



INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
Universidade Técnica de Lisboa

Integração de funcionalidade de workflow em sistema ERP

Pedro Samorrinha

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática e de Computadores

Júri

Presidente: Pedro Manuel Moreira Vaz Antunes de Sousa – DEI/IST

Orientador: Diogo Manuel Ribeiro Ferreira – DEI/IST

Vogais: Miguel Leitão Bignolas Mira da Silva – DEI/IST

Setembro de 2007

Agradecimentos

Ao meu orientador, Eng. Nuno Aguilár pelo interesse demonstrado em acompanhar-me ao longo deste ano no planeamento e desenvolvimento da aplicação e por todo o esforço e disponibilidades empregues, sem o qual não teria sido possível concluir o trabalho.

À minha família e amigos, pelo apoio constante e incondicional, e em especial à minha namorada por terem estado sempre presentes e por terem suportado as minhas constantes mudanças de humor e conversas menos interessantes.

Ao meu professor orientador, Prof. Diogo Ferreira, pela orientação e pela disponibilidade em responder prontamente às minhas dúvidas relacionadas com a tese.

Ao Eng. Hugo Páscoa, pela disponibilidade em apoiar-me na integração da aplicação com o Navision e ao Pedro Aguilár, pela ajuda na definição do layout da interface Web.

Resumo

Dada a grande preocupação por parte das organizações ao nível da gestão organizacional, foram criados os Business Process Management Systems (BPMS).

Essa preocupação está relacionada com a necessidade de se poder ter todos os processos de negócio sob perfeito controlo, não só pelas evidentes vantagens que passam pela recolha de indicadores de execução das diversas actividades que os constituem, diminuindo o risco associado a essa execução, mas também dada a crescente necessidade em corresponder a certas normas, certificadoras de qualidade, como a ISO, CMM, TQM ou Six Sigma, de modo a transmitir para o exterior uma imagem de qualidade e credibilidade.

Os BPMS, têm portanto, como objectivo facilitar a gestão de uma organização, não só ao nível granular, constituído por inúmeros processos e actividades, mas também, num espectro mais alargado, vendo a organização como um todo. Depois de uma fase em que se pensou que os Enterprise Resource Planning (ERP) podiam resolver todos os problemas, os BPMS surgiram, complementando-os, colocando a gestão organizacional numa camada acima.

Como tal foi integrado no Microsoft Navision (ERP vocacionado para pequenas e médias empresas), um sistema capaz de gerir esses processos, apresentando como principais características, a grande flexibilidade ao nível da modelação do processo, e da construção da interface responsável pela execução das actividades que o constituem, mas também o controlo e rastreabilidade necessários a uma gestão eficiente da organização.

Palavras-Chave

Processos de negócio, gestão, rastreabilidade, monitorização, workflow, flexibilidade, execução

Abstract

Business Process Management Systems (BPMS) were created, in order to respond to a growing concern in organizational management.

The concern aroused from the need of being able to have business processes and total control, for the obvious advantages, like gathering indicators related with the execution of the activities that form them and, therefore reducing the risk associated with that execution. This was also due to the growing need to correspond with certain standards or quality certificates, like ISO, CMM, TQM or Six Sigma, in order to put out an image of quality and credibility.

The main target of BPMS is to achieve an easy organizational management, not only in an operational level, formed by numerous processes and activities, but also in a broader spectrum, seeing organization as a whole. After a time where it was thought that Enterprise Resource Planning (ERP) could solve all the problems, BPMS appeared, complementing them, driving organizational management in an upper layer and level.

As so, it was integrated in Microsoft Navision (ERP focused in small and medium size organizations), a system capable of managing those processes, presenting as its mains characteristics, a great flexibility in process modeling, as the building of the interface responsible for the execution of its activities, but also the control and tracking needed to an efficient managing.

Keywords

Business process, management, control, tracking, workflow, flexibility, execution

Índice

Agradecimentos	- 1 -
Resumo	- 3 -
<i>Palavras-Chave</i>	- 3 -
Abstract	- 5 -
<i>Keywords</i>	- 5 -
Índice	- 7 -
Lista de Figuras	- 11 -
Lista de Tabelas	- 13 -
Lista de Abreviações	- 13 -
1. Introdução	- 1 -
1.1. <i>Objectivos da Tese</i>	- 1 -
1.2. <i>Organização da Tese</i>	- 1 -
1.3. <i>Problema</i>	- 1 -
1.3.1. Contexto	- 1 -
1.3.2. Descrição do Problema.....	- 2 -
2. Estado da arte	- 3 -
2.1. <i>Abordagens</i>	- 3 -
2.1.1. Construção (<i>build-time</i>).....	- 4 -
2.1.2. Controlo em execução (<i>run-time control</i>).....	- 4 -
2.1.3. Interação em execução (<i>run-time interaction</i>).....	- 4 -
2.2. <i>Arquitecturas & Funcionalidades</i>	- 5 -
2.2.1. Gestor de Workflow (<i>Workflow Enactment Service</i>)	- 6 -
2.2.2. Definição de Processos (<i>Process Definition Tools</i>)	- 6 -
2.2.3. Outros gestores de Workflow (<i>Other Workflow Enactment Services</i>).....	- 6 -
2.2.4. Integração com outras aplicações	- 6 -
2.2.5. Administração e Monitorização (<i>Administration & Monitoring Tools</i>)	- 6 -
2.2.6. Modelação de processos	- 7 -

2.2.7.	Motores de regras	- 7 -
2.2.8.	Monitorização dos processos (<i>dashboard</i>).....	- 7 -
2.2.9.	Integração com sistemas legados	- 7 -
2.2.10.	Sistemas de Apoio à Decisão	- 7 -
2.3.	<i>Tecnologias</i>	- 8 -
2.3.1.	Motores de BPM.....	- 8 -
2.3.2.	Modelação de Processos	- 8 -
2.3.3.	Motores de Regras	- 9 -
2.3.4.	Monitorização e administração de Processos	- 10 -
2.3.5.	Integração com Sistemas Legados.....	- 11 -
2.3.6.	Sistemas de Apoio à Decisão	- 11 -
2.3.7.	Ferramentas de Desenvolvimento	- 11 -
2.4.	<i>Ferramentas</i>	- 12 -
2.4.1.	SAP Workflow – SAP NetWeaver.....	- 12 -
2.4.2.	Ultimus BPM	- 14 -
2.5.	<i>Tendências Futuras</i>	- 15 -
3.	Plataforma Tecnológica	- 17 -
3.1.	<i>Navision</i>	- 17 -
3.1.1.	Overview.....	- 17 -
3.1.2.	Arquitectura.....	- 18 -
3.1.3.	Actividades de negócio	- 19 -
3.1.4.	Actividades de negócio aplicadas no Caso de Uso	- 22 -
3.1.5.	Integração.....	- 22 -
3.2.	<i>Windows Workflow Foundation</i>	- 23 -
3.2.1.	Overview	- 23 -
3.2.2.	Arquitectura.....	- 24 -
3.2.3.	Modelação de processos	- 26 -
3.3.	<i>ASP.NET WebParts</i>	- 27 -
3.3.1.	WebParts	- 27 -
3.4.	<i>Message Queuing</i>	- 29 -
4.	Solução Desenvolvida	- 31 -
4.1.	<i>Processo de Desenvolvimento e Planeamento</i>	- 31 -
4.1.1.	Planeamento.....	- 31 -
4.1.2.	Levantamento de Requisitos	- 32 -

4.1.3.	Protótipo.....	- 32 -
4.2.	<i>Arquitetura</i>	- 33 -
4.3.	<i>Motor de BPM</i>	- 33 -
4.4.	<i>Modelação de Processos</i>	- 34 -
4.4.1.	Modelação	- 34 -
4.4.2.	Interface	- 36 -
4.5.	<i>Motor de Regras</i>	- 37 -
4.6.	<i>Monitorização e Administração</i>	- 39 -
4.7.	<i>Integração</i>	- 41 -
4.7.1.	Comunicação	- 41 -
4.7.2.	Actividades Navision	- 42 -
4.8.	<i>Interface com Utilizador</i>	- 42 -
4.8.1.	WebParts	- 42 -
5.	Caso de Estudo	- 45 -
5.1.	<i>Descrição do Processo</i>	- 45 -
5.1.1.	Diagramas do Processo.....	- 46 -
5.2.	<i>Implementação do Processo</i>	- 52 -
5.2.1.	Modelação do Processo.....	- 52 -
5.2.2.	Interface do Processo	- 57 -
5.2.3.	Pontos de Integração	- 58 -
5.3.	<i>Execução do Processo</i>	- 60 -
5.3.1.	Requisição.....	- 60 -
5.3.2.	Aprovação.....	- 63 -
5.3.3.	Encomenda	- 64 -
5.3.4.	Recepção	- 65 -
5.3.5.	Verificação	- 67 -
5.3.6.	Facturação	- 68 -
5.3.7.	Pagamento.....	- 70 -
6.	Conclusão	- 71 -
6.1.	<i>Trabalho Futuro</i>	- 71 -
	Referências	- 73 -
	Anexos	- 75 -

<i>Anexo A: Manual de Utilizador</i>	- 75 -
Metodologia de Criação de um Processo de Negócio	- 75 -
<i>Anexo B: Interface</i>	- 85 -
1. Componentes	- 85 -
2. Configuração.....	- 92 -

Lista de Figuras

Fig. 1. Características fundamentais num sistema de Workflow [1]	4 -
Fig. 2. Modelo de referência dos Sistemas de Workflow – Componentes e Interfaces [1]	5 -
Fig. 3. Arquitectura do Navision	18 -
Fig. 4. Interface do Navision	19 -
Fig. 5. Integração no Navision	22 -
Fig. 6. Arquitectura do WF	24 -
Fig. 7. Actividades do WF	24 -
Fig. 8. WF no Visual Studio	26 -
Fig. 9. Exemplo de uma página com WebParts	27 -
Fig. 10. Esquema do Message Queuing	29 -
Fig. 11. Primeiro protótipo em aplicação Windows	32 -
Fig. 12. Componentes da aplicação desenvolvida	33 -
Fig. 13. Ferramenta gráfica de modelação de processos	35 -
Fig. 14. Componente que permite a construção de novas páginas Web	36 -
Fig. 15. Componente que permite a modelação de eventos	37 -
Fig. 16. Definição das regras de negócio	38 -
Fig. 17. Imagem de um processo em execução	40 -
Fig. 18. Lista de Actividades de um processo	40 -
Fig. 19. Controlo da execução do processo	40 -
Fig. 20. Exemplo de uma actividade Navision	42 -
Fig. 21. Esquema da Interface de um estado do Processo	43 -
Fig. 22. Exemplo de uma página de execução	44 -
Fig. 23. Processo de Compra “As-Is”	46 -
Fig. 24. Processo de Compra "To-Be"	47 -
Fig. 25. Fluxograma do Processo de Compra	48 -
Fig. 26. Representação do Processo de Compra em BPMN	49 -
Fig. 27. Máquina de estados do Processo de Compra	51 -
Fig. 28. Esquema da Implementação do Processo	52 -
Fig. 29. Processo de Compra no BPM Designer	53 -
Fig. 30. Configuração do Estado (inserção da actividade EventDrivenActivity e propriedades)	54 -
Fig. 31. Configuração do evento RequisicaoEfectuada	55 -
Fig. 32. Configuração da actividade IfElseBranch de acordo com o valor da Requisição	56 -
Fig. 33. Configuração da condição de acordo com o valor da Requisição	56 -
Fig. 34. Interface do início do Processo de Compra	58 -
Fig. 35. Menu do site	60 -
Fig. 36. Escolha de um produto a requisitar	61 -
Fig. 37. Imagem dos processos do utilizador prbs	62 -

Fig. 38. Imagem dos processos do utilizador admin	- 62 -
Fig. 39. Informação relativa a todos os processos em curso.....	- 62 -
Fig. 40. Linha de requisição criada no Navision.....	- 62 -
Fig. 41. Interface de Aprovação.....	- 63 -
Fig. 42. Linha de requisição aprovada no Navision	- 63 -
Fig. 43. Interface da Encomenda	- 64 -
Fig. 44. Encomenda no Navision	- 64 -
Fig. 45. Interface da Recepção	- 65 -
Fig. 46. Recepção no Navision.....	- 65 -
Fig. 47. Registo da Guia de Remessa no Navision	- 66 -
Fig. 48. Interface da Verificação	- 67 -
Fig. 49. Interface da Facturação	- 68 -
Fig. 50. Facturação no Navision.....	- 69 -
Fig. 51. Interface de Pagamento	- 70 -
Fig. 52. Histórico e imagem do processo completo	- 70 -
Fig. 53. Metodologia de criação de um processo de negócio	- 75 -
Fig. 54. Exemplo simples de um fluxograma de um processo de negócio	- 76 -
Fig. 55. Representação do Processo em BPMN.....	- 76 -
Fig. 56. Exemplo da conversão do fluxograma para máquina de estados	- 77 -
Fig. 57. Estados do processo na ferramenta gráfica	- 78 -
Fig. 58. Ecrã de inserção de actividades num evento	- 78 -
Fig. 59. Actividade TratarEvento	- 79 -
Fig. 60. Aspecto final do evento	- 79 -
Fig. 61. Parâmetros do Evento	- 80 -
Fig. 62. Campo “Valor”	- 80 -
Fig. 63. Condição “ValorRequisicao”	- 80 -
Fig. 64. Transição para o estado seguinte	- 81 -
Fig. 65. Aspecto final do processo.....	- 81 -
Fig. 66. Actualizar a Interface	- 82 -
Fig. 67. Menu do site.....	- 82 -
Fig. 68. Aspecto inicial da página do estado Encomenda.....	- 83 -
Fig. 69. Inserção de componentes.....	- 83 -
Fig. 70. Aspecto final da página relativa ao estado Encomenda	- 84 -
Fig. 71. TabelaWebPart	- 85 -
Fig. 72. Configuração de um campo da tabela	- 85 -
Fig. 73. Intersecção da tabela Item com as tabelas Item Vendor e Item Unit Of Measure	- 86 -
Fig. 74. Editor da Tabela Complexa	- 86 -
Fig. 75. EventoWebPart.....	- 87 -

Fig. 76. Editor do Evento	- 87 -
Fig. 77. ProcessosWebPart	- 88 -
Fig. 78. Editor do ProcessosWebPart	- 88 -
Fig. 79. ActividadesProcessoWebPart	- 89 -
Fig. 80. ImagemProcessoWebPart	- 89 -
Fig. 81. ControloProcessosWebPart	- 90 -
Fig. 82. EstadoProcessoWebPart	- 90 -
Fig. 83. ModelarProcessosWebPart	- 91 -
Fig. 84. ModelarEventosWebPart	- 91 -
Fig. 85. Menu de Personalização	- 92 -
Fig. 86. Selecção da opção Edit numa WebPart	- 92 -

Lista de Tabelas

Tabela 1. Planeamento de Desenvolvimento	- 31 -
---	--------

Lista de Abreviações

- BPM** – Business Process Management
- BPMS** – Business Process Management Systems
- ERP** – Enterprise Resource Planning
- WF** – Windows Workflow Foundation

1. Introdução

1.1. Objectivos da Tese

O objectivo desta dissertação de tese, passa pelo desenvolvimento de uma aplicação na área do Business Process Management (BPM). Esta área é responsável por controlar os processos de negócio de uma organização, funcionando assim como uma ferramenta fundamental, tanto ao nível operacional como ao nível da gestão da organização.

