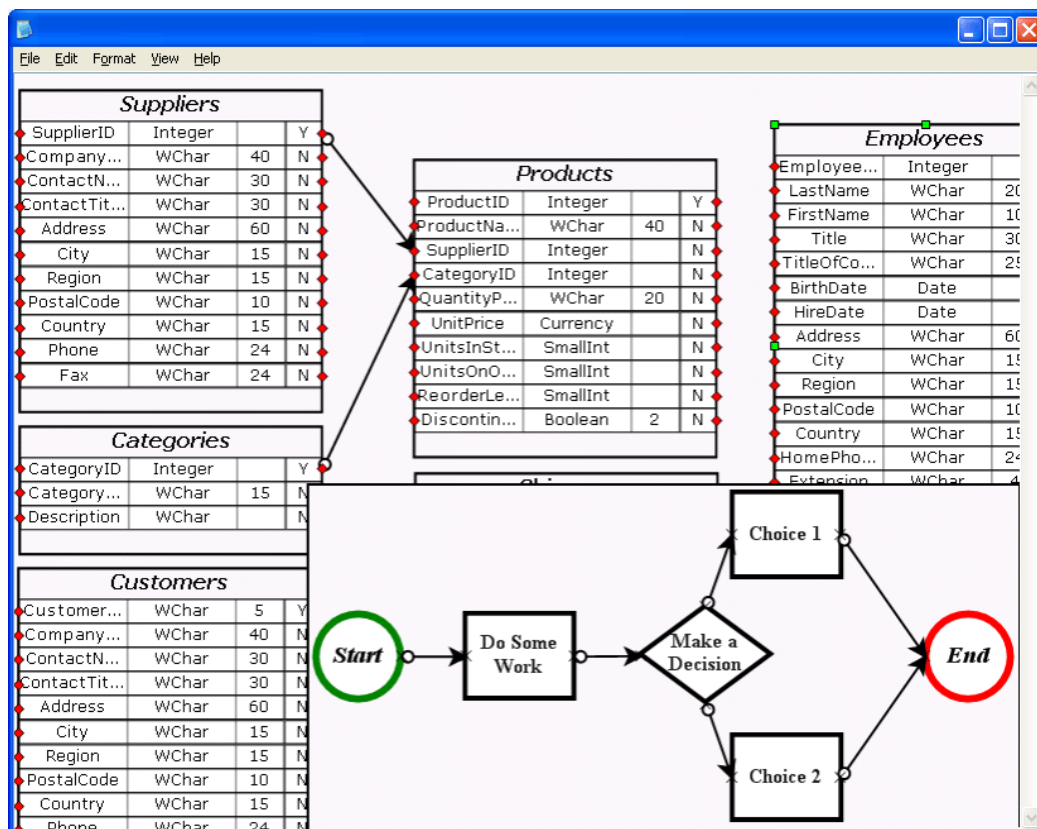


Figura 5.4: Interface Impact Expression (COMPONENT SOURCE)

5.6 FlowChartX Professional Edition

FlowChartX Professional é um controle ActiveX que ajuda a criar e apresentar workflows, fluxogramas e processos esquematizados, ER de banco de dados esquematizados, desenha hierarquia e relação, esquemas de rede, gráficos, e árvores.

A modelagem através do FlowChartX está baseada em três classes de objetos: caixas, mesas e setas. Caixas e mesas podem representar nodos de diagrama em vários tipos de diagramas; setas representam ligações e relações entre nodos. Todo tipo de objeto disponível em FlowChartX possui propriedades e métodos que controlam sua visualização e seu comportamento. Os objetos destas classes podem ser movidos e redimensionados, seu texto, cor, fonte, estilo e outros atributos visuais estão expostos como propriedades. Cada seta tem que ser conectada a uma caixa ou um objeto de mesa. Você pode usar caixas transparentes em qualquer lado de uma seta fazer isto se aparecer como pendurando. Algumas

propriedades padrão de setas de são: estilos de gorjeta, cores, texto, largura e nome e número de segmentos. FlowChartX é desenvolvido em linguagem C++ que usa as bibliotecas de ATL (*Active Template Library*) para implementar as interfaces de controle.

5.7 ExpressFlowChart Suite

ExpressFlowChart foi projetado para ajudar a apresentar quadros, esquemas, hierarquias e gráficos de qualquer complexidade com mínima codificação e esforço programando. Com o Fluxograma pode-se criar diagramas de *workflow*, quadros hierárquicos e exibições, além de, planos de rede.

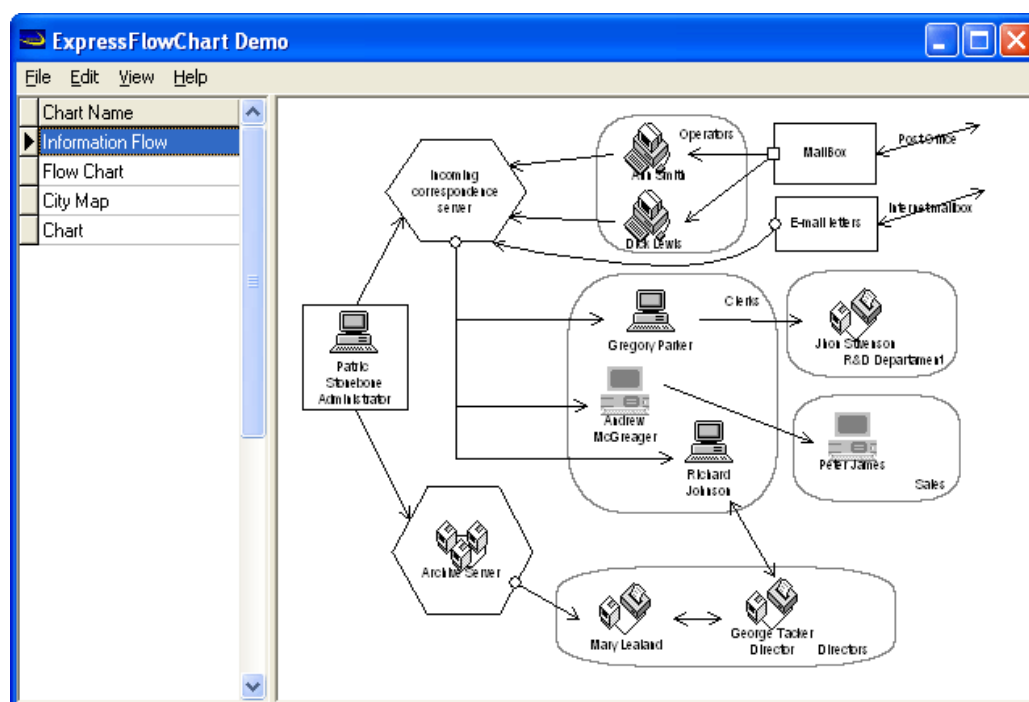


Figura 5.5: Interface do ExpressFlowChart Suíte (COMPONENT SOURCE)

5.8 VARCHAR XNet

VARCHAR XNet exibe graficamente, edita e imprime seus dados na forma de diagramas de rede para mostrar ligações como em redes de computadores, workflows ou diagramas de classe. O poderoso algoritmo de plano e o módulo de

programação integrado são ideais para diagramas PERT em administração de projetos.

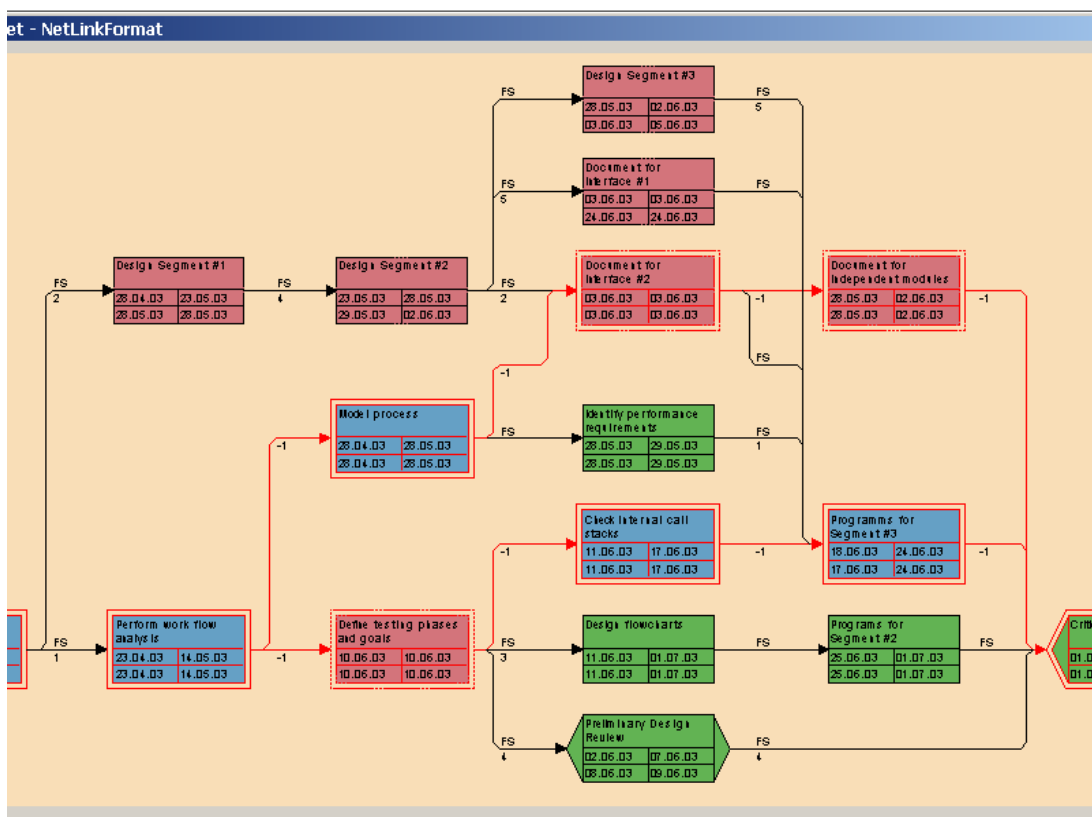


Figura 5.6: Interface do VARCHART XNet (COMPONENT SOURCE)

5.9 Amaya Workflow

Amaya é editor de *Web*, uma ferramenta que cria e atualiza documentos diretamente na *Web*. Possui um ambiente uniforme, o que segue a visão original da *Web* como um espaço para colaboração e não só um meio de publicação de mão única.