Um processo é composto por diversas actividades, que podem ser executadas em diferentes departamentos e por diferentes aplicações, podendo atingir um elevado grau de complexidade, levando a que se torne impossível gerir o seu funcionamento e comportamento, afectando assim a gestão global da organização.

A aplicação a desenvolver propõe uma solução com base num único sistema, o Microsoft Navision, um ERP que tem tido algum sucesso entre as pequenas e médias empresas nacionais, utilizando como caso de uso, um processo-piloto transversal a vários departamentos de uma organização.

1.2. Organização da Tese

A dissertação da tese encontra-se organizada da seguinte forma:

- Introdução: Onde são expostos os objectivos e o problema a ser abordado
- Estado da arte: Fotografia do estado em que se encontra a área do BPM
- Plataforma Tecnológica: Breve descrição das tecnologias utilizadas no desenvolvimento da aplicação, com especial relevo para o Microsoft Navision e Windows Workflow Foundation
- Solução Desenvolvida: Onde é apresentada a aplicação desenvolvida, e os vários componentes que a constituem
- Caso de Uso: Descrição do caso-piloto usado para desenvolver a aplicação
- Conclusão: Onde são apresentadas as conclusões obtidas e o trabalho futuro

1.3. Problema

1.3.1. Contexto

Apesar de já existirem sistemas de Workflow há algumas décadas, apenas agora, com o surgimento de novas abordagens relativas aos Sistemas de Informação é que esta área tem surgido com soluções capazes de responder a uma gestão mais exigente.

Até há bem pouco tempo, um sistema era visto como algo isolado, responsável por executar determinadas actividades. Os Web Services apareceram e provocaram uma revolução tecnológica nos SI, dado que possibilitaram a comunicação entre diferentes tipos de sistemas através de contratos

estabelecidos. Isto levou a que se mudasse por completo o paradigma dos SI, e começaram a crescer novas abordagens, entre as quais o SOA (Service Oriented Architecture), em que as aplicações deixam de executar as actividades de modo independente, passando a fornecer serviços.

Esta nova abordagem permite que sejam criadas interfaces únicas de acesso aos vários sistemas da organização permitindo o desenvolvimento de aplicações transversais a todos os sistemas da organização.

Dentro destes sistemas surgiram os BPMS, sistemas capazes de comunicarem com os diferentes sistemas, podendo assim controlar e monitorizar os processos de negócio da organização.

1.3.2. Descrição do Problema

Muitas organizações não têm qualquer controlo sobre os seus processos, ou seja, de modo a saber-se se determinado processo já se encontra no estado X ou Y, leva a que seja necessário contactar determinado departamento de modo a poder obter a desejada informação, sendo muitas vezes essa informação obtida ao fim de vários contactos. Além disso, obter informação sobre quem executou as tarefas, quando, e porquê, torna-se quase impossível num ambiente deste género.

Outro problema advém do desconhecimento que as organizações têm dos seus processos. Muitos deles são executados *ad-hoc*, sem qualquer tipo de documentação. Isto leva a que seja praticamente impossível melhorar e otimizar o seu funcionamento de acordo com as necessidades da organização.

2. Estado da arte

A necessidade em identificar e redesenhar os processos de negócio, com vista a aumentar a produtividade e a eficiência ou diminuir a probabilidade de ocorrência de falhas, levou ao crescimento da gestão orientada aos processos de negócio, tendo como consequência um grande investimento em sistemas de Workflow [7].

Essa necessidade surgiu da grande dificuldade em detectar quais os processos críticos para uma organização e quais as suas deficiências ou qualidades. Aliada a essa dificuldade, está também a grande resistência à mudança por parte das organizações. Surgiram assim metodologias que permitiram fazer uma análise qualitativa dos processos de negócio, contribuindo para uma mudança incremental dos processos, ao invés de mudanças drásticas na organização, cujos resultados nem sempre são os esperados, trazendo assim encargos bastante pesados para a organização. Estas metodologias, entre as quais, a TQM [8] (Total Quality Management), Six Sigma [9] ou a CMM [10] (Capability Mature Model) são as mais divulgadas, necessitam de uma grande quantidade de informação e análise dos processos de negócio de modo a poderem ser postas em prática [11].

Com a evolução da área, ocorreu também a evolução do nome, passando a ser conhecido como Business Process Management [12]. Esta evolução está ligada ao crescente envolvimento destes sistemas na gestão dos processos de negócio das organizações, deixando de funcionar como sistemas independentes, para sistemas integrados com as restantes aplicações com os quais interage ao longo da execução dos processos. Aliada a essa interação, foram desenvolvidas ferramentas de monitorização, notificação, controlo, entre outras, possibilitando uma gestão completa dos vários processos.

O Workflow está na base dos Business Process Management Systems (BPMS), ou seja, os processos de negócio são executados de acordo com uma sequência definida e segundo um conjunto de regras estabelecidas. No entanto, o BPMS vai para além do simples encadeamento de actividades, funcionando como suporte a esses processos com a oferta de uma miríade de ferramentas e a capacidade de integração com outros sistemas, mesmo que externos à organização, através de padrões bem definidos e documentados [3].

Hoje em dia, existe uma grande variedade de oferta no mercado, mas no entanto, existem algumas funcionalidades que são comuns à grande parte das ferramentas. Entre essas funcionalidades está uma aplicação (normalmente gráfica) de modelação dos processos de acordo com determinadas regras de negócio, a capacidade de integração com outros sistemas (ERP's, CRM's, etc.), uma camada de apresentação, que tanto pode estar disponível através de uma aplicação ou de um portal Web que permite a toda a monitorização e gestão dos processos [2].

2.1. Abordagens

Numa altura em que os sistemas de Workflow (WFMS-Workflow Management Systems) estavam em crescimento, começando a fazer parte do meio empresarial, foi publicado um artigo que tinha como

objectivo especificar o modo como estes sistemas deviam ser desenvolvidos independentemente da plataforma ou tecnologia usada, “The Workflow Reference Model”[1].

Este artigo indicava três áreas funcionais fundamentais em qualquer WFMS:

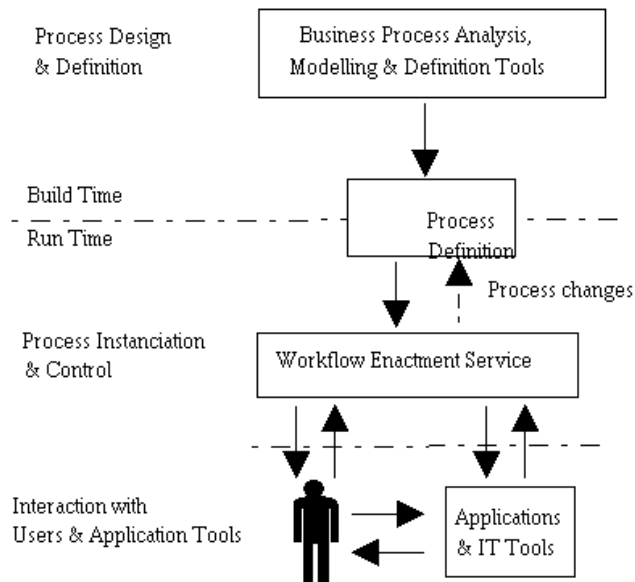


Fig. 1. Características fundamentais num sistema de Workflow [1]

2.1.1. Construção (*build-time*)

Esta área tem como objectivo traduzir um processo de negócio numa linguagem formal [13], de modo a ser processada automaticamente por um sistema de informação através de ferramentas de modelação.

Ou seja, definir processos de negócio em termos computacionais, de modo a poderem ser executadas todas as actividades que o constituem de acordo com um fluxo estabelecido e segundo determinadas regras.

2.1.2. Controlo em execução (*run-time control*)

Um processo é constituído por um conjunto de actividades que são executadas de acordo com um fluxo estabelecido e respeitando determinadas regras. Esta área é responsável por garantir que o processo é executado de forma correcta e de acordo com o modo como foi definido, decidindo o que fazer quando ocorre algum imprevisto [14].

2.1.3. Interação em execução (*run-time interaction*)

Durante a execução do processo, o sistema terá de interagir com os vários utilizadores, responsáveis por executar as diversas actividades, mas também terá de interagir com outros sistemas de informação [15] (ERP's, CRM's, etc.).

Quanto à interação com utilizadores, o sistema terá de fornecer interfaces que permitam aos utilizadores criar e gerir os vários processos em curso, podendo assim monitorizar toda a informação relativa aos vários processos. Uma parte importante do sistema consiste no modo como é feita a notificação de informação relevante aos vários interessados (de notar, que estes podem não ser apenas os utilizadores directamente ligados ao processo, o sistema terá de ter capacidade para decidir a quem essa informação será útil).

No que diz respeito à interação com os restantes sistemas, o sistema terá de estar dotado de interfaces que permita a comunicação entre os vários sistemas de modo a que haja a necessária troca de informação para a correcta execução do processo.

Desde a sua publicação, este artigo passou a servir de base ao modo como seria abordado o desenvolvimento de qualquer WFMS (hoje em dia conhecido como BPMS) servindo também de modelo de referência de como deveria ser formada a sua arquitectura. No entanto, se no caso destas três áreas funcionais, estas seriam indispensáveis e fundamentais, no que diz respeito à arquitectura e funcionalidades do sistema deixou-se em aberto o modo como seria formada dado depender de vários factores, ficando assim ao critério de quem iria desenvolver o sistema.

2.2. Arquitecturas & Funcionalidades

Dado tratar-se de uma tecnologia recente, ainda não se chegou a um consenso, nem quanto à arquitectura nem em quanto às funcionalidades que um BPMS deve oferecer. Apesar do grande investimento em investigação e desenvolvimento que se tem verificado nos últimos anos, os BPMS não estão instalados há tempo suficiente no mercado empresarial para se poder obter o *feedback* necessário relativo a estes sistemas.

Como tal, a arquitectura adoptada varia de fabricante para fabricante havendo, no entanto um modelo referência [1]:

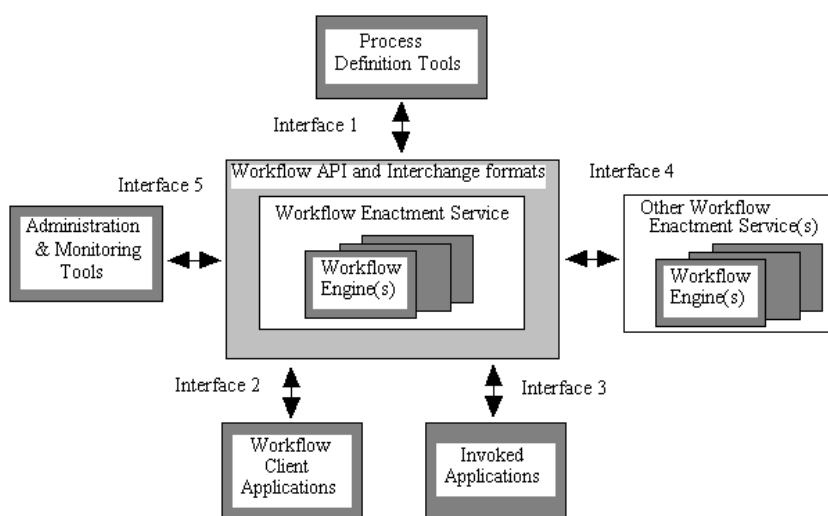


Fig. 2. Modelo de referência dos Sistemas de Workflow – Componentes e Interfaces [1]

2.2.1. Gestor de Workflow (Workflow Enactment Service)

Este serviço ou gestor, é responsável por gerir um ou mais motores de Workflow e funciona como o núcleo de todo o sistema. São executados em simultâneo vários processos, cada qual com o seu fluxo de actividades, intervenientes, regras, etc. O motor de Workflow é responsável por gerir o modo como os processos são executados guardando o seu estado e garantindo a execução paralela dos diversos processos.

O Gestor de Workflow disponibiliza uma API de modo a que a poder comunicar com as restantes aplicações, WAPI [16] – *Workflow Application Programming Interface*.

2.2.2. Definição de Processos (Process Definition Tools)

Nenhum sistema consegue abranger todos os processos de negócio existentes ou futuros, como tal existe a necessidade e alterar, inserir ou remover os processos que serão geridos pelo BPMS. Para satisfazer essa necessidade, os sistemas oferecem ferramentas gráficas de modelação dos processos. Essa ferramenta tem tendência a ser fácil de usar de modo a poder ser usada pelos analistas de negócio sem haver necessidade de conhecimentos tecnológicos.

2.2.3. Outros gestores de Workflow (Other Workflow Enactment Services)

Dentro de uma organização podem existir vários sistemas de Workflow, como tal, seria necessário existir uma interface destinada aos vários sistemas poderem comunicar entre eles de modo a poder garantir a interoperabilidade entre sistemas de fabricantes diferentes.