Trabalhos em Amaya começaram com a W3C (*World Wide Web Consortium*) em 1996 para servir de mostruário de tecnologias de *Web* em um cliente de *Web* completamente caracterizado. A motivação principal para o desenvolvimento do Amaya era prover um suporte que pudesse integrar tantas tecnologias de W3C quanto possível. É usado para demonstrar estas tecnologias em ação tirando proveito da combinação destas em um único e consistente ambiente. O Amaya

começou como uma espécie de editor de folhas, um HTML (*Hiper Text Markup Language*) + CSS (*Cascading Style Sheets*). Desde então aquele tempo foi estendido para apoiar XML e um número crescente de aplicações tais como a família de XHTML (*eXtensible HyperText Markup Language*), MathML (*Mathematical Markup Language*), e SVG (*Scalable Vector Graphics*). Permite editar todos esses vocabulários simultaneamente em documentos de combinação (AMAYA).

O Amaya é um software que possui seu código fonte aberto. Devido a esta flexibilidade se tornaram-se possíveis pesquisas que transformaram em uma importante ferramenta para validação de *workflows*. Surgindo então o Amaya Workflow (AW) que é uma variação do software original, como todos os recursos já existentes, porém com uma importante ferramenta de validação de *workflows*. O AW é uma extensão do software Amaya e utiliza principalmente as tecnologias: XML, SVG, XPD (XML Process Definition Language). Foi desenvolvido em linguagem C e roda nas plataformas LINUX e Windows.

O Amaya Workflow é uma Ferramenta de Definição de Processos de *Workflow* que tem como objetivo apoiar o processo de modelagem de *workflow* utilizando somente padrões abertos e de livre distribuição sendo também compatível com as principais tecnologias de *workflow* e estruturação de documentos. A ferramenta de definição de processos de *workflow* AW foi desenvolvida na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) em parceria com o *Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA)* no âmbito do projeto CEMT (*Cooperative Environment for editing Multimedia using workflow Technology*). Após um amplo estudo nas áreas de domínio de *workflow* e estruturação de documentos foram utilizados no AW padrões e produtos definidos principalmente pelas instituições W3C e WfMC além de pesquisas realizadas no projeto WIDE (AMAYA WORKFLOW).

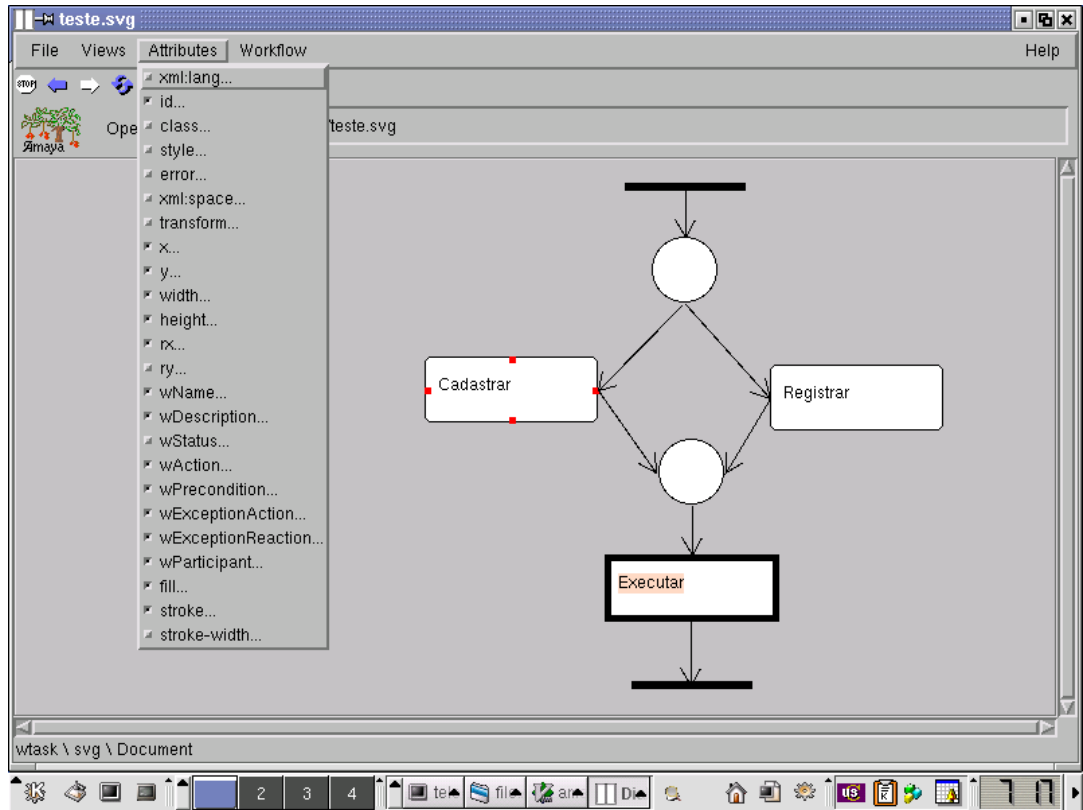


Figura 5.7: Interface do Amaya Workflow (AMAYA WORKFLOW)



Figura 5.8: Barra de tarefas Workflow da ferramenta Amaya Workflow (AMAYA WORKFLOW)

6 ANÁLISE DE REQUISITOS

A análise de requisitos do sistema foi realizada levando em consideração o princípio básico da engenharia de software que é o estabelecimento e uso de sólidos princípios de engenharia para que se possa obter economicamente um software que seja confiável e que funcione eficientemente em máquinas reais. De forma bastante simples, Engenharia de Requisitos objetiva a identificação das funções e restrições aplicáveis a um sistema a ser construído. A atividade é conduzida através de um processo que culmina com a produção do Documento de Requisitos do Sistema. Esse documento portanto, deve descrever:

- a) as funções e serviços que o sistema deve prover;
- b) as restrições a que o sistema deverá se submeter;
- c) as propriedades gerais do sistema, isto é, restrições aplicáveis às
- d) propriedades emergentes do sistema;
- e) definições de outros sistemas com os quais o sistema em desenvolvimento deverá interagir;
- f) informações sobre o domínio de aplicação do sistema;
- g) restrições aplicáveis ao processo de desenvolvimento (PRESSMAN, 2002).

6.1 Definição de Funções e Restrições

A análise tomou como base o grupo Sistemas de Informação e Tecnologia da Informação da Universidade Federal de Pelotas, onde se identificou que, não só é importante que o sistema proposto gerencie todo o fluxo de trabalho, mas também, que possa ter disponibilidade para armazenamento temporário de arquivos e tarefas a serem realizadas, bem como, tarefas já realizadas. Entretanto, não é objetivo que a ferramenta a ser desenvolvida seja, além de um sistema de gerenciamento de

informação, um gigante repositório de projetos, o que faria com que a base de dados ficasse extremamente sobrecarregada.

Identificou-se ainda, que para um excelente funcionamento do sistema este não deveria estar centralizado na pessoa de um administrador ou seja, os próprios usuários do sistema deveriam se encarregar da administração dos grupos e projetos do sistema.

Para que o sistema possa ter grande alcance, atingindo uma variedade muito grande de projetos em várias instituições de ensino diferentes, é importante que possa ser acessado através da *WEB*, disponibilizado em servidor. Além do mais, é importante que seu desenvolvimento possibilite que o sistema seja multiplataforma.

6.2 Propriedades Gerais do Sistema

Definiu-se que o Sistema deve possuir diversos Grupos cadastrados, cada um com seu nome, número de cadastro, descrição, data de criação, e membros. Sendo que podem ser enviados convites para entrar nos Grupos a pesquisadores após sua criação. Entretanto, apenas passarão a fazer parte do Grupo os pesquisadores que já estiverem cadastrados no Sistema e que aceitarem o convite para entrar no Grupo.

Os *Projetos* serão realizados por *Grupos*, o que significa que um projeto deve ser criado dentro de um grupo. Podendo, depois, outros grupos fazerem parte do projeto, mediante convite do criador do projeto. Só poderão participar do Projeto os pesquisadores que já fizeram parte de um dos grupos desenvolvedores deste. Um único Grupo pode possuir diversos projetos sendo realizados simultaneamente, com isso, verificamos que um único grupo pode conter diversos projetos e que um único projeto pode ser realizado por diversos grupos, estabelecendo-se assim uma relação de $n \times n$.

É necessário que sejam descritas Atividades dentro dos Projetos. Assim, o projeto poderá ter uma separação de atividades a fim de que cada uma possa ser realizada Por diferentes *Atores* sendo a única condição para isso que estes sejam

membros do Projeto. Com isso, verificamos que um único Projeto possui diversas Atividades, entretanto, cada tarefa está relacionada a apenas um projeto, havendo entre eles uma relação de 1xn. O cadastro destas atividades é de responsabilidade do criador do projeto.

6.2.1 Modelo entidade-relacionamento

A construção do modelo Entidade-Relacionamento foi baseada em quatro entidades principais (Pessoa, Grupo, Projeto e Roteiro), quatro relacionamentos (GrupoPessoa, GrupoProjeto, ProjetoPessoa e ProjetoRoteiro) e duas entidades auxiliares (ConviteG e ConviteP). É indispensável a contemplação de uma entidade responsável pelo cadastro do usuário (Pessoa), além disso, como já dito anteriormente, o projeto é formado por três pilares, sendo necessária a presença de uma entidade para cada um deste pilares (Grupo, Pessoa e Atividades).