2.2.4. Integração com outras aplicações

O gestor de Workflow, ou o núcleo do sistema, precisa de comunicar com outras aplicações. Essas aplicações podem ser de dois tipos: aplicações cliente (*Workflow Client Applications*) ou aplicações invocadas (*Invoked Applications*). As primeiras são responsáveis por interagir com os utilizadores de modo a que as actividades possam ser executadas. Ultimamente, existe uma tendência para que esta interface seja disponibilizada pela Internet, continuando, no entanto, a serem disponibilizadas aplicações para este efeito. Quanto às segundas, estas são as aplicações existentes na organização e que participam na execução das diversas actividades.

2.2.5. Administração e Monitorização (Administration & Monitoring Tools)

Permite os utilizadores terem acesso ao estado em que se encontram os diversos processos, de modo a poder geri-los e controlá-los, tendo assim uma visão global relativa a cada um dos processos que estão a ser executados. Esta monitorização permite detectar falhas, ou atrasos nos processos, de modo a poderem ser tomadas as medidas necessárias.

Quanto às funcionalidades oferecidas existe ainda maior variedade. Como tal, foi feita uma análise de mercado de modo a recolher as funcionalidades que são actualmente oferecidas pelos diversos fabricantes:

2.2.6. Modelação de processos

Possibilidade de construir ou modificar os processos de negócio. Normalmente, sob a forma de aplicação gráfica e com tendência a estar cada vez mais virada para o negócio e menos para a tecnologia de modo a poder ser usada pelos gestores e analistas de negócio sem a intervenção de programadores ou outros especialistas de componente tecnológica.

2.2.7. Motores de regras

Responsáveis pela definição de regras no que diz respeito a permissões e a papéis (roles) dos utilizadores. Estas regras definem as tarefas que os utilizadores podem realizar. As permissões podem ser dadas aos utilizadores individualmente a um grupo de utilizadores. A definição das regras aparece normalmente sob a forma de matriz ou então de linguagem formal destinada a este fim.

2.2.8. Monitorização dos processos (*dashboard*)

Essencial para os utilizadores terem conhecimento do estado dos vários processos, o *dashboard*, é um painel de controlo dos processos. O utilizador a partir do dashboard terá acesso a todos os processos em que está envolvido [17] (*worklist*), bem como o seu estado, ou seja, as actividades já executadas e aquelas que faltam a executar. A partir do dashboard o utilizador pode controlar toda a informação relativa ao processo, desde atrasos, excepções e outras anomalias, podendo assim tomar as medidas necessárias. O dashboard, também fornece outras funcionalidades como a possibilidade de calendarizar o início de processos, automatizar processos (processos despoletados de acordo com determinada ocorrência), gerar relatórios ou consultar historial de processos executados.

2.2.9. Integração com sistemas legados

Como o nome indica, esta funcionalidade é responsável pela integração do BPMS com os sistemas existentes na organização, de modo a poderem ser ligadas todas as actividades possibilitando a completa automatização de todos os processos já existentes dentro da organização.

2.2.10. Sistemas de Apoio à Decisão

Com o objectivo de fornecer informação útil e filtrada aos gestores de topo, tem havido grande investimento em Business Intelligence. É neste sentido, que muitos BPMS fornecem ferramentas capazes de reunir informação relativas ao modo como os processos têm sido executados de modo a poder detectar eventuais problemas nesse funcionamento e assim otimizar a sua execução. Essas ferramentas dão pelo nome de Business Activity Monitoring [18] (BAM) e estão a ser cada vez mais

usadas por BPMS destinados a organizações de grande escala, embora não estejam presentes em grande parte dos BPMS, julga-se que serão um dos grandes trunfos dos BPMS nos próximos anos.

2.3. Tecnologias

Hoje em dia, a grande parte dos BPMS são desenvolvidos ou nas plataformas .NET ou J2EE. No entanto, além da plataforma em que o sistema é desenvolvido, comuns a qualquer sistema de informação, existem tecnologias especialmente focadas para determinadas ferramentas desta área, como a definição e modelação de processos e das regras de negócio.

2.3.1. Motores de BPM

O motor de BPM é responsável pela execução, controlo e monitorização dos processos de negócio. Ao longo do ciclo de vida do processo, o sistema interage com vários utilizadores e aplicações seguindo um fluxo e de acordo com um conjunto de regras, como tal é necessário que exista uma ferramenta responsável pela coordenação de todos estes intervenientes.

Hoje em dia, os BPMS têm uma arquitectura cliente-servidor [19], sendo o motor de BPM o servidor. Como tal, o motor de BPM pode também ser denominado de servidor de BPM, funcionando os restantes módulos como clientes. Os vários fabricantes usam os principais Servidores de Aplicações (*Application Server*) existentes no mercado, como o J2EE ou Windows Application Server, de modo a suportar esta arquitectura. Entre as aplicações cliente, temos aplicações exteriores com as quais o sistema terá de interagir, como ERP's, SGBD's, por exemplo. Esta integração varia de fabricante para fabricante, podendo se optar por usar as funcionalidades fornecidas pelo servidor de aplicações ou usar a própria API do cliente.

2.3.2. Modelação de Processos

Com o objectivo de tornar o sistema independente da intervenção de especialistas em TI, esta ferramenta tem vindo a ser apresentada de modo a que possa ser utilizada por quem irá usar o sistema em si, ou seja, em vez de serem programadores especializados a definirem os processos, a tendência é que essa funcionalidade esteja ao alcance dos analistas de negócio, responsáveis pela definição dos processos de negócio da organização. Como tal, os fabricantes têm lançado simples ambientes gráficos, fáceis de usar e com um conjunto de actividades, regras e políticas que abranjam a grande parte dos processos. No entanto, depois de definidos os processos, será necessária a intervenção de especialistas de modo a poderem integrar os novos processos no sistema.

Alguns fabricantes optam por oferecer uma modelação de processos mais “potente” (ou seja, com uma maior flexibilidade e opções) de modo a poderem ser criados os mais variados processos. Obviamente, neste caso, a intervenção de programadores especializados será fulcral para o sucesso na definição dos processos. Se por um lado o menor envolvimento de especialistas traz menores custos à organização, por outro também traz menor segurança e maior risco no que diz respeito à integração dos

processos. Alguns fabricantes oferecem a possibilidade de ser feita a definição dos processos através de ferramentas de modelação como o Microsoft Visio [20].

Existe um standard recente para a notação gráfica de desenho de processos de negócio, o Business Process Management Notation (BPMN) [21]. O BPMN, desenvolvido pelo BPMI, e actualmente sobre gestão do OMG, desde a sua fusão em 2005, tem como objectivo principal fornecer uma notação compreensível tanto pelos utilizadores como analistas de negócio, de modo a que estes possam desenhar os processos a serem implementados pelos programadores especializados [2].

De modo a poder tornar a troca de definição de processos entre diferentes aplicações foi criada uma linguagem capaz de descrever processos e permitir essa comunicação, a Business Process Execution Language (BPEL ou BPEL4WS). O BPEL define uma notação para a especificação do comportamento dos processos de negócio baseado em Web Services [22].

Tanto o BPMN como o BPEL são influenciados pelas redes de Petri, as redes de Petri. Muitas vezes confundidas com Máquinas de Estados, as redes de Petri [23] são processos compostos por locais (pontos de paragem no processo), transições (eventos que orientam o processo), *tokens* e arcos (ligam as transições aos locais e vice-versa). De modo a perceber o fluxo do processo é necessário controlar os movimentos dos *tokens* ao longo da rede. Existem outras teorias relacionados com o controlo de fluxo dos processos como o cálculo Pi [24] ou as Máquinas de Estados.

Não existe, no entanto, um consenso, no que diz respeito a estes standards. Muitos fabricantes estão dependentes da legislação local, estando assim obrigados a respeitar certas normas, como a ISSO 9000, no caso da Europa, ou a Sarbanes-Oxley no caso dos fabricantes norte-americanos [25].

Apesar disso, há um grande esforço por parte de alguns fabricantes, no sentido de usar o BPMN na modelação de processos, sendo então transmitidos através de BPEL. No entanto, há quem seja contra essa “conversão” de BPMN em BPEL, achando-a desnecessária, surgindo a hipótese de melhorar as potencialidades do BPMN, de modo a poder suportar também essa transmissão [26].

2.3.3. Motores de Regras

O motor de regras é responsável pela gestão das regras de negócio. Essas regras podem ser, por exemplo, restrições legais, políticas da organização, esquema hierárquico da organização ou mesmo a execução de um conjunto de condições que permitam automatizar certos processos. Essa gestão tem como funcionalidades verificar a consistência, inferir ou relacionar regras, entre outras [27].

Hoje em dia, estão disponibilizados no mercado uma grande variedade de aplicações de motores de regras. Essa separação tem como objectivo diferenciar as regras do fluxo do processo, sendo no entanto ambas fundamentais no bom desempenho do sistema de modo a funcionar de acordo com o desejado pela organização [2]. Em 2002, foi publicado o Business Rules Manifesto [28], que contém os princípios fundamentais da “independência das regras”.

Um motor de regras contém tipicamente as funcionalidades que se apresentam em seguida.

2.3.3.1. Ambiente gráfico de definição de regras.

Os diversos BPMS oferecem um ambiente gráfico de modo a poderem especificadas as regras desejadas e as ferramentas necessárias à integração destas no sistema. As regras podem então ser implementadas numa só aplicação ou então espalhada pelos vários módulos que interagem com o sistema. Tal como a modelação de processos, o objectivo é que esta ferramenta seja fácil de usar por utilizadores que não sejam especialistas em TI's. Como tal, muitos fabricantes oferecem interfaces fáceis de usar, "aplicações de manutenção de regras", com o objectivo de facilitar e simplificar a gestão e actualização das regras.

2.3.3.2. Motor/Servidor de regras

Funcionalidade responsável por aplicar as regras definidas. Essas regras são então disponibilizadas através de API's de modo a que possam ser invocadas por outras aplicações quando necessário.

2.3.3.3. Repositório de regras

Depois de definidas, as regras são guardadas num repositório separado do motor de regras de modo a garantir uma maior facilidade na gestão e implementação das regras. De modo a poder suportar a definição de regras por vários utilizadores, alguns fabricantes fornecem o próprio sistema de controlo de versões, ou então a capacidade de usar sistemas de outros fabricantes, como o CVS.

2.3.4. Monitorização e administração de Processos

Esta ferramenta tem como objectivo fornecer o maior suporte possível aos processos durante o seu ciclo de vida [29]. Este suporte consiste em obter informações, executar actividades, efectuar alterações, notificar utilizadores, etc. Dado o ambiente organizacional estar constantemente sujeito a alterações, é bastante importante que os utilizadores tenham o controlo total sobre o estado dos processos de modo a poderem ser tomadas as devidas medidas.

De modo a poderem ser controlados todos os processos em curso numa organização, é necessário disponibilizar uma ferramenta de administração que além de fornecer as informações acerca do estado dos processos, também permita efectuar as acções necessárias, tais como cancelar processos, notificar intervenientes, etc. Semelhante à monitorização, a administração está num nível acima à monitorização. Apesar de à primeira vista, a administração parecer ser uma monitorização para um utilizador com mais privilégios, a administração tem de fornecer além das acções presentes na monitorização, bem como, ferramentas capazes de eliminar inconsistências no sistema ou efectuar alterações nos processos, por exemplo.

Ultimamente, com o grande crescimento da Internet, esta ferramenta tem vindo a ser cada vez mais, fornecida através de um portal Web. Esta escolha, permite que um utilizador tenha acesso ao estado dos processos em qualquer computador, desde que equipado com um *browser* e que tenha acesso à Internet. No entanto, alguns fabricantes continuam a fornecer aplicações locais, sendo esta

opção mais comum para efeitos de administração, dado que se trata de uma ferramenta mais complexa e que se destina a um menor número de utilizadores. Esta ferramenta pode também ser embebida noutras aplicações, como por exemplo clientes de E-mail, como o Microsoft Outlook, dado que uma das componentes principais do sistema é a notificação e um dos mecanismos principais para esse efeito, é o E-mail.

2.3.5. Integração com Sistemas Legados

Como já foi referido, um dos principais componentes do sistema é a integração com outras aplicações [30]. Com o aparecimento do XML e dos Web Services, esta integração tornou-se muito mais fácil, eliminando grande parte da complexidade aliada a esta ferramenta. Até ao aparecimento do XML e Web Services, era necessário estabelecer uma comunicação individual com cada uma das aplicações. Isto, além de custoso e moroso, levava a que se tornasse um peso bastante pesado para um sistema que interagisse com uma grande variedade de aplicações. Como tentativa de resolver este problema, foram criados adaptadores, que funcionavam como intermediários entre o sistema e as restantes aplicações. Esta abordagem continua a ter a desvantagens, pois caso se queira efectuar alguma alteração ao sistema, também que se terá de alterar o adaptador. Actualmente, as aplicações fornecem uma API, ou Web Service Interface, indicando as funções que podem ser invocadas. Esta abordagem é actualmente a mais utilizada dado que permite um nível de abstracção muito importante entre as aplicações, pois podem ser efectuadas quaisquer alterações às aplicações desde que a interface se mantenha.

2.3.6. Sistemas de Apoio à Decisão

Hoje em dia, uma das grande preocupações passa por fornecer informação de qualidade e filtrada a gestores de topo para que estas possam saber o estado do funcionamento da organização no seu todo, de modo a poder tomar as decisões necessárias a nível organizacional. Essa informação pode passar por ter conhecimento dos custos, atrasos, lucros e outras variáveis associadas a determinado processo, ou mesmo, através de técnicas de filtragem, fornecer padrões no que diz respeito à operacionalidade. Esta informação é bastante importante porque permite aos gestores terem um conhecimento profundo acerca da organização. Como tal, um sistema que recolha essa informação e que tenha a capacidade de filtrá-la de modo a poder fornecer informação útil aos gestores pode ser uma ferramenta bastante poderosa de apoio à gestão duma organização.

Com o crescimento desta área, foram aparecendo novas técnicas de recolha de informação, como é o caso do cruzamento de dados de várias origens em Data Warehouses, e que, depois de filtradas, e utilizando ferramentas de Business Intelligence, permitem aos gestores de topo analisar e monitorizar certos padrões [31].

2.3.7. Ferramentas de Desenvolvimento

De modo a satisfazer as necessidades da comunidade de desenvolvimento desta área, foram criadas plataformas de desenvolvimento. Estas plataformas têm particular interesse dado que permitem a

definição e modelação dos processos de negócio através de interfaces gráficas, fáceis de usar e conectar com os restantes componentes.