Contudo, como no sistema, para ter acesso a um determinado grupo ou projeto é necessário ser convidado, e em seguida, aceitar o convite, se fez necessária a criação de duas entidades auxiliares que, apenas, guardariam o convite até que ele fosse aceito, ou rejeitado. No caso do pedido para criação de um projeto dentro um grupo, foi adicionado um *flag* na entidade Projeto, caso o *flag* seja *false*, indica que o projeto ainda não foi avaliado, ao ser dada a permissão para a criação do projeto o *flag* será passado para *true*, caso a permissão seja recusada, serão removidos os registros do projeto. Enquanto a permissão não foi dada, há apenas um relacionamento entre Grupos e Projeto, que é responsável pela indicação do grupo onde o projeto está sendo criado, e só há um relacionamento entre Projeto e Pessoa, pertencente ao criador do projeto, estes campos serão removidos, se o projeto for recusado.

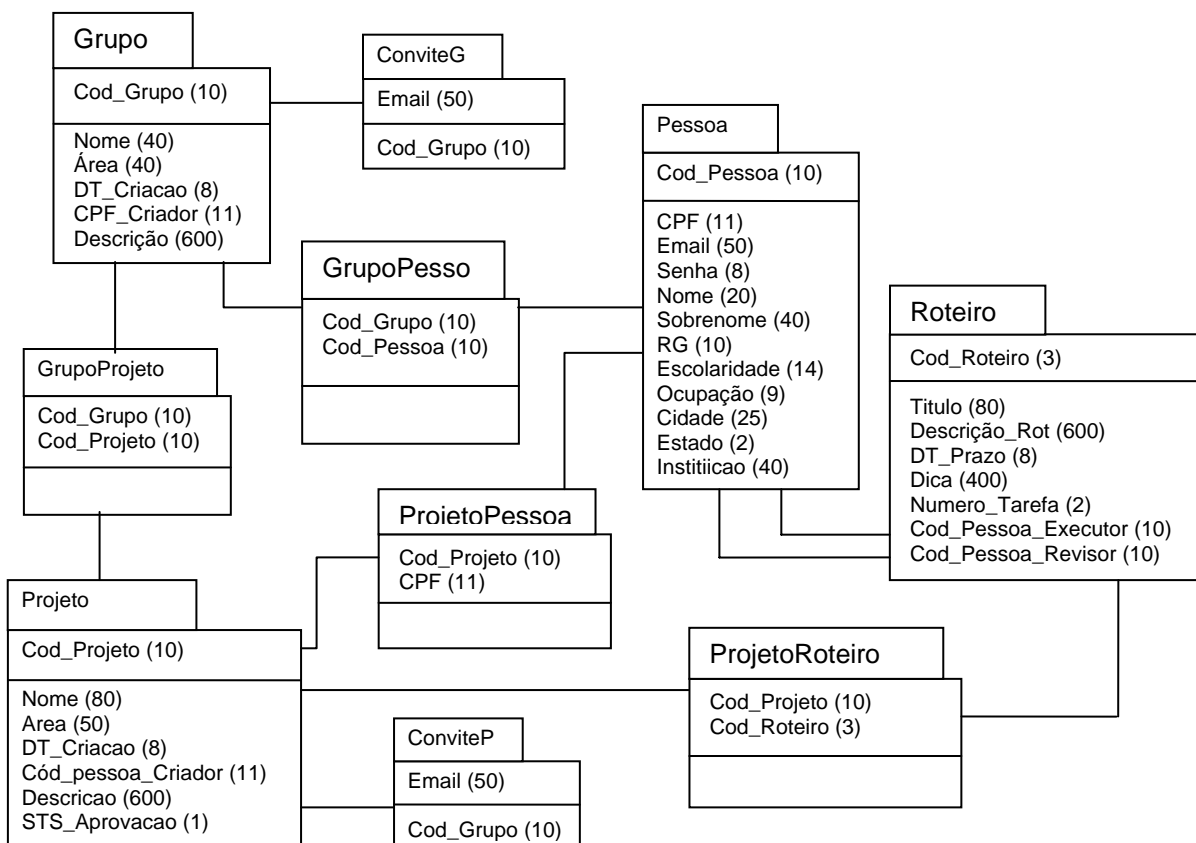


Figura 6.1: Modelo Entidade-Relacionamento

6.3 Domínio da Aplicação do Sistema

6.3.1 Executor

Encarregado de realizar as *Atividades* que a ele foram designadas. E enviar ao *revisor* o andamento de sua atividade.

6.3.2 Revisor

Encarregado de revisar a aconselhar o que um *Executor* deve fazer para que o a *Atividade* seja realizada corretamente, é o encarregado de determinar quando determinada *Atividade* foi concluída.

6.3.3 Criador de Projeto

Possui as mesmas responsabilidades que um professor entretanto neste sistema é o criador do um *projeto* dentro de um *grupo*. É o encarregado de gerenciar o projeto ao qual ele criou, inclusive é o responsável pelo convite de outros grupos para fazerem parte do projeto, além de possuir a tarefa de descrever as atividades inerentes ao projeto, incluindo a escolha dos executores, de atividades e dos revisores.

6.3.4 Criador de Grupo

É o criador de um grupo, o que significa que sempre que um projeto for criado dentro deste grupo deve antes obter a autorização deste *ator*, a mesma coisa é quando este grupo for fazer parte de um projeto em conjunto com outro grupo, é o Criador de Grupo que deve autorizar a entrada do Grupo no Projeto.

6.3.5 Atores do sistema

6.3.5.1 Aluno

Está restrito a ser apenas Executor. Mas não por isso seu papel no funcionamento do *workflow* é menos importante, em um projeto a maior parte das *Atividades* são realizadas por *Executores*.

6.3.5.2 Professor

É o ator versátil do sistema. Podendo possuir, ao mesmo tempo, os quatro papéis. Pode estar encarregado de uma Atividade dentro de um projeto, embora não seja o mais comum. O papel mais comum do ator *Professor* é ser o *Revisor* em um projeto, podendo ser revisor de diferentes Executores. Além disso, pode atuar nos

Papéis de Criador de Projeto e Criador de Grupo, sendo que para cada Projeto e para cada Grupo existe apenas um criador.

6.4 Restrições Aplicáveis ao Processo de Desenvolvimento

6.4.1 Ferramenta de modelagem

O Amaya Workflow utiliza somente padrões abertos e de livre distribuição sendo também compatível com as principais tecnologias de *workflow* e estruturação de documentos. Outro motivo relevante na escolha do *Amaya Workflow* é que o mesmo permite a edição gráfica de documentos que expressam um *workflow*. O usuário faz isso por meio de uma ferramenta gráfica adicionada ao software *Amaya* que consiste de uma paleta com símbolos para modelagem de *Workflow*.

O usuário utiliza-se da paleta com símbolos para adicioná-los ao documento. Conforme os símbolos são adicionados, o *workflow* vai sendo estruturado com suas tarefas, super-tarefas, *forks*, *joins* e conectores. Assim, vão sendo gerados os arquivos que descrevem graficamente o fluxo lógico das atividades e, no formato XML, a estrutura lógica do *workflow*. Ao ser finalizada a definição do *workflow* este arquivo XML conterá a *Process Definition* do processo modelado.

Cada símbolo colocado no documento torna-se um elemento do *workflow* e cada elemento possui uma lista de atributos onde são armazenadas informações sobre o *workflow* que está sendo modelado. Estes atributos podem ser alterados automaticamente pelo sistema ou manualmente pelo usuário. Assim, através de uma interface gráfica e amigável aos usuários pode-se gerar uma *process definition* que pode ser interpretada por uma máquina de *workflow* ou reeditada na própria ferramenta para a realização de ajustes e criação de novos *workflows*.

6.4.2 Especificação de controle

Na especificação do Sistema foi adotada uma abordagem um modelo baseado em atividades, dando maior ênfase às atividades. Primeiramente, na especificação de Controle, serão mostradas as Macro Atividades, para posteriormente cada uma se demonstrada individualmente. A especificação de controle do Sistema é composta por encontrados seis módulos, sendo que destes, apenas um não possui uma extensão:

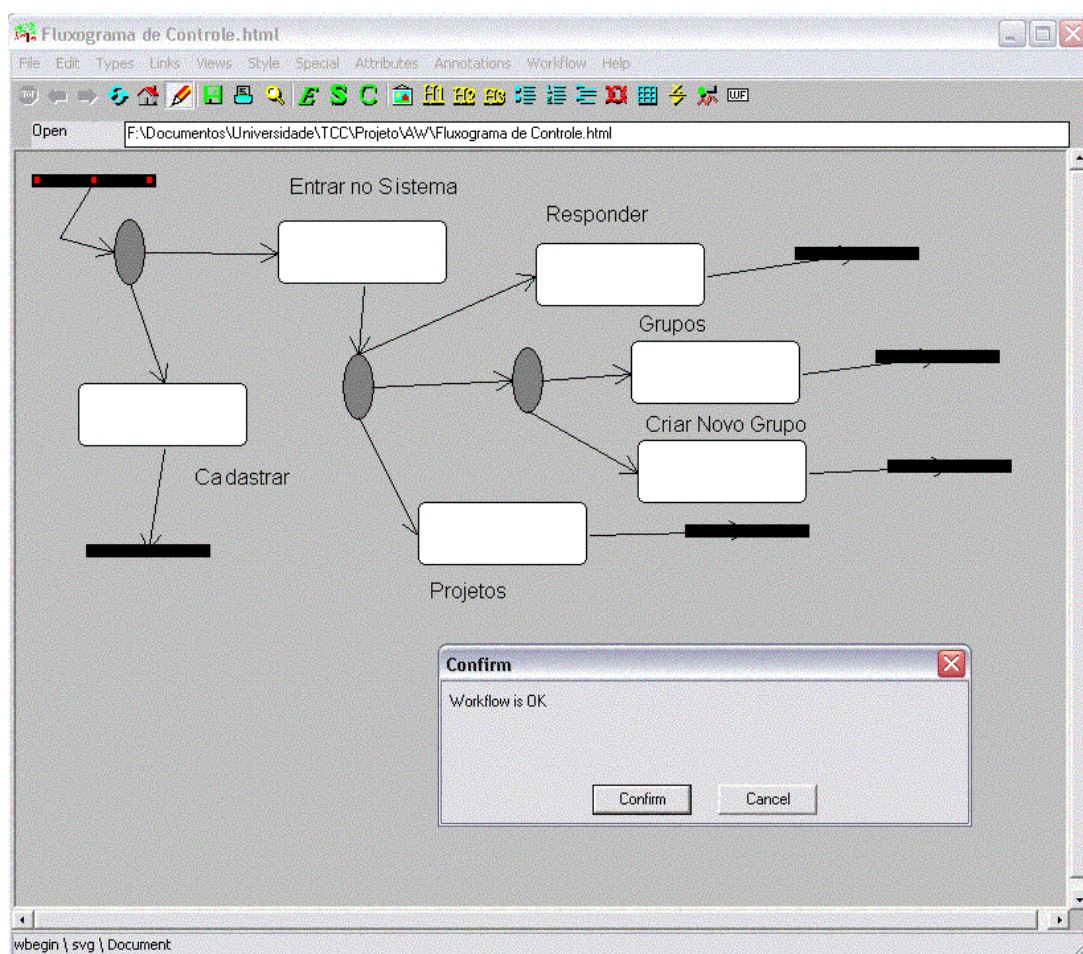


Figura 6.2: Fluxograma de Controle do Sistema

6.4.2.1 Cadastro

Para que um usuário tenha permissão de entrar no sistema, antes ele deve estar cadastrado. Para isso, é necessário que ele acesse o processo de cadastro para então preencher o formulário com seus dados. Não há restrição para cadastro,

qualquer um pode cadastrar-se. Ao concluir este módulo, o usuário já terá acesso ao restante do sistema.