2.3.7.1. *JBoss jBPM*

O JBoss jBPM [4] é uma plataforma *open source* de desenvolvimento de sistemas de BPM. Podendo funcionar como sistema independente ou fazendo parte de outra aplicação J2EE, o jBPM tem como objectivo servir de base à construção de um sistema de BPM, oferecendo uma *framework* de desenvolvimento, facilitando assim o seu desenvolvimento.

2.3.7.2. *Windows Workflow Foundation*

Tal como o jBPM, o Windows Workflow Foundation (WF) da Microsoft [5], é uma *framework* de desenvolvimento de sistemas de BPM. Com o objectivo de acompanhar a tendência do mundo empresarial para uma gestão orientada aos processos, a Microsoft desenvolveu o WF de modo a poder incorporar funcionalidades de *workflow* nas suas aplicações mais usadas, como o Microsoft Outlook ou o Microsoft Office.

2.4. Ferramentas

Foi feita uma pesquisa de mercado de modo a serem reunidas quais as características dos principais sistemas de BPM existentes no mercado. Como tal, foi feita uma recolha de quais as soluções propostas para cada uma das funcionalidades referidas na secção “Arquitecturas e Funcionalidades”: motor de BPM, modelação de processos, motor de regras, monitorização e administração, integração e sistemas de apoio à decisão.

Foram escolhidas as ferramentas, SAP NetWeaver e Ultimus BPM, dado as funcionalidades oferecidas por estas, abrangerem as funcionalidades acima descritas, e como tal, poderem servir de referência no desenvolvimento de um BPMS. No entanto, existem actualmente, no mercado, outras ferramentas nesta área.

2.4.1. *SAP Workflow – SAP NetWeaver*

O SAP NetWeaver, é a aplicação oferecida pelo SAP responsável pela gestão dos processos de negócio. Apesar de ter sido construído para ser instalado num “ambiente” SAP, o NetWeaver pode também ser instalado de modo independente [32].

2.4.1.1. *Motor de BPM*

O Business Process Engine (BPE) faz parte do SAP Integration Server e tem como função controlar e monitorizar todo o processo de execução dos processos de negócio. O BPE suporta BPEL, estando no entanto preparado para comunicar usando outros *standards* através de uma ferramenta de importação/exportação de formatos padrões.

2.4.1.2. *Modelação de processos*

O SAP NetWeaver Visual Composer tem como objectivo oferecer aos gestores a capacidade de criar processos de negócio de modo simples e fácil, criando interfaces usando simples serviços *drag-and-drop* e definir o fluxo de dados entre elas. O facto de ter uma arquitectura *model-driven*, permite que as aplicações sejam construídas sem ser necessário programar, diminuindo assim a intervenção de programadores especializados no desenvolvimento de novos processos.

2.4.1.3. *Motor de regras*

O SAP Business Rules Framework (BRF) é responsável por definir e implementar os conjuntos de regras associados aos processos de negócio. O BRF controla assim a execução dos processos, verificando se as regras vão sendo respeitadas. Normalmente, as regras não são mais que expressões *booleanas*, que caso essa condição seja válida, a acção desejada é executada.

2.4.1.4. *Monitorização e Administração*

O SAP NetWeaver Portal permite unificar todos os sistemas existentes numa organização, fornecendo assim informação acerca de todos os recursos da organização facilitando assim a implementação e integração de sistemas legados e novos sistemas. Usando *standards*, *Web Services* e estando integrado com os restantes componentes do SAP NetWeaver, permite assim a total integração de todos os sistemas da organização.

O SAP NetWeaver Master Data Management permite juntar toda a informação existente na organização, proveniente de todos os sistemas que a constituem, eliminando assim a heterogeneidade existente em grande parte das organizações. O MDM fornece assim as funcionalidades desejadas de modo a poder controlar os vários processos de negócio ao longo da cadeia de valor.

2.4.1.5. *Integração*

O SAP NetWeaver Exchange Infrastructure permite quebrar as fronteiras existentes entre sistemas de diferentes organizações, fornecendo ferramentas de integração de suporte à colaboração aos processos, tanto entre sistemas internos como externos, garantindo assim a colaboração total em toda a cadeia de valor.

O SAP NetWeaver Mobile oferece a capacidade de desenvolver aplicações em aparelhos móveis, como PDA's, por exemplo, permitindo assim uma maior mobilidade na utilização do sistema, tirando partido do grande avanço desta área nos últimos anos e eliminando as barreiras físicas.

O SAP Auto-ID Infrastructure tem como objectivo integrar todo o tipo de objectos físicos existentes na organização através de sensores que permitam identificar esses objectos, tais como dispositivos Bluetooth, ou através de códigos de barra.

2.4.1.6. *Sistemas de Apoio à Decisão*

O SAP NetWeaver Business Intelligence (BI) é o componente responsável pela recolha e filtragem da informação relativa à organização. Através do BI é possível ter uma imagem clara do estado em que se encontra a organização e, como tal, permite que os gestores de topo possam assim tomar as medidas necessárias.

2.4.2. *Ultimus BPM*

O Ultimus BPM [2] é uma aplicação fácil de usar, e através de uma aplicação gráfica bastante prática, permite a criação e alteração de processos de negócio sem qualquer conhecimento tecnológico. É uma ferramenta bastante completa, uma referência a ter em conta no desenvolvimento de um BPMS.

2.4.2.1. *Motor de BPM*

O Ultimus BPM Server, consiste num conjunto de componentes baseados na arquitectura .Net. Como tal, o Server pode assim tirar partido das tecnologias fornecidas por esta plataforma (como o XML ou os Web Services) de modo a poder “espalhar” os processos pelos vários componentes, servindo assim de núcleo de todo o sistema. O Server é assim composto por dois componentes fundamentais: o Process Orchestration Engine, responsável pela gestão dos processos e o Integration Engine, pela comunicação com os restantes componentes do sistema.

2.4.2.2. *Modelação de processos*

São fornecidos dois ambientes de modelação: o Process Designer e o BPM Studio.

Process Designer: é uma aplicação de alto nível, destinado aos analistas de negócio sem qualquer formação ao nível das TI, tendo como objectivo, desenhar, modelar, documentar e otimizar os processos de negócio da organização.

BPM Studio: contendo as mesmas capacidades de desenho e modelação presentes no Process Designer, o BPM Studio, é responsável pela implementação de processos de negócio capazes de comunicar com os restantes sistemas que interagem com o Ultimus BPM. O BPM Studio necessita assim de um maior conhecimento ao nível das TI, bem como da arquitectura do sistema de modo à implementação ser feita correctamente. Os processos em desenvolvimento são guardados num ambiente partilhado de modo a poder ser alterado por vários utilizadores em diferentes sítios, sendo depois publicados no BPM Server, uma vez terminados. Além disso, o BPM Studio permite a importação de processos a partir de aplicações como o Microsoft Visio, IDS Scheer ou o Mega.

2.4.2.3. *Motor de regras*

As regras impostas estão especificadas no Event Condition Table. O motor de BPM executa estas regras e de acordo com o resultado direcciona o processo no devido caminho. A execução das regras consiste apenas em expressões algébricas e *booleanas* com base nos dados de execução.

2.4.2.4. Monitorização e Administração

O Ultimus Administrator é um *snap-in* do Microsoft Management Console, permitindo assim a gestão completa em tempo-real de todos os processos. Além disso, existe também o Org Chart responsável por fornecer uma visão gráfica da estrutura da organização permitindo a atribuição de privilégios e papéis (roles) aos vários utilizadores através de *drag-and-drop*. O Org Chart está ligado ao Active Directory, sendo todas as alterações efectuadas, actualizadas automaticamente.

2.4.2.5. Integração

Como já foi referido, um dos componentes do BPM Server é o Integration Engine (IE). O IE é responsável pela integração do sistema com as restantes aplicações. Esta comunicação é efectuada através dos standards existentes como XML, Web Services, SMTP, MAPI e .Net. Para situações mais complexas de integração, existe o Enterprise Integration Kit, que permite o desenvolvimento de ligações específicas através de uma *interface* de classes .NET.

Um dos pontos principais da integração, são os Flobots. Os Flobots permitem que seja possível integrar as aplicações mais populares (como o Word ou o Excel) nos processos de forma simples e prática.

2.4.2.6. Sistemas de Apoio à Decisão

O Ultimus Report é uma ferramenta Web, com vista a providenciar relatórios acerca do estado da organização permitindo assim que os gestores, analistas e administradores tenham uma visão geral da organização, podendo assim tomar as medidas necessárias para analisar e melhorar a automatização de processos. Podem ser gerados vários tipos de relatórios através do Reports Wizard, usando várias métricas como os custos ou o tempo e de várias perspectivas, como departamentos ou mesmo utilizadores. Além disso há também a possibilidade de integrar o sistema com outras aplicações podendo assim serem usadas ferramentas de relatórios de outras aplicações.

2.5. Tendências Futuras

No início, os sistemas de Workflow tinham como objectivo automatizar os processos de negócio numa organização, sendo essa automatização feita digitalizando-se os vários documentos usados durante o processo e transferidos de utilizador para utilizador de modo a que as actividades pudessem ser executadas. Como tal, o Workflow era associado mais à gestão documental da organização e menos aos processos de negócio propriamente ditos. Com a expansão dos sistemas de informação, houve também um aumento da heterogeneidade nos sistemas que compõem uma organização, sendo essa heterogeneidade ainda maior quando as fronteiras entre organizações são transpostas. Nessa altura, levantou-se um problema: como é que um processo pode ser executado por diversos utilizadores em diferentes sistemas? Com vista a responder a essa pergunta foram criados *standards* de modelação

(BPML) comunicação de processos (BPEL). No entanto, nenhum desses standards foi recebido unanimemente pela comunidade tecnológica.

Hoje em dia, com a divulgação do XML e dos Web Services e com a crescente preocupação em tornar a comunicação independente dos sistemas esse problema já não se põe. Como tal, os sistemas de Workflow, ou BPMS, estão cada vez mais integrados no mundo organizacional. A facilidade de integração com outros sistemas diminuiu os custos de implementação e possibilitou uma maior adesão por parte do meio empresarial. Como tal, os BPMS são hoje vistos como grandes aliados duma gestão eficiente, fornecendo uma grande quantidade (e qualidade) de informação.

Depois do aparecimento dos ERP's os BPMS apresentam-se numa camada de gestão organizacional acima, interligando todos os utilizadores, departamentos, empresas, parceiros, num único sistema, transformando a gestão orientada aos processos. Num sistema ideal, os utilizadores apenas teriam de interagir com o BPMS, não havendo necessidade de interagir com os restantes sistemas da organização. Esta concentração de informação permite assim que aos BPMS sejam adicionadas ferramentas de Business Intelligence, fornecendo assim uma visão clara de tudo o que se passa na organização aos administradores e gestores de topo, facilitando assim as tomas de decisão de alto nível.

É nesse sentido que os BPMS vão evoluindo, numa maior capacidade de automatizar os processos duma organização, interligando todos os seus sistemas, bem como facilitando a comunicação B2B, e ao mesmo tempo, fornecer a informação necessária acerca da execução desses processos de modo a que possam ser melhorados de modo dinâmico de acordo com os objectivos da organização.

De modo a essa comunicação ser possível, torna-se assim urgente que os diversos fabricantes de BPMS cheguem a um consenso quanto aos standards a serem usados, sendo esse o grande desafio desta comunidade actualmente.

3. Plataforma Tecnológica

3.1. Navision

3.1.1. Overview

O Microsoft Navision é um Enterprise Resource Planning (ERP), destinado a pequenas e médias empresas, oferecendo uma vasta gama de funcionalidades de apoio à gestão da organização. Além de funcionalidades transversais a todas as indústrias, tais como gestão financeira, gestão de armazém, marketing, sistema de apoio à decisão ou compras, permite ainda a construção de funcionalidades à medida da organização.

Com o aparecimento dos ERP's, as empresas viram nestes SI uma ferramenta essencial a um novo tipo de gestão. Ou seja, passou a ser possível ter um sistema capaz de conter toda a informação relativa à organização, e permitia automatizar certas actividades de negócio. No entanto, apareceram dois tipos de ERP's, uns que permitiam controlar por completo (como o SAP) a empresa oferecendo uma grande variedade de aplicações, ligadas entre si, e outros que ofereciam algumas funcionalidades limitadas, mais virados para o controlo da contabilidade ou de gestão de stocks (exemplos desses ERP's são o PHC ou o Primavera).

No entanto, se os primeiros eram bastante completos, também eram demasiado dispendiosos e muitas empresas não necessitam de tanta complexidade, os segundos apesar de mais acessíveis podem não responder a todas as necessidades da organização.

O Navision permite preencher esse intervalo, oferecendo assim uma aplicação bastante completa, acessível a empresas de pequena e média dimensão. Dado a actual configuração da economia portuguesa, composta por muitas pequenas e médias empresas, o Navision tem tido um sucesso assinalável, tendo o número de organizações a escolher esta aplicação crescido nestes últimos anos.

Além disso, o facto de ser uma ferramenta da Microsoft possibilita uma fácil integração com as restantes aplicações da marca, tais como o Office ou o Outlook, bastante utilizadas no meio empresarial.

3.1.2. Arquitectura

O Navision é uma aplicação cliente-servidor [33], composta por um Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD), como servidor e uma interface gráfica, como cliente. No entanto, o Navision pode funcionar sozinho usando para isso uma base de dados própria, sem ter que recorrer a um SGBD.

O SGBD, pode servir apenas para um acesso local, como também permite o acesso remoto por vários clientes através de TCP/IP.

O Navision Application Server, é um servidor capaz de executar lógica de negócio sem a intervenção do utilizador, funcionando como cliente para o SGBD, e como servidor para outros serviços, permitindo assim a integração do Navision com outras aplicações.

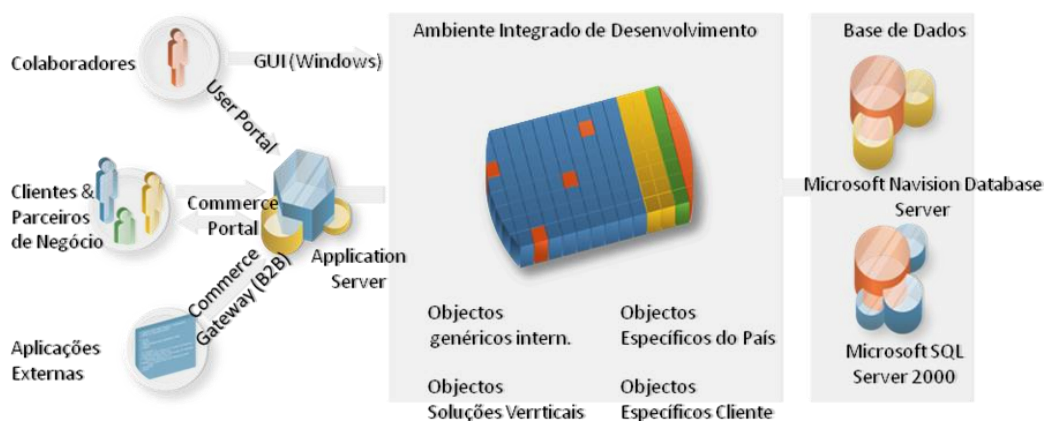


Fig. 3. Arquitectura do Navision

Como se pode ver pela figura 3, o Navision possui um Ambiente Integrado de Desenvolvimento, permitindo assim o desenvolvimento de soluções específicas para cada cliente. O desenvolvimento é feito através da linguagem C/AL.

3.1.3. Actividades de negócio

O Navision apresenta uma interface com aspecto semelhante ao Outlook 2003, o que permite uma fácil adaptação aos utilizadores já familiarizados com esta ferramenta.

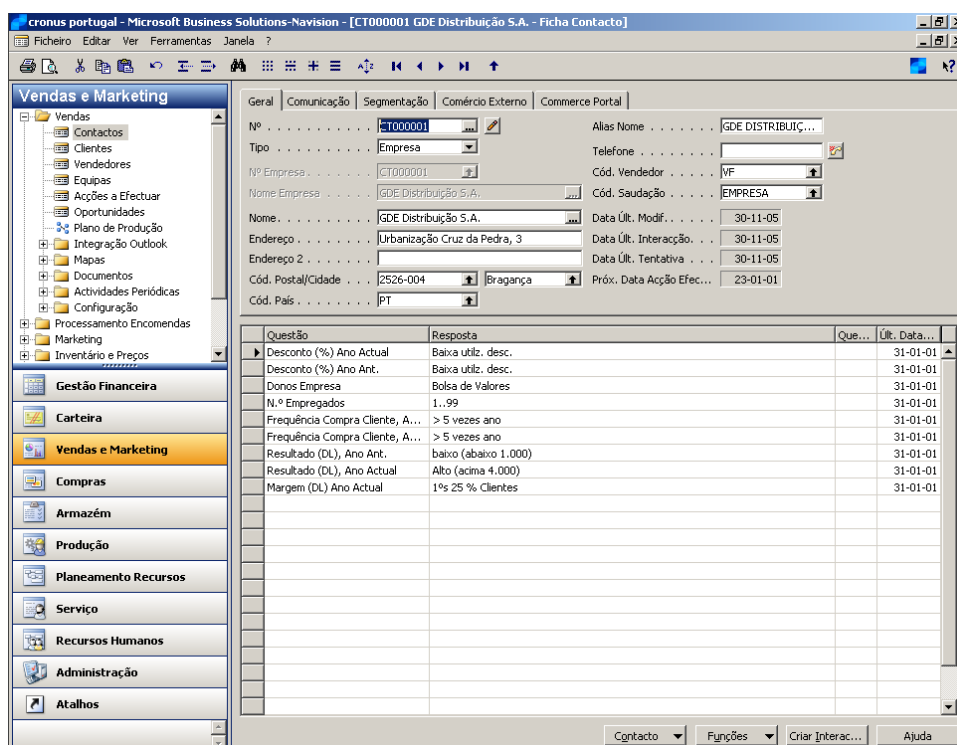


Fig. 4. Interface do Navision

A versão base do Navision oferece, entre outras, as seguintes funcionalidades:

- Gestão financeira:
 - Plano de contas
 - Gestão/Manutenção/Visualização de orçamentos
 - Diários de lançamentos
 - Gestão de exercícios contabilísticos
 - Gestão de Bancos e Contas Bancárias, reconciliação bancária automática, transferências, emissão informática de cheques e de vouchers de pagamento com cheque
 - Gestão de tesouraria
 - Cobranças e pagamentos:
 - Meios de pagamento
 - Prazos de pagamento
 - Gestão de património
 - Gestão completa e integrada do imobilizado também com facturação
 - Gestão dos seguros
 - Gestão da manutenção/reparação dos bens

- Todos os mapas oficiais e fiscais
 - Imobilizado em curso
- Vendas e marketing
 - Ficha de cliente com dados gerais, facturação, descontos, etc
 - Vendedores, contactos, oportunidades, campanhas, etc
 - Ciclo de vendas completo e parametrizável
 - Ligação entre as vendas e a produção/gestão de armazém/logística para planeamento de entrega
 - Facturação de artigos, recursos, bens do património, etc
 - Integração com o CRM completo:
 - Marketing e prospecção
 - Gestão de contactos, tarefas com integração completa com Outlook
 - Gestão documental, mail-merge e ligação com call-center
 - Acesso directo às fichas e históricos dos produtos
 - Gestão de preços de custo e margens
 - Preços de venda fixos ou variáveis por cliente
 - Descontos fixos ou variáveis por cliente
 - Orçamentação e previsão de vendas
 - Planeamento de entregas e logística de distribuição
 - Mapas de análise
 - Históricos de vendas, encomendas, propostas
 - Gestão avançada de devoluções e reclamações de clientes
- Gestão de compras
 - Planeamento de aprovisionamento automático com cálculos de nível MRP II e consideração das procuras interna e externa e definições de cada artigo referentes a:
 - Stocks máximos e mínimos e dinâmicos
 - Stocks de segurança e lead-time
 - Prazos de entrega e ciclos de aprovisionamento
 - Gestão de requisições com planeamento de compras
 - Compras com entrega directa no cliente
 - Folha de recálculos de custos
- Gestão stocks, inventário e armazéns
 - Ficha de produtos/artigos detalhada com dados descritivos , classificação, agrupamento dimensionais, etc
 - Suporte de imagem do produto e documentação técnica
 - Suporte a produtos substitutos , equivalentes, kits e listas de montagem
 - Transferências entre locais

- Diários de movimentação interna, revalorização, montagem e desmontagem de listas de materiais/kits
- Suporte a códigos de barra
- Automatização de contagens físicas de stocks
- Gestão da produção
 - Fichas de produtos acabados, componentes, refugos e sub-produtos e embalagens
 - Suporte a produtos intermédios
 - Gestão da produção contínua
 - Desenho e configuração do produto
 - Listas de materiais de produção e multi-nível
 - Gamas operatórias
 - Famílias de fabrico
 - Gestão dos tempos e capacidades a nível de local/fábrica
 - Planeamento da produção
 - Diagramas de Gant
 - Forward e Backward flushing
 - Ordens de produção com estágios
 - Tempos de execução
 - Alertas e notificações
- Gestão de projectos e recursos
 - Ficha de recurso (pessoa ou equipamento)
 - Estatísticas e análise de custos
 - Orçamentação de projectos
 - Acompanhamento por diagramas de Gant
 - Análises diversas com exportação para Excel
 - Ligação com os módulos de vendas e stocks, facturação integrada
- Gestão de pós-venda e serviços
 - Ficha de produtos e serviços
 - Gestão de contratos de assistência e manutenção
 - Orçamentos de serviços
 - Gestão de ordens de serviços
 - Facturação automática de contratos e *one-step* para as ordens de serviços não sujeitas a contratação
 - Análise de custos e proveitos dos serviços sob contrato
 - Gestão de reclamações

3.1.4. Actividades de negócio aplicadas no Caso de Uso

Com vista ao desenvolvimento da aplicação foi criado um processo-piloto, de modo a ser utilizado como Caso de Uso. Foi criado um simples processo de Compra, comum a grande parte das organizações, composto pelas seguintes actividades:

- Criar Requisição: recebe uma lista de produtos e cria uma linha de requisição para cada um deles.
- Aprovar Requisição: preenche o campo da requisição destinado a indicar se a requisição foi aprovada ou não.
- Rejeitar Requisição: elimina a requisição criada, caso a requisição seja rejeitada
- Criar Encomenda: transforma as linhas de requisição criadas em linhas de encomenda. Cada fornecedor terá um documento relativo à encomenda e as respectivas linhas de encomenda.
- Receber Encomenda: regista a recepção de cada produto pertencente à encomenda.
- Cancelar Encomenda: elimina a encomenda criada, caso a encomenda seja cancelada.
- Facturar Encomenda: regista a facturação de cada produto pertencente à encomenda
- Pagar Encomenda: aprova o pagamento da factura a ser paga

3.1.5. Integração

O Navision possui um serviço denominado Navision Application Server (NAS) [34], capaz de executar lógica de negócio sem a intervenção do utilizador, tornando possível a comunicação com aplicações externas. Esse serviço é responsável por gerir uma lista de pedidos e de executá-los no Navision.

Esses pedidos são efectuados através das Microsoft Message Queues, ou seja, o NAS fica à espera de receber mensagens, e quando isso acontece reencaminha-as para o Navision, responsável por executá-las de acordo com o pedido. Essas mensagens não têm um formato fixo, sendo apenas necessário que tanto a aplicação externa como o Navision, tenham conhecimento do formato usado e sejam capazes de receber as mensagens e interpretá-las.

Essas mensagens são recebidas por uma codeunit (codeunits são elementos do Navision responsáveis pela execução de código, de modo a poder reutilizar esse código em diversas aplicações) especial, ApplicationManagement, sendo depois reencaminhada de acordo com o seu conteúdo.

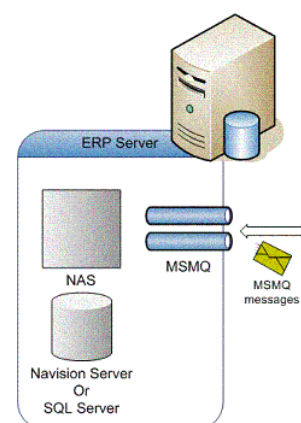


Fig. 5. Integração no Navision

3.2. Windows Workflow Foundation

3.2.1. Overview

O Windows Workflow Foundation (WF), é uma ferramenta constituinte da *framework* de desenvolvimento da Microsoft (.NET 3.0), e tem como objectivo fornecer os mecanismos necessários à construção e execução de aplicações capazes de modelar processos de negócio [5].

Ao fazer parte da *framework* .NET, permite a fácil integração com as restantes aplicações Microsoft, já por si só fortemente enraizadas no meio empresarial, como é o caso do Word, Excel, Outlook, facilitando assim a sua entrada no meio.

Um processo de negócio, é composto por duas fases: execução e modelação. Como tal, o WF teve como objectivo fornecer um motor de execução dos processos negócio que pudesse ser usado pelas restantes aplicações Microsoft, suportando uma grande variedade de cenários, desde processos virados à intervenção dos utilizadores, bem como a cenários em que há uma maior automatização do processo. Além disso pretendia fornecer uma ferramenta gráfica de desenvolvimento, de modo a facilitar a modelação dos processos, com base nas tecnologias já existentes de modo a que seja fácil para um programador já familiarizado com a *framework*, construir novos processos de negócio usando o WF.

O WF não pretende ser apenas uma ferramenta capaz de construir e executar um processo de negócio, mas sim uma ferramenta de desenvolvimento que permita que seja possível a quem desenvolva construir uma ferramenta capaz de responder às suas necessidades. Como tal, além de fornecer um conjunto de actividades pré-definidas, permite ainda criar actividades “à medida”, dando assim um grande grau de flexibilidade.

3.2.2. Arquitectura

De modo a poder abranger uma grande variedade de cenários e a poder ser visto como uma ferramenta de desenvolvimento de referência, o WF fornece uma série de interfaces capazes de responder a grande parte das necessidades no que diz respeito aos processos de negócio.

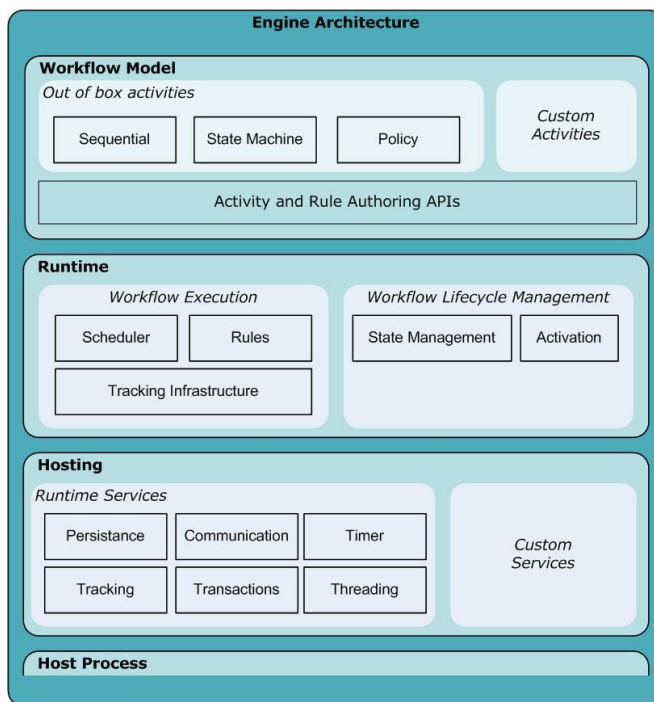


Fig. 6. Arquitectura do WF

3.2.2.1. Workflow Model

É através desta camada que é possível construir e modelar os processos de negócio, fornecendo um grande conjunto de actividades, bem como a API necessária à construção de novas actividades. Existem dois tipos de workflows: workflows sequenciais e workflows baseados em máquinas de estados.