6.4.2.2 Realizar *login*

Para entrar no sistema é necessário que o usuário já tenha realizado o seu cadastro. Assim ele já terá cadastrado seu *email*, que será seu *Login*, e sua senha. Após o processo Realizar *Login*, o usuário visualizará três outros processos, podendo escolher qual caminho deseja seguir.

6.4.2.3 Respostas pendentes

São enviadas, aos usuários, diversas perguntas referentes a pedidos de autorização a criação projetos dentro de um grupo, além de, convites tanto para participar de grupos, como de projetos. Estas perguntas aguardam respostas no processo Respostas Pendentes, bastando Aceitar ou Rejeitar os convites e pedidos de autorização.

6.4.2.4 Projetos relacionados

Projetos Relacionados está entre os módulos mais importantes do sistema. Através dele, acessamos todos os projetos aos quais o usuário está relacionado. São listados todos os projetos gerando *links* para cada um, assim é possível analisar as particularidades da cada projeto.

6.4.2.5 Grupos relacionados

Grupos Relacionados é responsável pela listagem de todos os grupos aos quais o usuário faz parte. Como no Módulo descrito anteriormente, os grupos são listados gerando *links* para cada um, possibilitando posteriormente que cada grupo seja analisado em particular.

6.4.2.6 Criar novo grupo

Este módulo proporciona que novos grupos sejam criados, para que depois sejam manipulados através do módulo descrito anteriormente. No módulo Criar Novo

Grupo é feito o cadastro e validação dos dados referentes ao grupo que está sendo criado. Cada grupo possui apenas um criador, o usuário que realizou este processo.

6.4.3 Especificação de processos

6.4.3.1 Cadastro no sistema

Os passos para que novo usuário cadastre-se no sistema são muito simples. Primeiramente, deve ser preenchido todos os campos de cadastro. Estes campos serão verificados para analisar possíveis inconsistências nos dados (Exemplo: Verificação de CPF, Confirmação de Senha, etc.). Sendo verificada a validade dos dados informados, serão analisado quantos convites existem para o novo *email* cadastrado, para então, serem enviados os convites para a adesão aos grupos.

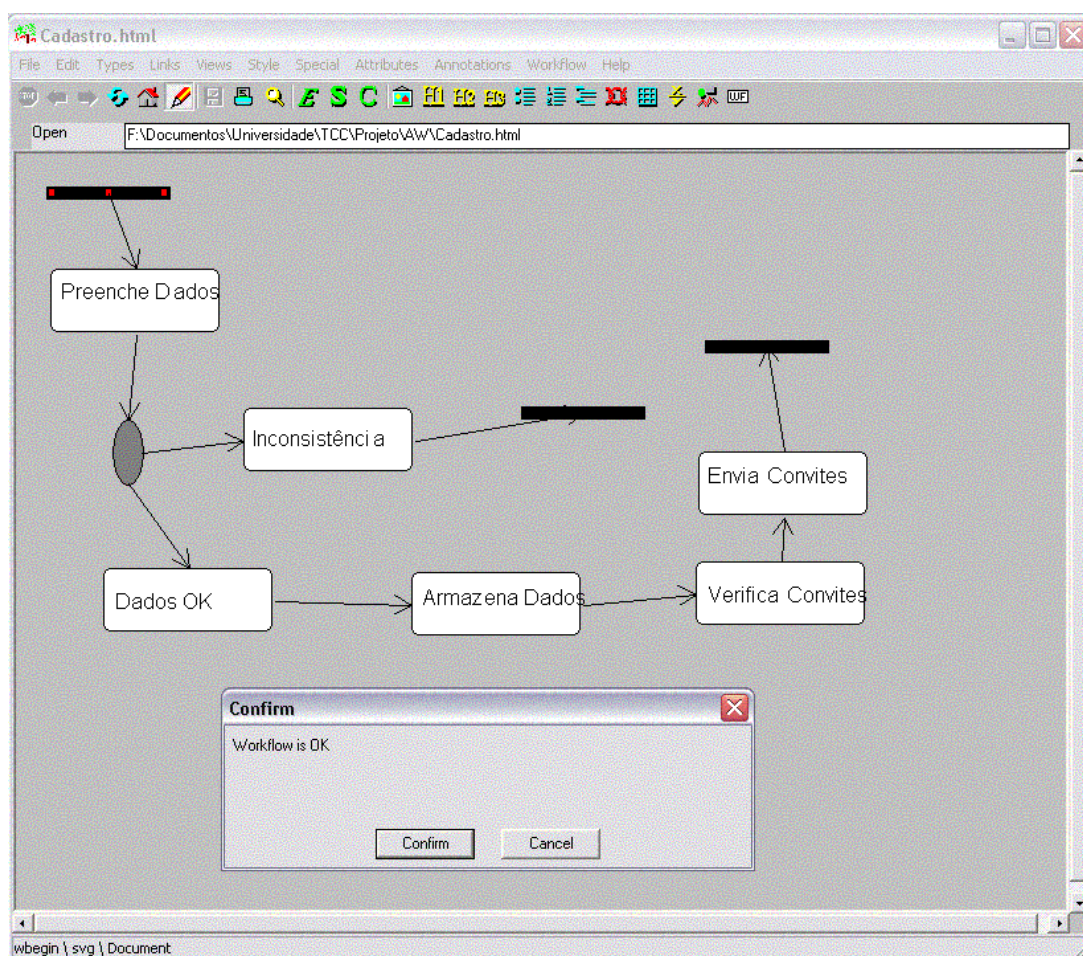


Figura 6.3: Fluxograma do Marco Processo Cadastro no Sistema

6.4.3.2 Criação de novo grupo

Criar um novo grupo pode ser considerado como o processo mais simples realizado pelo Sistema, sendo necessária apenas verificação do preenchimento de alguns campos. Sendo verificado que todos os campos foram preenchido o grupo será criado. Apenas professores podem criar grupos.

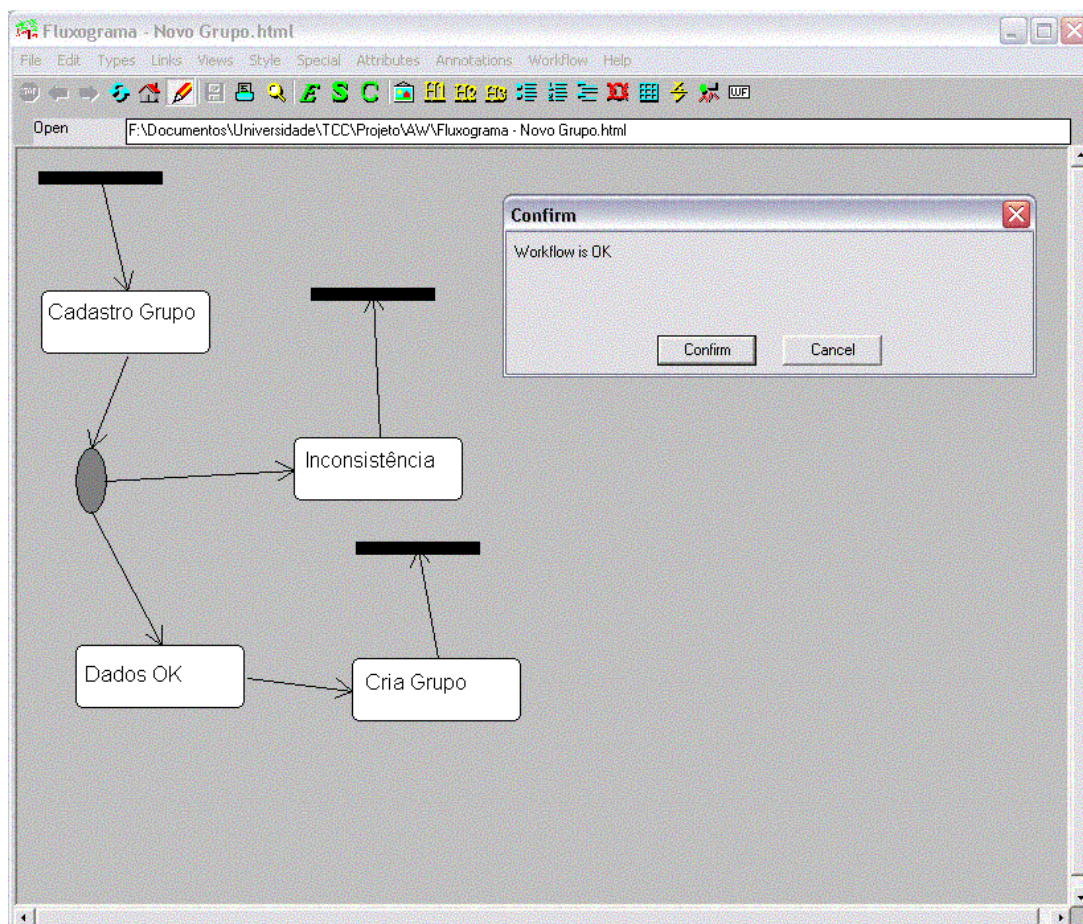


Figura 6.4: Fluxograma do Marco Processo Criação de Novo Grupo

6.4.3.3 Gerenciamento de grupo

A macro atividade Grupo é responsável por todo o gerenciamento de cada grupo ao qual o usuário está ligado. Engloba as seguintes subatividades:

- a) Autoriza Processo – Primeiramente são visualizados todos os projetos do Grupo que estão esperando pela autorização do Criador do Grupo, por isso esta subatividade só é acessada pelo criador do Grupo. O

usuário deve escolher qual dos projetos ele deseja visualizar os detalhes, após a visualização é decidido se deve, ou não, ser aceito o pedido para criação do Projeto. Caso for aceito basta ajustar o *Status* de Esperando Aprovação, na Base de Dados, para *True*, caso contrário será removido o registro criado por este projeto;

- b) Desligamento do Grupo – Esta opção está acessível para qualquer membro do Grupo, desde que o mesmo não seja o criador. Ao acessar o Desligamento do Grupo o usuário terá removida, da Base de Dados, sua relação com o Grupo, fazendo sua participação nos projetos aos quais ele está inserido apenas pelo grupo que acaba de pedir desligamento sejam canceladas, ou seja, removidos os relacionamentos a estes projetos;
- c) Visualiza Membros – Lista os componentes do grupo;
- d) Visualiza Detalhes – Fornece os detalhes do grupo, como data de criação, número de registro, quantidade de componentes e a descrição do grupo de pesquisa (fornecida no momento da criação do Grupo);
- e) Encerrar Grupo – Apenas disponível para o criador do grupo. Ao ser realizado este processo todas as relações de pesquisadores com o grupo serão removidas, além de todos os projetos que estão relacionados apenas a este grupo deixarão de existir.
- f) Convite para o Grupo – Outro módulo que está disponível apenas para o criador do Grupo, logo, somente o criador do grupo pode convidar outros pesquisadores a fazerem parte do grupo. Este é o único modo de entrar em um grupo, não sendo o criador do mesmo.
- g) Projetos do Grupo – São visualizados todos os projetos aos quais o Grupo apóia, ou dá total manutenção. Pode-se optar por visualizar um projeto relacionado com o grupo ou criar um novo projeto no grupo. Ao se escolher a opção de visualizar os projetos já existentes no grupo, o usuário decide qual, em particular, quer visualizar. Caso a opção tenha sido por criar um novo projeto no grupo, deve ser preenchido um campo com o nome do projeto a ser criado e outro com a descrição do mesmo. Em seguida, estas informações serão armazenadas na Base de Dados e remetidas ao criador do grupo, para que possa ser avaliada, com o

intuito de decidir-se pela Aceitação ou Rejeição do pedido de liberação do Projeto.

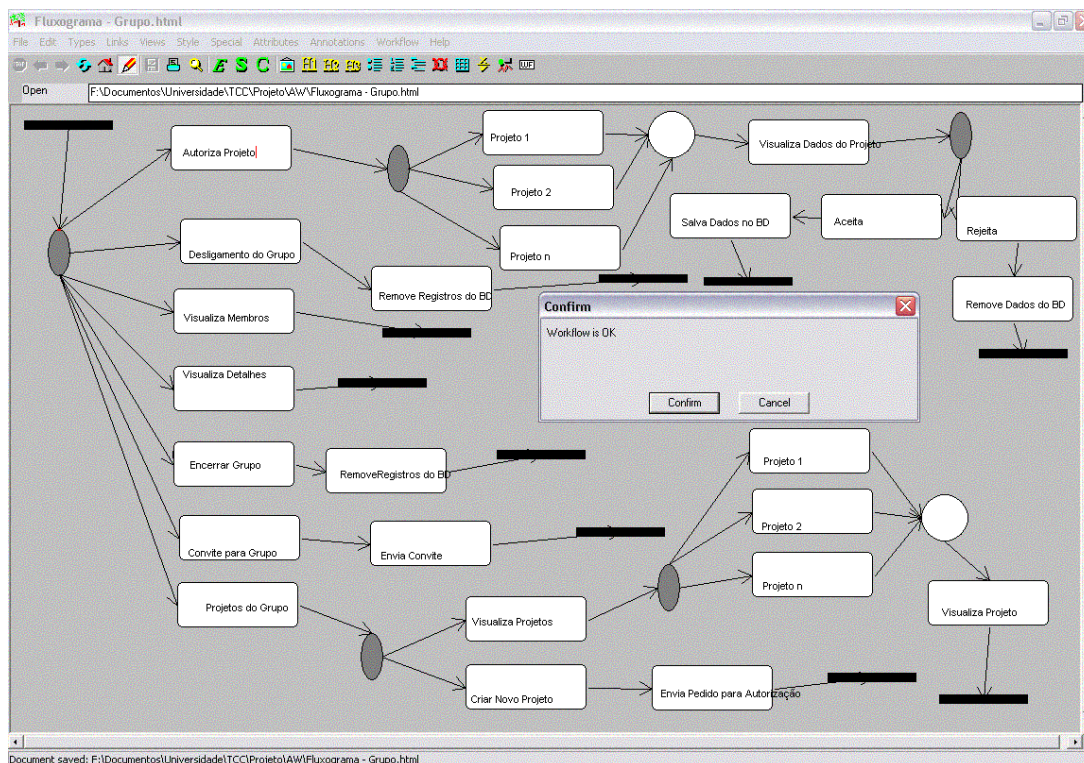


Figura 6.5: Fluxograma do Macro Processo Grupo

6.4.3.4 Gerenciamento de projeto

Semelhantemente a macro atividade descrita anteriormente, a Projeto é responsável pelo gerenciamento de cada projeto, todos os subprocessos pertencentes a ao Gerenciamento de Projeto estão disponíveis para cada projeto cadastrado no sistema. Os subprocessos são os seguintes:

- a) Visualiza Atividade – Primeiramente deve-se escolher, dentre a listagem de Atividades destinada ao usuário neste determinado projeto, a atividade que se deseja verificar. Para os Executores aparecerão apenas as atividades a serem realizadas, porém caso o Ator possua, também, o papel de Revisor, será visualizada, além das Atividades a serem Executadas, as Revisões que estão à espera de uma avaliação. Após a seleção da atividade, deve ser retornado ao remetente encarregado um

retorno referente à atividade. A este retorno podem ser anexados arquivos.

- b) Visualiza Membros – Lista todos os participantes do projeto, independente a qual grupo pertença;
- c) Visualiza Detalhes – Fornece os detalhes do projeto, como data de criação, número de registro, quantidade de componentes, a descrição do grupo de pesquisa (fornecida no momento da criação do projeto), além do roteiro das atividades pertencentes ao projeto;
- d) Encerra Projeto – Apenas disponível para o criador do projeto. Ao ser realizado este processo todas as atividades relacionadas com o projeto serão removidas, além de serem extintas todas as relações de pesquisadores com o projeto. O fato de o projeto estar encerrado não quer dizer que o pesquisador será removido do grupo em que o projeto estava inserido, mesmo que determinado pesquisador pertencesse apenas a esse projeto dentro do grupo, ou seja, um pesquisador pode apenas fazer parte de um grupo sem estar inserido em nenhum projeto do mesmo;
- e) Convite para Projeto – Disponível somente para o criador do projeto. Esta é a única maneira de fazer parte de um projeto, mediante o convite do criador. O convite só pode ser entendido a pesquisadores que estejam presentes em algum dos grupos participantes do projeto;
- f) Grupos do Projeto – São visualizados todos os grupos participantes do projeto. Pode-se optar por visualizar um grupo relacionado com o projeto ou emitir um convite a outro grupo para participar do projeto. Ao se escolher a opção de visualizar os grupos participantes do projeto, o usuário decide qual, em particular, deseja visualizar. Caso a opção tenha sido por convidar outro grupo para fazer parte do grupo, basta colocar o nome do grupo ou seu número de registro que será enviada uma mensagem ao criador do grupo em questão. Somente o criador do projeto tem acesso ao processo de convidar mais grupos para fazerem parte do projeto, sendo esta a única maneira de fazer parte do mesmo;
- g) Cria Atividades: responsável pelo cadastro das atividades a serem seguidas para que o projeto tenha andamento. É de responsabilidade do criador do projeto.

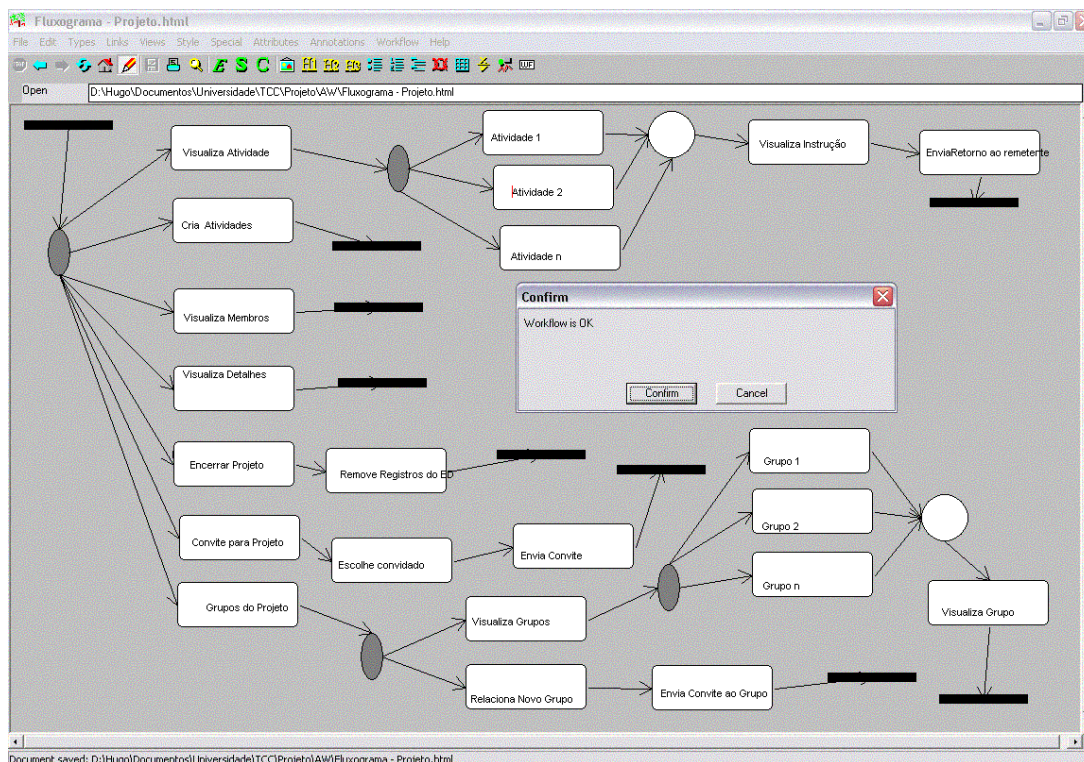


Figura 6.6: Fluxograma do Macro Processo Projeto

6.4.3.5 Respostas pendentes

É responsável pela transmissão de convites e pedidos de autorização entre diferentes grupos e projetos. Sua estrutura é muito simples, porém extremamente importante ao Sistema. Seus subprocessos são os seguintes:

- Convite para Grupo – Deve escolher a qual Grupo deseja responder, em seguida decidir se aceita ou não o convite. Caso o convite seja aceito, os registros da Base de Dados serão atualizados, caso contrário, serão removidos.
- Convite para Projetos – Deve escolher a qual Projeto deseja responder, em seguida decidir se aceita ou não o convite. Caso o convite seja aceito, os registros da Base de Dados serão atualizados, caso contrário, serão removidos.
- Permissão para Projetos – Somente Criadores de Grupos que acessarão este processo. Deve escolher a qual Projeto deseja responder, em seguida decidir se aceita ou não o pedido para criação do Projeto. Caso

o pedido seja aceito, os registros da Base de Dados serão atualizados, caso contrário, serão removidos.

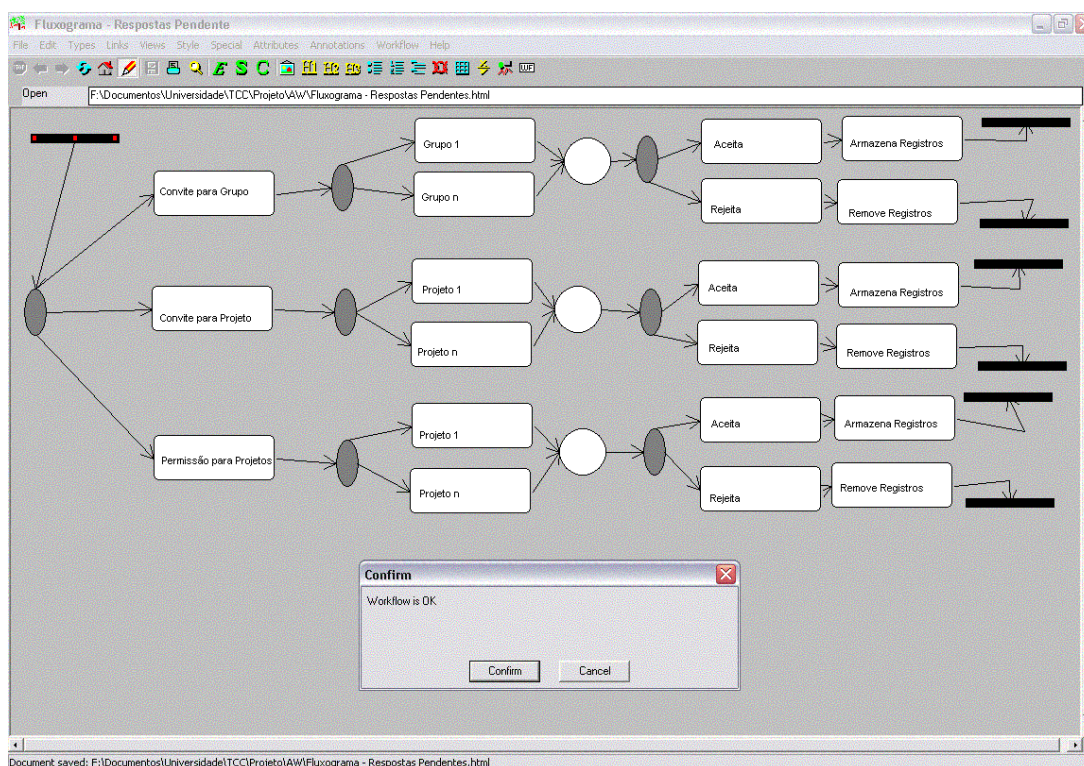


Figura 6.7: Fluxograma do Macro Processo Respostas Pendentes

6.4.4 Interface do sistema

Como os requisitos do sistema pediam que ele fosse disponível via *WEB* e Multiplataforma, optou-se por utilizar a formatação de textos do tipo HTML, assim seria facilmente disponibilizada na *WEB*. Além disso, esta escolha torna fácil a inserção de *scripts* que acessem e manipulem Bases de Dados.

Na modelagem da interface, foi dada prioridade a um modelo que não gerasse muita perda de rendimento ao ser carregada, a fim de minimizar possíveis perdas de tempo com as buscas a Base de Dados. Padronizou-se as páginas do Sistema com um Menu a esquerda da janela.