- Workflow Sequencial: Consiste num workflow estruturado em que as actividades vão sendo executadas de acordo com um certo fluxo determinado e consoante as regras de negócio estabelecidas. Este tipo de workflows adapta-se a processos bem estruturados, em que o fluxo de execução está muito bem delineado desde o início e por norma, as actividades executam-se em série.
- Workflow em Máquina de estados: Este modelo utiliza o paradigma das máquinas de estados, ou seja, um processo é composto por um conjunto de estados, de transições entre estados e de eventos que despoletam essas transições. Ao ocorrer um certo evento, as actividades e as transições a serem executadas podem variar de estado para estado,

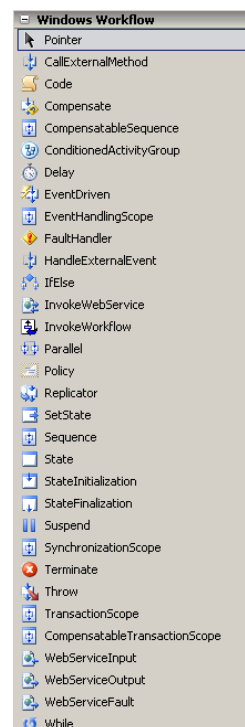


Fig. 7. Actividades do WF

como tal, este tipo de modelos é composto por um conjunto de eventos que produzem determinado efeito, fazendo com que o processo vá mudando de estado até ser finalizado. Como tal, o fluxo de execução, pode variar de acordo com os eventos recebidos e da ordem em que são recebidos. Este modelo acaba por estar mais dirigido a aplicações com uma grande intervenção por parte do utilizador.

- **Actividades:** Existem 4 tipos de actividades: controlo de fluxo, controlo transaccional, actividades de dados e de comunicação. Estas actividades pretendem abranger as necessidades básicas de qualquer processo. Além disso, é possível construir novas actividades de modo a poder adequar a ferramenta às necessidades do programador.

3.2.2.2. *Runtime*

Esta camada fornece serviços responsáveis por controlar todo o fluxo de execução do processo, bem como monitorizar e controlar toda a informação relacionada com o processo.

- **Execução:** responsável pelo escalonamento das actividades, tratamento de excepções, controlo transaccional, etc.
- **Rastreio:** permite controlar todos os passos relacionados com a execução do processo.
- **Gestão do estado:** permite guardar de forma persistente o estado em que se encontra o processo.
- **Escalonador:** permite escalonar a execução das actividades.
- **Regras:** avaliar e controlar as regras de negócio do processo.

Além destes serviços, tal como nas actividades, ainda é possível criar novos serviços de modo a adaptá-los às necessidades do programador.

3.2.2.3. *Hosting*

De modo a poder integrar os serviços acima descritos com o WF, é necessário que exista uma camada responsável por essa ligação. É essa a responsabilidade da camada *Hosting*, fornecer as interfaces necessárias entre o WF e os seguintes serviços: comunicação, persistência, rastreio, temporização, threading e transaccional.

- **Persistência:** Embora alguns processos sejam executados num curto período de tempo, a grande maioria consistem em processos demorados, dos quais é necessário guardar informação no que diz respeito ao seu fluxo de execução. Como tal torna-se incomportável manter essa informação em memória, surgindo a necessidade de guardar toda essa informação de forma persistente, sendo essa informação guardada, depois da execução de uma dada actividade e recuperada quando necessário.
- **Temporização:** Dada a natureza, deste tipo de aplicações, existe muitas vezes a necessidade de aguardar determinado tempo pela ocorrência de certo evento. Como tal, o WF tem de ter a capacidade de suportar esse tipo de comportamento.

- Rastreo: Uma das grandes vantagens de ter um sistema de Workflow é a capacidade que este tem de guardar toda a informação relativa ao processo. Dados como, as actividades executadas, onde, quando, por quem, são métricas indispensáveis a uma plena gestão organizacional. Como tal, este serviço permite isso mesmo. Guardar de forma persistente toda essa informação relacionada com os processos executados.
- Comunicação: Como já foi dito, um sistema de Workflow interage com um grande número de aplicações, como tal é necessário que exista um serviço responsável por comunicar com essas aplicações de modo a poder ser explorado ao máximo as capacidades do sistema.

3.2.3. Modelação de processos

Em geral, os sistemas de Workflow fornecem uma ferramenta gráfica de modelação de processos. No entanto, esta pode ser virada aos programadores, ou aos analistas de negócio. O WF fornece uma ferramenta virada aos programadores. Incorporado no Visual Studio, esta ferramenta permite assim modelar o processo do mesmo modo que já o fazia anteriormente ao desenvolver utilizando a *framework* .NET.

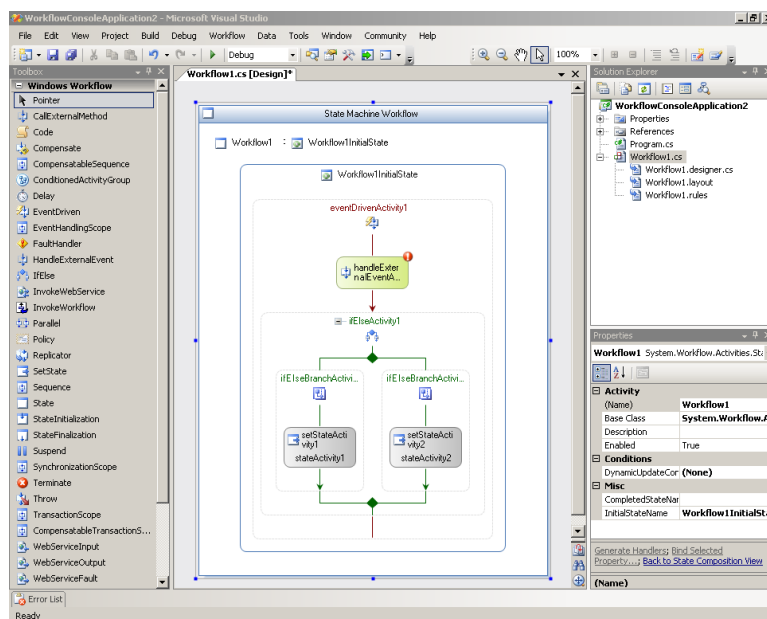


Fig. 8. WF no Visual Studio

3.3. ASP.NET WebParts

Esta tecnologia, está na base de toda a interface desenvolvida, permitindo assim a completa personalização de toda a interface. Tudo isto é feito através do *browser* sem ter que se recorrer a uma única linha de código.

Como tal foi construído um portal, permitindo assim que o utilizador possa efectuar a configuração das páginas, de modo a que apenas sejam mostrados os componentes que interessam a esse utilizador.

A construção de portais na plataforma ASP.NET [35] assenta sobre a utilização de componentes designados por WebParts, introduzidos nas páginas em zonas pré-definidas.

As modificações podem ser aplicadas apenas ao próprio utilizador ou a todos os utilizadores que utilizem o sistema. Isso é possível através da funcionalidade oferecida, Personalization (Personalização), responsável por guardar as propriedades personalizáveis

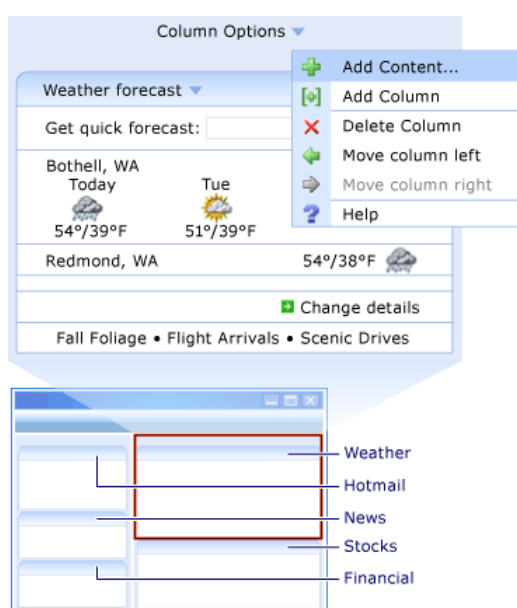


Fig. 9. Exemplo de uma página com WebParts

3.3.1. WebParts

Na figura 7, pode-se ver o aspecto típico de uma página com WebParts. Existem cinco WebParts: Weather, Hotmail, News, Stocks e Financial, podendo o utilizador remover ou inserir novas WebParts.

Cada WebPart contém determinadas funcionalidades, tendo o utilizador a possibilidade de alterar certas propriedades, podendo assim ajustar a página às suas necessidades. Exemplo dessa capacidade, seria a escolha da categoria de notícias que o utilizador desejaria visualizar na WebPart News.

No entanto, as WebParts apenas podem ser inseridas em zonas pré-definidas. A localização das zonas e o modo como as WebParts se dispõem em cada uma delas, são definidos por quem desenvolve a página.

A Personalização permite que as alterações efectuadas pelos utilizadores, sejam mantidas ao longo das sessões, tendo em conta, a página em questão e, opcionalmente, o utilizador. Ou seja, as alterações

podem afectar apenas o utilizador, ou todos os utilizadores que utilizem essa página, dependendo do âmbito da personalização (âmbito Utilizador ou Partilhado, respectivamente).

Através das WebParts os utilizadores têm acesso às seguintes funcionalidades:

- Personalizar o conteúdo da página: Os utilizadores podem adicionar novas WebParts, removê-las, escondê-las ou minimizá-las.
- Personalizar o aspecto da página: As WebParts podem ser arrastadas por zonas pré-definidas, através de *drag & drop*.
- Exportar e importar WebParts: De modo a poder reutilizar certa WebPart em páginas diferentes é possível exportar a WebPart e importá-la noutra página.
- Criar ligações: Algumas WebParts têm a capacidade de se ligar com outras WebParts de modo a trocar certo tipo de dados. Por exemplo, uma WebPart pode ter uma lista de alunos, enquanto que outra pode ter as disciplinas a que o aluno seleccionado na primeira lista está inscrito.
- Gerir e controlar os níveis de personalização: É possível restringir todas estas funcionalidades de acordo com o tipo de utilizador em causa. Por exemplo, apenas utilizadores pertencentes ao role “Administrador” podem personalizar as páginas em modo partilhado (alterações que afectam todos os utilizadores).

3.4. Message Queuing

O Message Queuing (MSMQ), é um protocolo de mensagens que permite comunicação entre aplicações. Tem como base as filas de espera (queues), de modo a guardar temporariamente as mensagens que serão enviadas quando for possível. Isto permite uma comunicação num ambiente heterogéneo em que podem existir servidores que não estejam sempre ligados.

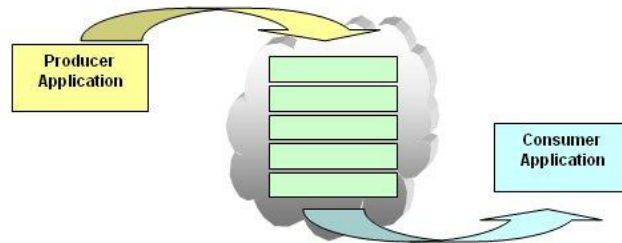


Fig. 10. Esquema do Message Queuing

O MSMQ é responsável por entregar as mensagens de modo fiável entre aplicações, tanto dentro como fora da organização. MSMQ garante que a entrega fiável ao colocar as mensagens que falham num repositório temporário, reenviando-as quando for possível. Além disso o MSMQ fornecem mecanismos de segurança, gestão de prioridades e suporte transaccional.

Esta tecnologia está na base da integração permitindo a comunicação entre a aplicação e o Navision.

4. Solução Desenvolvida

Este capítulo tem como objectivo apresentar a aplicação desenvolvida no âmbito da dissertação da tese. São abordados os vários tópicos comuns aos BPMS, tal como foi feita anteriormente, na análise às ferramentas existentes no mercado no capítulo 2 (Estado da Arte).

4.1. Processo de Desenvolvimento e Planeamento

4.1.1. Planeamento

O desenvolvimento foi feito de modo incremental, tendo sido criado um processo-piloto de modo a servir de base ao desenvolvimento da aplicação. Depois de criado o processo e definidas as diversas actividades e pontos de integração que o definiam, foi criada uma primeira aplicação Windows de modo a testar as funcionalidades desejadas. Uma vez terminada, converteu-se a aplicação Windows num portal Web. A última fase passou pela integração da aplicação com o Navision e a introdução de funcionalidades adicionais.

De seguida apresenta-se o planeamento de desenvolvimento:

Tarefa	Data Prevista
Análise do Estado da Arte	31-12-2006
Análise Funcional: Definição do Processo Piloto	15-10-2006
Análise Funcional: Definição Regras de Negócio	15-10-2006
Análise Funcional: Definição de Funcionalidades	31-12-2006
Análise Funcional: Definição de Casos de Uso	19-01-2007
Análise Funcional: Definição de Diagramas de Actividades	19-01-2007
Análise Funcional: Desenho do Interface Cliente	19-01-2007
Esp. Desenvolvimento: Definição Modelo Dados	09-02-2007
Esp. Desenvolvimento: Esp. Requisitos	28-02-2007
Esp. Desenvolvimento: Definição Arquitectura Aplicacional	28-02-2007
Esp. Desenvolvimento: Especificação Integração Aplicacional	28-02-2007
Desenvolvimento: Aplicação Web Based	15-04-2007
Desenvolvimento: Testes 1ª fase	30-04-2007
Desenvolvimento: Integração	15-06-2007
Desenvolvimento: Testes Integração	30-06-2007
Desenvolvimento: Correções e testes Versão final	15-07-2007

Tabela 1. Planeamento de Desenvolvimento

Devido à introdução de novas funcionalidades que não estavam previstas para uma primeira versão da aplicação, como a construção do portal Web com a capacidade de construção flexível da interface do

processo e da ferramenta gráfica de modelação de processos, o desenvolvimento demorou mais tempo que o previsto, tendo apenas terminado no final de Agosto.

No entanto, dada a importância das funcionalidades e o valor acrescido que estas trouxeram à aplicação, justifica-se o tempo adicional investido.

4.1.2. Levantamento de Requisitos

- O Sistema deve apresentar os processos em curso relacionados com o utilizador (*worklist*)
- O Sistema deve apresentar uma página inicial em estilo *dashboard*
- O Sistema deve permitir alterar a sequência de actividades definida
- O Sistema deve permitir alterar os intervenientes
- O Sistema deve permitir analisar o estado do processo
- O Sistema deve permitir criar uma instância de um processo previamente modelado
- O Sistema deve permitir editar os processos existentes
- O Sistema deve permitir gerar um relatório de um processo
- O Sistema deve permitir notificar os diferentes intervenientes
- O Sistema deve permitir observar a evolução do processo e as actividades que falta realizar
- O Sistema deve permitir observar as actividades a realizar
- O Sistema deve permitir observar o historial dos processos
- O Sistema deve permitir parametrizar as regras de negócio
- O Sistema deve permitir seleccionar um processo
- O Sistema deve permitir terminar os processos em curso
- O Sistema deve permitir a mudança de estado do processo em qualquer altura

4.1.3. Protótipo

Como já foi referido, foi criado um primeiro protótipo da aplicação com as funcionalidades básicas, ou seja, a execução do processo e a definição das regras de negócio. Este protótipo (conhecido por *throw-away* prototype [36], dado que nunca houve a intenção de utilizá-lo no futuro, tendo servido apenas para testar as funcionalidades do sistema) teve como objectivo dar a perceber as verdadeiras potencialidades do WF e também para permitir a familiarização com a ferramenta.

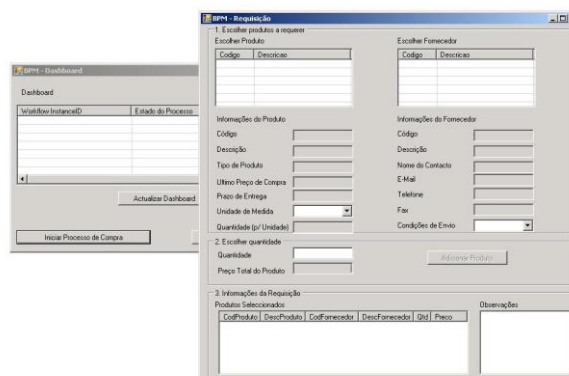


Fig. 11. Primeiro protótipo em aplicação Windows

4.2. Arquitectura

A arquitectura da aplicação desenvolvida segue a arquitectura presente no Workflow Reference Model [1]:

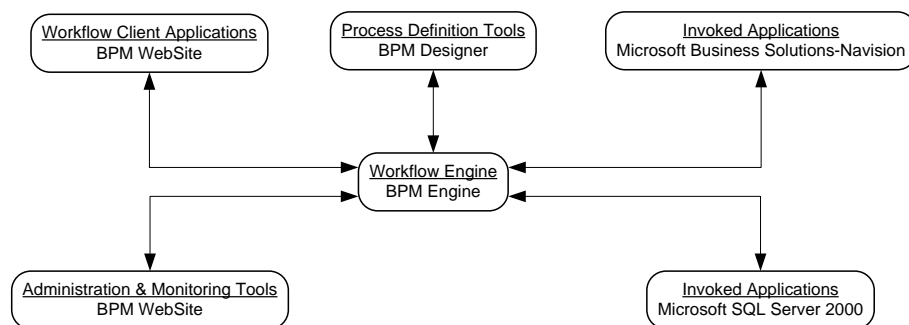


Fig. 12. Componentes da aplicação desenvolvida

4.3. Motor de BPM

O Motor de BPM (BPM Engine), é o componente responsável por toda a execução dos processos. É nele que estão definidas todas as actividades de negócio que podem ser utilizadas aquando a execução dos processos.

A tecnologia utilizada para construir este componente foi o WF, dado o facto desta *framework* fornecer uma grande quantidade de actividades comuns a grande parte dos processos, evitando assim a necessidade de “reinventar a roda”.

Os processos podem ser montados em uma de duas formas: processos sequenciais em que as actividades vão sendo executadas de acordo com um conjunto de regras, ou através de máquinas de estados, em que um processo se encontra num estado e está sujeito a um conjunto de eventos que despoletam a execução das actividades de negócio e conseqüente transição para o estado seguinte.

Dada a natureza dos processos de negócio, estados em que se encontra o processo, eventos despoletados por utilizadores, elevado tempo de espera entre transições de estados, levou a que tenha sido adoptada a máquina de estados.

Mais do que uma seqüência de actividades a executar, um processo de negócio é caracterizado por possuir uma grande variedade de caminhos alternativos de modo a atingir determinado objectivo. Ou seja, a partir do mesmo estado, pode-se obter variadíssimos resultados dependendo do evento que é despoletado, bem como o inverso, ou seja, um evento pode originar acções diferentes, de acordo com o estado em que se encontra. Como tal, ao optar por uma abordagem sequencial, definir toda esta combinação de eventos e estados tornaria-se demasiado difícil para processos com alguma complexidade. Dificuldade essa acrescida, com a necessidade constante de alterar o processo. Numa máquina de estados, a ideia não passa por encadear os diferentes caminhos dos processos, mas sim ter em conta as possibilidades existentes. Isso é alcançado através de eventos que respondem a eventos externos, responsáveis por despoletar determinada lógica de negócio. Esses eventos são então agrupados em estados do processo, indicando assim o estado em que se encontra o processo.

Outra vantagem das máquinas de estados está associada com a visibilidade transmitida aos utilizadores. Através do estado em que se encontra determinado processo tem-se logo uma ideia da evolução do processo, quais os estados pelo qual já passou e quais os que lhe resta passar.

Um sistema capaz de gerir processos de negócio, tem que fornecer mecanismos de controlo do processo, ou seja, deve ser possível ter em conta operações que não estejam previstas inicialmente. Em desses casos, é a necessidade de saltar a execução de determinado estado do processo, podendo assim não passar por determinado estado.

Como tal, o paradigma das máquinas de estado torna-se bastante útil e fácil de implementar. Além disso, trata-se de uma representação com a qual tanto os analistas como os programadores se encontram familiarizados. É bastante comum utilizar-se máquinas de estados de modo a desenhar um primeiro esboço do processo, de modo a ter em conta quais os estados e eventos possíveis.

As máquinas de estados têm a seguinte estrutura:

- Estados inicial e final;
- Conjunto de estados;
- Conjunto de eventos;
- Conjunto de transições (ou saltos) entre estados que são despoletadas aquando da ocorrência de um evento.

Além das actividades fornecidas pela WF, foram também desenvolvidas novas actividades de modo a permitir a interacção com o Navision.

4.4. Modelação de Processos

Um dos factores essenciais num BPMS é a capacidade que ele tem de se adaptar à organização em que está implementado. Os processos de negócio de uma organização estão constantemente sujeitos a alterações. Como tal, é fundamental que seja possível aos utilizadores poderem criar, ou alterar os processos de negócio de modo a poderem adaptar a aplicação à sua lógica de negócio e não o inverso. Além disso, é essencial que essas alterações não requeiram a intervenção de programadores especializados, mas sim que essas alterações possam ser feitas por alguém com grande conhecimento do negócio em causa, mas sem qualquer conhecimento de programação.

Como tal, foi desenvolvida uma aplicação que permite essa modelação, através duma ferramenta gráfica, em que o utilizador apenas terá de arrastar as actividades de negócio e definir algumas propriedades relativas à execução do processo.

Além da modelação do processo, é necessário que seja possível configurar a interface, de modo a se poder executar as actividades que constituem o processo.

4.4.1. Modelação

A ferramenta de modelação de processos, consiste numa simples aplicação em que o utilizador tem uma visualização do processo, podendo assim desenhar um processo novo facilmente.

O utilizador tem à sua disposição um conjunto de actividades, que permitem esse desenho, sendo a sua inserção efectuada através de *drag and drop*.

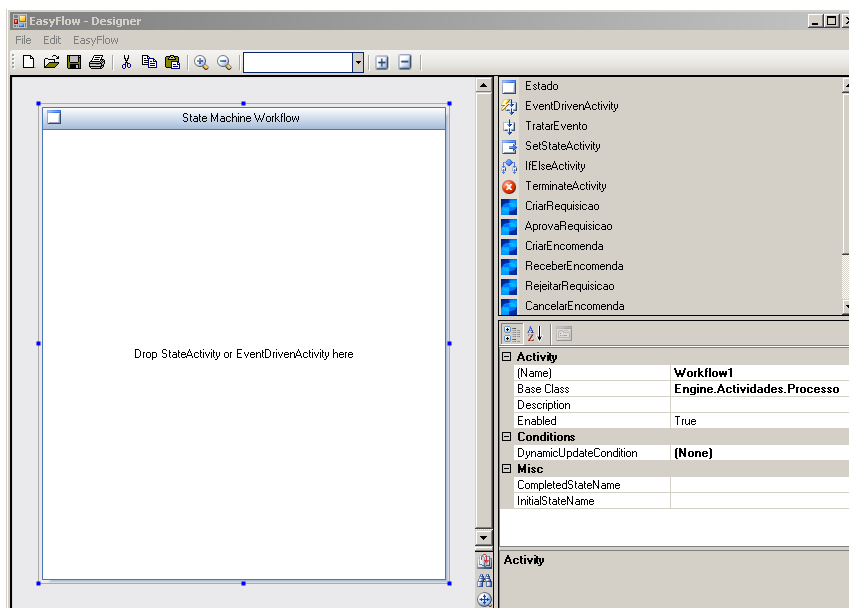


Fig. 13. Ferramenta gráfica de modelação de processos

Embora a WF forneça uma grande quantidade de actividades, existe um conjunto de actividades que são comuns a todos os processos de negócios construídos seguindo o paradigma das máquinas de estados.

- Estado (Permite a inserção do conjunto de estados)
 - A propriedade Utilizador indica qual o utilizador responsável pela execução da actividade quando o processo se encontra neste estado (o utilizador Owner, indica que o utilizador que deu início ao processo será o responsável por esse estado).
 - As propriedades InitialState e CompletedState permitem definir qual o estado inicial e qual o final, respectivamente.
 - StateInitialization e StateFinalization permitem a inserção de actividades antes e depois do estado ser executado, respectivamente.
 - A propriedade Notificação permitir definir se o utilizador encarregue por executar essa actividade será notificado, ou não, quando o processo se encontrar nesse estado.
- EventDrivenActivity (Permite a recepção de eventos)
 - É nesta actividade que se inserem as actividades de negócio associadas a este evento.
 - Além das actividades de negócio, é necessário ter em conta mais duas actividades:
 - TratarEvento (É aqui que são recebidos e tratados os eventos e os seus parâmetros. Esta actividade tem como a origem a actividade

HandleExternalEventActivity, e foi alterada de modo a satisfazer as necessidades da aplicação, em particular a facilitação da passagem dos parâmetros associados ao evento às restantes actividades)

- SetStateActivity (Permite a transição entre estados)
- TerminateActivity (Permite a terminação do processo antes deste chegar ao seu estado final caso ocorra algo de errado)

Todos os processos estão guardados com a extensão Xoml (propriedade da Microsoft e utilizada na framework .NET 3.0, nomeadamente no WF), a linguagem declarativa baseada em XML para definir workflows, tal como o seu código-fonte, o aspecto gráfico e o ficheiro gerado pela sua compilação.

Apesar do formato ser Xaml (eXtensible Application Markup Language), a extensão Xaml ficou associada à definição de interfaces, enquanto que os ficheiros de workflow ficaram com a extensão Xoml, dado que apesar do formato ser o mesmo, a semântica associada é completamente diferente.

O WF utiliza este formato para descrever um processo, sendo possível utilizar processos definidos neste formato sem haver necessidade de compilação do processo. Isto permite que seja possível alterar um processo em modo de execução, dado que não há necessidade de recompilar o processo.

4.4.2. Interface

Depois de desenhado, é necessário fornecer aos utilizadores uma interface que permita a execução das actividades. Para tal, existe na secção de Administração da interface Web, uma área de modelação.

Nessa área, existem dois componentes: modelar processos e modelar eventos.

4.4.3. Modelar Processos

Cada processo está organizado seguinte modo: uma página destinada ao estado inicial e que é responsável por iniciar uma nova instância do processo, e uma página para cada um dos restantes estados, à excepção do estado final.

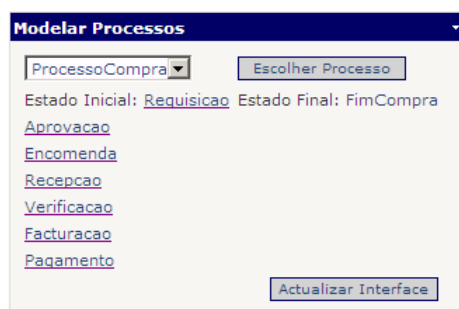


Fig. 14. Componente que permite a construção de novas páginas Web

A criação dessas páginas é feita através do componente “Modelar Processos”, e, uma vez criadas, o utilizador terá acesso a cada uma das novas páginas de modo a poder introduzir a informação que deseja disponibilizar (através de tabelas) e os mecanismos necessários para efectuar a transição entre estados (através do despoletar de eventos).

4.4.4. Modelar Eventos

De modo a que seja possível a transição entre cada estado do processo, é necessário que estejam definidos os eventos responsáveis por essa transição.

Os eventos, são formados por um nome, e por um conjunto de parâmetros. Por exemplo, o evento “PedirProduto” tem como parâmetros o nome do produto e o nome do fornecedor. O sistema terá que ser capaz de receber esse evento, executar a lógica de negócio associada ao evento, e devolver ao utilizador a resposta desejada.

A definição de eventos é feita através do componente “Modelar Eventos”, em que o utilizador pode decidir criar ou alterar eventos existentes. Os parâmetros do evento, podem ser dos tipos comuns (string, int, etc), ou então, podem ser listas, permitindo que seja enviado através do evento uma lista de parâmetros.

The screenshot shows a software interface titled "Modelar Eventos". At the top, there is a "Lista de Eventos:" dropdown menu with "EncomendaRecebe" selected, and two buttons: "Escolher Evento" and "Novo Evento". Below this is a "Nome do Evento:" text input field containing "EncomendaRecebida". The "Parametros do Evento:" section lists "Nome:" and "Tipo:" with "WorkflowID" and "string" respectively, and "GuiaRemessa" and "string". A sub-section titled "Recepcao" contains a table with two columns: "Nome" and "Tipo". The table lists three items: "Delete NumeroDocumento string", "Delete NumeroLinha string", and "Delete QuantidadeAReceber int". Below the table is a "Remover Parâmetro do Evento:" section with a "Parâmetro a remover:" dropdown menu set to "WorkflowID" and a "Remover Parametro" button. The "Inserir Parâmetros no Evento:" section has three dropdown menus: "Nome" (empty), "Tipo" (set to "string"), and "Local" (set to "Evento"), along with an "Inserir Parametro" button. At the bottom right, there is an "Alterar Evento" button.