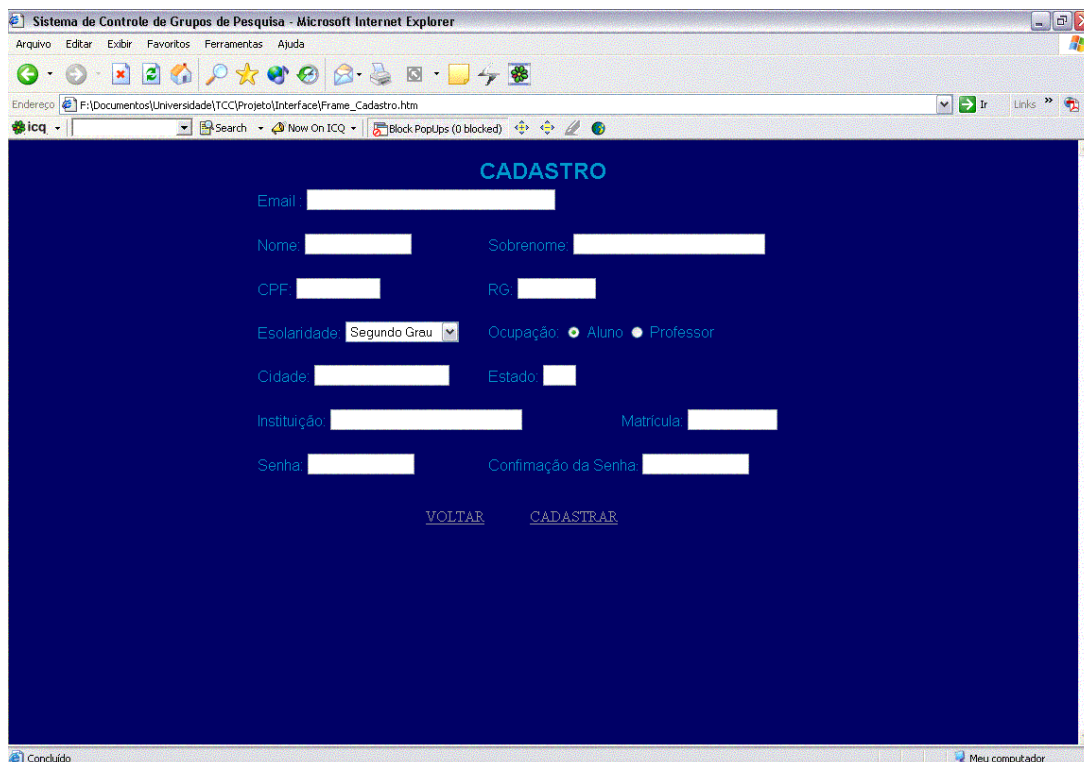


Figura 6.8: Interface da página de cadastro

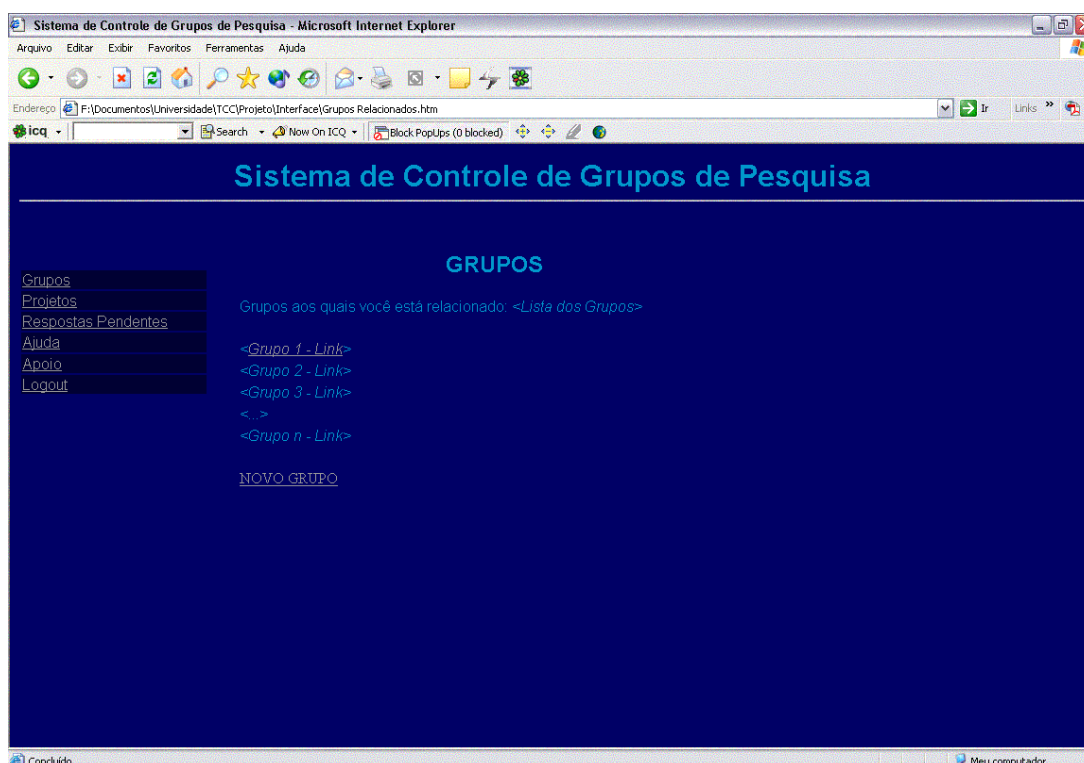


Figura 6.9: Interface da página de grupos relacionados

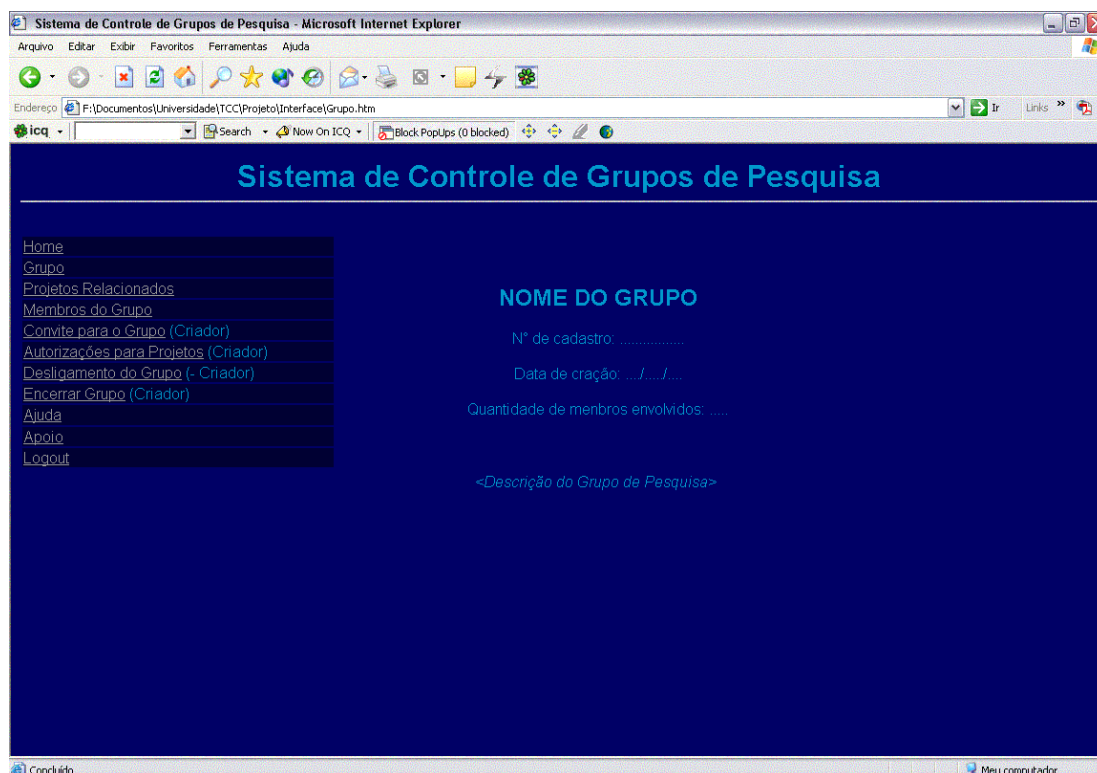


Figura 6.10: Interface da página de gerenciamento de grupo

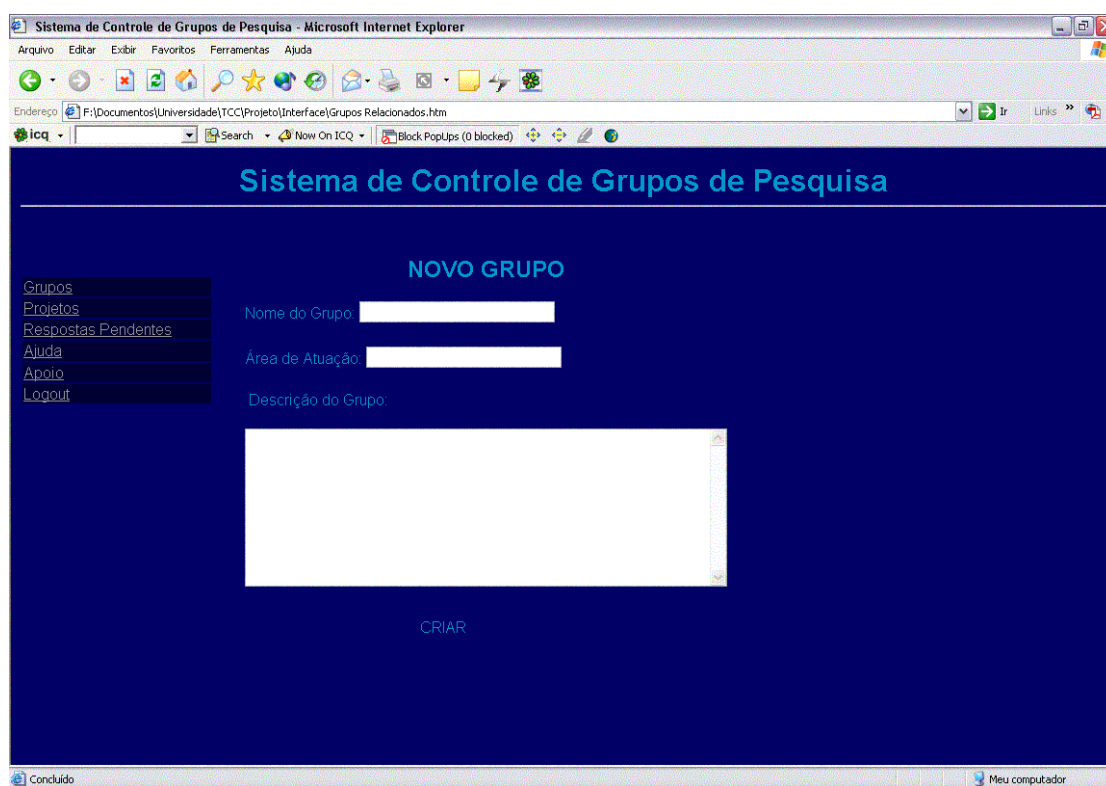


Figura 6.11: Interface da página criação de novo grupo

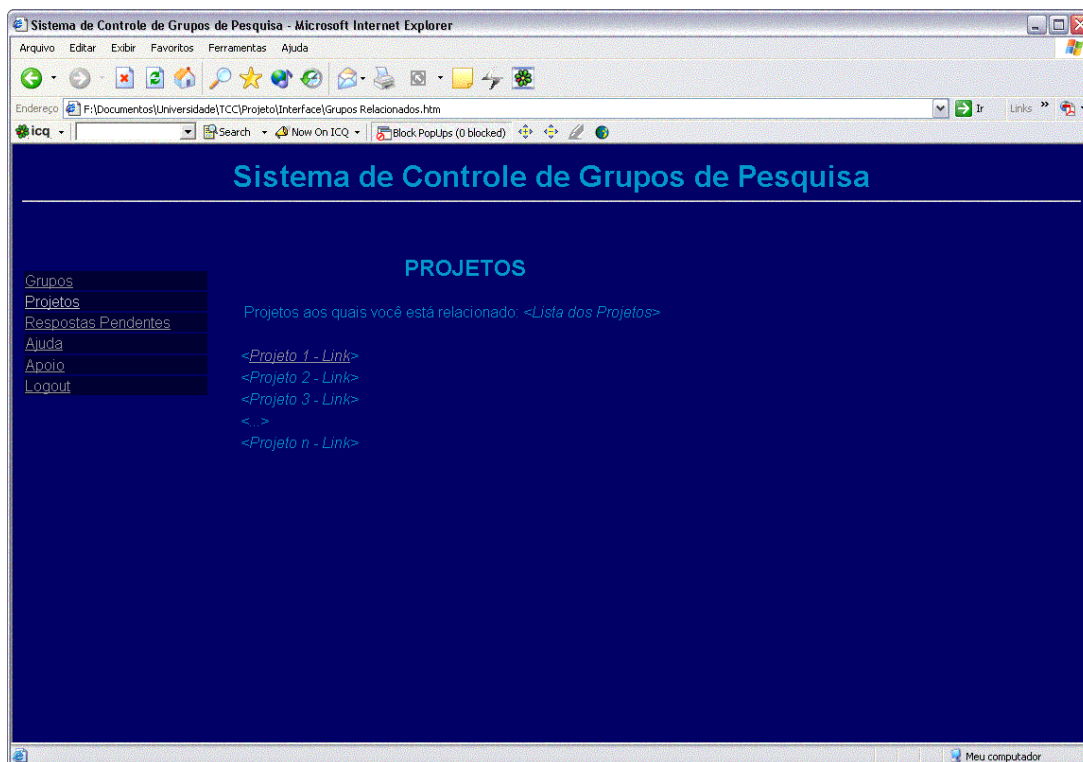


Figura 6.12: Interface da página de projetos relacionados

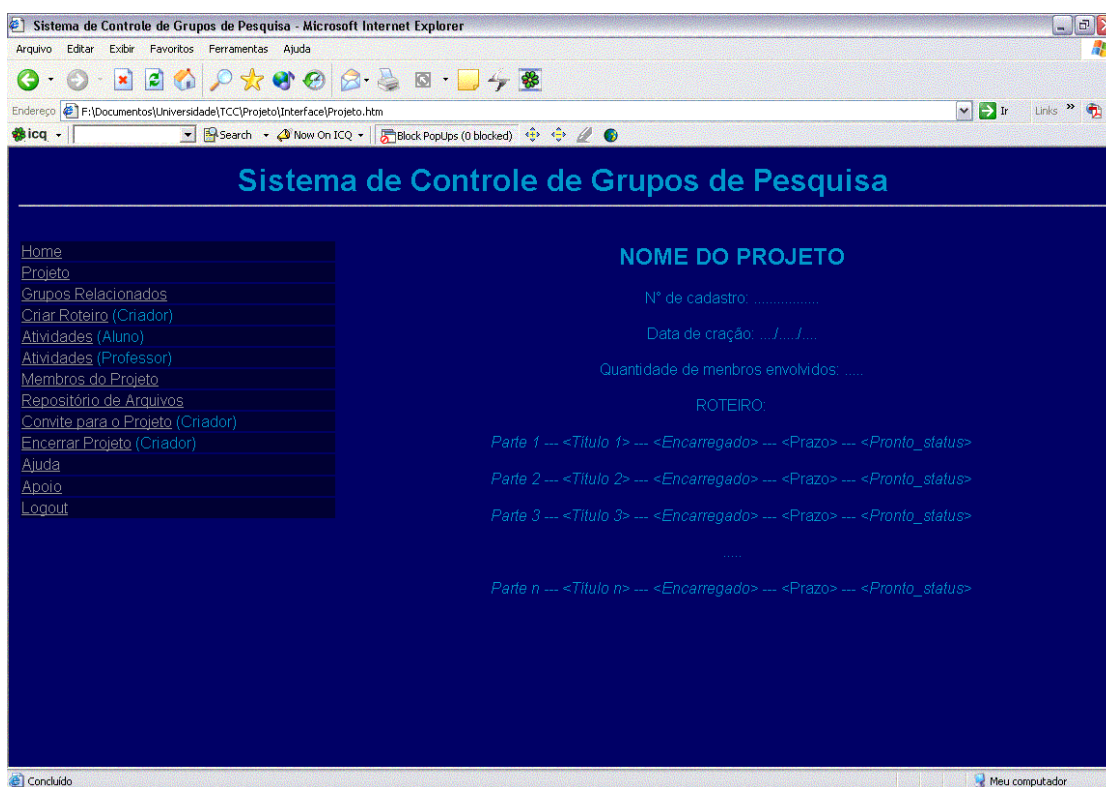


Figura 6.13: Interface da página de gerenciamento de projeto

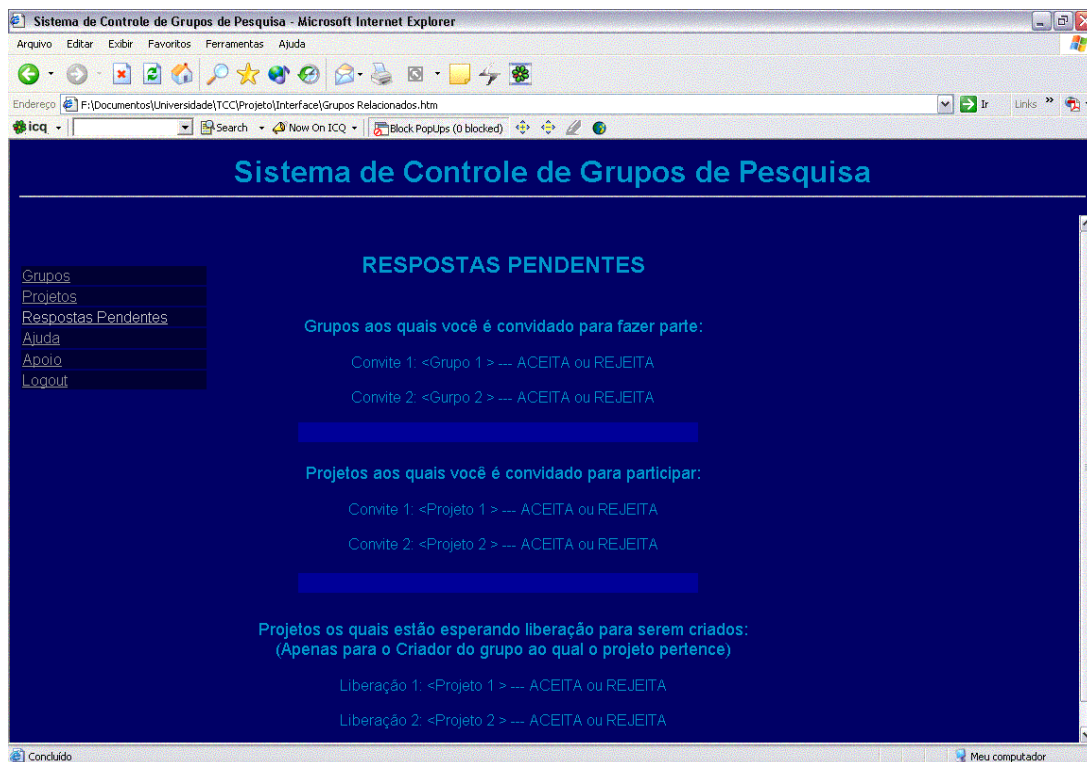


Figura 6.14: Interface da página de respostas pendentes

7 CONCLUSÃO

O desenvolvimento de uma ferramenta de *workflow* para auxiliar no gerenciamento das tarefas de grupos de pesquisas não só facilita o desenvolvimento de projetos, mas também pode viabilizar um aproveitamento muito maior dos pesquisadores. Mesmo partindo-se de uma interface simples, porém com uma otimização do armazenamento de dados e manipulação dos dados, possibilita-se o eficiente gerenciamento do fluxo de trabalho dos projetos.

Ao aplicar a tecnologia de *workflow* a este caso, constatou-se que este possuía diversos fatores que indicavam a necessidade da solução apresentada ,tais como:

- a) O problema possui uma definição, sendo as tarefas bem estruturadas;
- b) Contemplava um grande número de atividades com um grande índice de repetição;
- c) Não exigia muitos gastos na aplicação da tecnologia de *workflow* ao caso;
- d) O processo possui intensa distribuição de tarefas, pois sem este fator seria extremamente complicado que os projetos chegassem aos seus objetivos;

A partir da solução apresentada pode-se constatar a aplicação desta tecnologia pode contribuir de forma em determinados campos:

- e) Tarefas como o envio de mensagens a revisores tornaram-se automáticas, agilizando todo o processo;
- f) Em instituições de ensino existem épocas de menor produção (por exemplo, nas férias), o acarreta em uma diminuição da produção, sendo que o sistema permite manter um fluxo de trabalho constante a medida que pode ser acessado virtualmente;

- g) Auxílio direto aos pesquisadores na realização de seus projetos;
- h) Como a utilização sistêmica do gerenciador uma diversidade muito grande de grupos e projetos estaria ligada ao sistema formando uma grande base de dados de pesquisa;
- i) Manutenção de prazos de desenvolvimento de projetos já que atividades em grupos de pesquisas, muitas vezes, atrasam com a utilização de um sistema responsável por evitar e alertar prazos, problemas deste tipo poderiam ser sanados, melhorando o desempenho no desenvolvimento de projetos;
- j) Qualquer integrante de um projeto tem o completo acompanhamento do quais tarefas já foram completadas e quais ainda restam;
- k) A gestão de documentos do grupo passa a ter suporte eletrônico;
- l) As responsabilidades dos integrantes são melhor administradas;
- m) Diversas atividades poderiam ser paralelamente distribuídas, com isso a conclusão de projetos ganha velocidade;
- n) Somente os revisores podem determinar que uma tarefa foi concluída, o que propicia um monitoramento da qualidade;
- o) Restrições a projetos passam a ser melhor tratadas com a implantação do sistema;
- p) Com implementação do sistema modelado os grupos, independentemente de localização geográfica, terão uma ferramenta que proporcionará o controle automatizado do fluxo de trabalho.

Torna-se claro o ganho gerado com a implantação do sistema referente ao modelo desenvolvido durante a realização deste trabalho. Não há uma até então uma ferramenta com essas características.

Contudo, a união de entre diferentes instituições, localizadas distantes geograficamente, é a grande conquista deste sistema, propiciando uma integração perfeitamente uniforme e homogênea. Provocando um desenvolvimento maior dos grupos de pesquisas das instituições que estão localizadas fora dos grandes pólos de informação do país.

REFERÊNCIAS

AMAYA. Acessada em janeiro de 2005. Disponível em <http://www.w3c.org/Amaya/>

AMAYA WORKFLOW. Acessada em janeiro de 2005. Disponível em <http://www.inf.ufrgs.br/~telecken/aw/>

ARAUJO, Renata Mendes e BORGES, Marcos Roberto de Silva. **Sistemas de Workflow.** In: XX Jornada de Atualização em Informática - Congresso da SBC, Fortaleza, Ceará, Brasil - 2001.

BARESI, L. et al. **WIDE workflow development methodology.** In: Proceedings of the international joint conference on work actives coordination and collaboration. San Francisco, California: 1999

COMPONENT SOURCE. Acessada em janeiro de 2005. Disponível em <http://www.componentsource.com/>

FAEDRICH, Alexandre de Abreu e ACOSTA, Luciano Jorge Dias. **Modelagem de Sistemas Utilizando a Tecnologia Workflow.** UCPel, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil - 2003.

GEORGAKOPOULOS, Dimitrios and HORNICK, Mark. **An Overview of Workflow Management: From Process Modeling to Workflow Automation Infrastructure.** Distributed and Parallel Databases, 3, 119-153. 1995.

KOBIELUS, James - **The Rhythm of Work: A Buyer's Guide to Workflow Tools.** November 1995.

MOEKEL, Alexandre. **Modelagem de processos de desenvolvimento em ambiente de engenharia simultânea: implementações com as tecnologias workflow e BSCW**. Dissertação de Pós-Graduação - Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Curitiba: 2000

NICOLAO, Mariano. **Modelagem de Workflow utilizando um Modelo de Dados Temporal Orientado a Objetos com Papéis**. Dissertação de Mestrado. UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil - 1998.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. 5ª edição, 2002.

RIZZI, Ângela. **Validação de Workflow de Autoria na Implementação de um Curso de Ensino a Distância**. UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil – 2001.

WESKE, Mathias. et al. **A reference model for workflow application development processes**. In: Proceedings of the international joint conference on work actives coordination and collaboration. San Francisco: 1999

WFMC – Workflow Management Coalition. Acessada em dezembro de 2004.
Disponível em: <http://www.wfmc.org>.