Fig. 15. Componente que permite a modelação de eventos

4.5. Motor de Regras

Tal como a modelação de processos, as regras de negócio estão constantemente sujeitas a alterações, como tal é necessário fornecer uma ferramenta capaz de responder a essa necessidade, permitindo assim uma definição das regras facilmente de modo a que possa ser utilizada por alguém com conhecimentos informáticos na óptica do utilizador.

Sendo assim, a modelação das regras de negócio está inserida na ferramenta de modelação de processos, permitindo assim ao utilizador definir quais as regras de negócio que têm de ser respeitadas aquando da execução do processo.

As regras podem ser divididas em duas categorias: autorização e fluxo de execução.

- A primeira está relacionada com as permissões dos utilizadores em executar certo evento. As permissões estão definidas através de *roles*, e cada utilizador pode executar certas actividades dependendo do *role* a que pertence.

- A segunda, define a execução do processo, ou seja, dependendo dos parâmetros relativos ao evento, podem ser executadas diferentes actividades, sendo essas condições definidas pelo utilizador através da ferramenta gráfica.

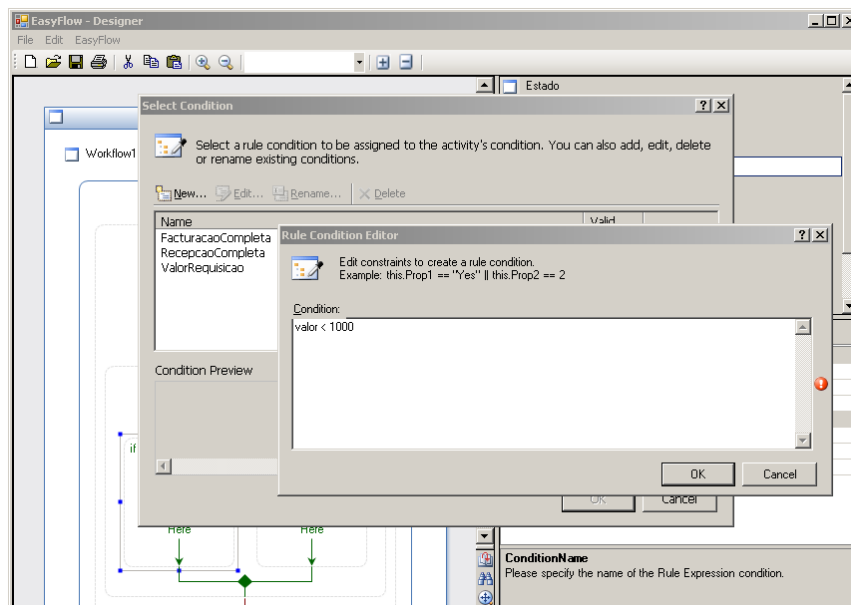


Fig. 16. Definição das regras de negócio

As regras definidas são guardadas no ficheiro processo.rules e podem ser utilizadas por todos os processos.

O WF fornece um motor de regras capaz de avaliar condições relativas à lógica de negócio através de actividades comuns, fáceis de parametrizar, permitindo assim a definição das regras de negócio por parte dos analistas, sem ter que se recorrer nem a uma ferramenta externa nem a programação adicional.

O motor de regras fornece as seguintes actividades:

- IfElseBranch: executa o primeiro ramo, cuja condição for verdadeira.
- While: executa a actividade enquanto a condição for verdadeira.
- ConditionedActivityGroup (CAG): permite a execução de um conjunto de actividades dependendo da condição definida. Existem dois pontos de avaliação de condição (When, relativa a cada uma das actividades, e Until, relativa ao grupo todo)

Como se pode ver, a execução das actividades está dependente das condições. As condições podem ser definidas através de programação (Code Condition) ou através de linguagem declarativa (Declarative Condition), tirando partido dos seguintes operadores:

- Relacionais:
 - Igual (“==”)
 - Maior que (“>”)
 - Maior ou igual (“>=”)
 - Menor que (“<”)

- Menor ou igual (" \leq ")
- Aritméticos:
 - Soma (" $+$ ")
 - Subtracção (" $-$ ")
 - Multiplicação (" $*$ ")
 - Divisão (" $/$ ")
 - Módulo ("MOD")
- As expressões podem ainda ser agrupadas/negadas usando os seguintes operadores lógicos:
 - AND ("AND", "&&")
 - OR ("OR", "||")
 - NOT ("NOT", "!")
 - Bitwise AND ("&")
 - Bitwise OR ("|")

4.6. Monitorização e Administração

Uma das grandes vantagens dos BPMS, é que permitem controlar e monitorizar todos os processos afectos à organização, possibilitando assim um maior controlo do risco associado à execução dos processos. Como tal, é necessário fornecer uma ferramenta capaz de disponibilizar toda essa informação, como a lista de processos (em curso, completos ou abortados), o estado em que se encontram e um conjunto de acções que se podem fazer sobre eles, como terminá-los, suspendê-los ou mudar o estado em que se encontram.

A monitorização, é composta por duas componentes: observação e controlo. A observação passa por ter uma visão geral dos processos da organização, tanto os que se encontram em execução, como os que já terminaram.

Ou seja, é possível saber o exacto estado em que se encontra um dado processo, quais as actividades que já foram executadas (quando e por quem), e o que falta para terminar a sua execução. Esta informação é fornecida através duma lista de actividades, mas também através duma imagem do processo, de modo a ter uma ideia clara do estado do processo.

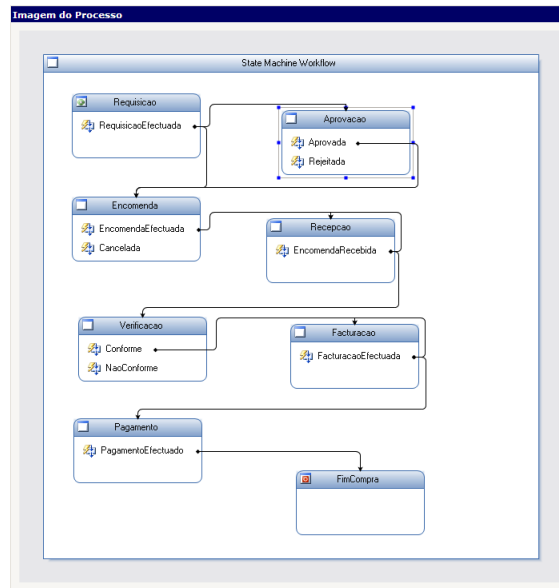


Fig. 17. Imagem de um processo em execução

Lista de Actividades do Processo		
Nome	Utilizador	Data
PagamentoEfectuado	admin	29-09-2007 12:34:21
FacturacaoEfectuada	prbs	29-09-2007 12:33:29
FacturacaoEfectuada	prbs	29-09-2007 12:32:56
FacturacaoEfectuada	prbs	29-09-2007 12:32:28
EncomendaConforme	admin	29-09-2007 12:31:51
EncomendaRecebida	prbs	29-09-2007 12:31:33
EncomendaEfectuada	prbs	29-09-2007 12:30:24
RequisicaoEfectuada	admin	29-09-2007 12:24:46

Fig. 18. Lista de Actividades de um processo

Esta informação é fornecida, tanto para processos em curso, como para processos já terminados. No entanto, é necessário que o sistema seja capaz de lidar com certos imprevistos. Como tal, é possível que sejam executadas acções de último recurso, de modo a permitir que o sistema esteja em conformidade com a lógica de negócio da organização. Essas acções passam pela mudança de estado, suspensão, ou mesmo a terminação do processo.

A interface 'Controlo do Processo' mostra o WorkflowID: 8 e o estado atual 'Execução do Processo: Executando'. Um menu suspenso permite escolher o estado, atualmente configurado para 'Aprovacao'. Abaixo, há dois botões de ação: 'Suspendir Processo' (em amarelo) e 'Abortar Processo' (em vermelho).

Fig. 19. Controlo da execução do processo

4.7. Integração

A integração com outros sistemas é fundamental, dado que são estes que executam as actividades de negócio desejadas. O BPMS, controla o fluxo de execução e quais as actividades a executar, mas é nos sistemas com quem ele interage que são executadas a grande parte das actividades de negócio.

Uma vez estabelecida a comunicação entre a aplicação e o Navision e definido o formato das mensagens trocadas entre os dois sistemas, torna-se possível criar actividades invocadas pelo utilizador no BPMS, cuja execução é feita no Navision.

4.7.1. Comunicação

A integração é feita, recorrendo às Message Queues do Windows, permitindo assim a comunicação entre a aplicação e o Navision Application Server, um servidor que permite a execução de actividades de negócio sem a intervenção do utilizador, tornando possível a ligação com outras aplicações.

Este servidor encontra-se à “escuta” de mensagens, e quando chega uma mensagem, ele redirecciona-a para o Navision, e é executada de acordo com o seu conteúdo.

As mensagens trocadas, encontram-se no formato XML do seguinte modo:

```
<CompanyName> «valor» </CompanyName>
<FunctionName> «valor» </FunctionName>
<ParameterList>
  < >
    «valor»
  </ >
</ParameterList>
```

Dado que no Navision podem existir várias empresas, é necessário especificar qual a empresa a que se quer aceder (CompanyName). Em FunctionName, determina-se que actividade é que se deseja executar e, em ParameterList, encontram-se os dados enviados e que estão sujeitos ao processamento no Navision.

O Navision responde usando uma mensagem Xml, indicando se tudo correu bem ou se houve algum erro, podendo, devolver ou não, algum valor necessário para determinar o fluxo de execução do processo.

Caso haja algum erro, este é enviado seguindo o formato seguinte:

```
<MensagemErro/>
<Erro Mensagem= «valor» />
```

Não existe qualquer tipo de restrição quanto ao formato a escolher, desde que haja total coordenação entre a aplicação e o Navision. O *parsing* das mensagens é efectuado por uma codeunit

especial no Navision, responsável por receber as mensagens provenientes do NAS (ver Integração no Navision, 3.1.4) e por enviar a resposta depois de executada a correspondente lógica de negócio.

4.7.2. Actividades Navision

Toda a lógica de negócio é efectuada no Navision, tornando essencial a fácil introdução dessa lógica de negócio na modelação de processos. Como tal, a inserção de actividades Navision é feita através da ferramenta gráfica de modelação de processos, tal como as restantes actividades do processo.



Fig. 20. Exemplo de uma actividade Navision

4.8. Interface com Utilizador

Um dos objectivos principais é possibilitar que um utilizador comum possa definir os seus processos, podendo assim criar e alterá-los de acordo com as suas necessidades. Como tal, é necessário oferecer uma ferramenta capaz de responder a esse requisito fundamental.

Outro objectivo passava por disponibilizar a interface através da Internet. De modo a poder responder a estes dois requisitos foi construído um Portal Web, capaz de ser definido de acordo com as necessidades do utilizador.

4.8.1. WebParts

De modo a proporcionar ao utilizador final, a possibilidade de construir uma interface à medida das suas necessidades, foram desenvolvidas WebParts, componentes com a possibilidade de serem configurados de modo a adaptá-los as exigências dos utilizadores.

São disponibilizados 3 tipos de WebParts:

- Modelação: estes componentes permitem configurar a interface dos processos (ver Modelação de Processos, 4.4)
 - ModelacaoProcessosWebPart
 - ModelacaoEventosWebPart
- Administração: responsáveis por monitorizar e controlar os processos (ver Monitorização e Administração, 4.6)
 - ProcessoWebPart
 - ActividadesProcessoWebPart
 - ImagemProcessoWebPart
 - ControloProcessoWebPart
- Execução: através dos quais se tem acesso à informação necessária e se executam os eventos
 - EstadoProcessoWebPart

- TabelaWebPart
- EventoWebPart
- EventoInicialWebPart

Como já foi referido, a interface de cada processo é composta por uma página para cada estado do processo (à excepção do estado final), sendo a página do estado inicial diferente das restantes. Isso deve-se ao facto dessa página ser responsável por iniciar uma nova instância do processo.

Cada uma dessas páginas contém informação relativa ao estado do processo, tabelas com informação existente no Navision (opcional) e o(s) evento(s) correspondente(s) a esse estado, como se pode ver na figura abaixo. De realçar que a página relativa ao estado inicial não contém a componente do estado do processo e que é utilizada a WebPart EventoInicialWebPart, onde se indica qual o processo que se deseja iniciar.

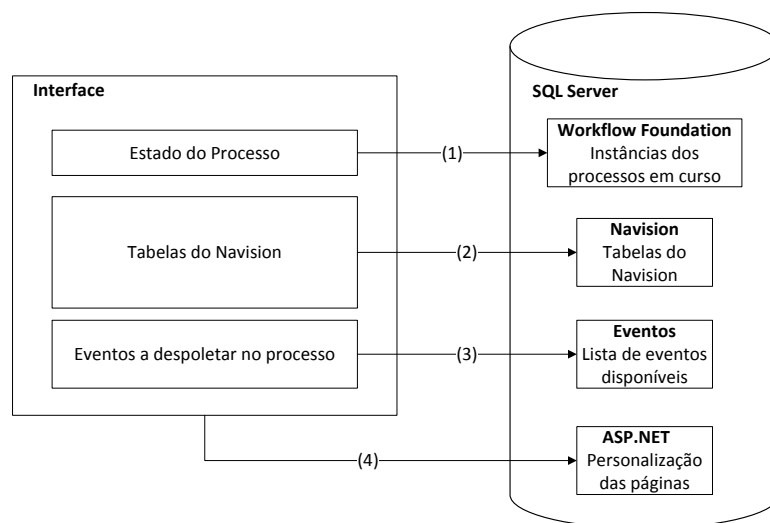


Fig. 21. Esquema da Interface de um estado do Processo

As Tabelas permitem a consulta das tabelas do Navision, permitindo assim que o utilizador tenha acesso a toda informação desejada. Essas tabelas podem ser ligadas umas às outras permitindo assim o cruzamento de chaves entre diferentes tabelas relacionadas.

Os Eventos permitem que o utilizador execute as acções de negócio desejadas, despoletando assim o respectivo evento no processo, de modo a que este siga o seu fluxo de execução. Como tal, é necessário que estes eventos estejam sincronizados com os eventos presentes na definição dos processos de negócio.

A interface ao comunicar com a base de dados obtém toda a informação necessária, desde a obtenção do estado actual do processo (1) e tabelas do Navision relevantes de acordo com a instância do processo (2). Existe também uma tabela com todos os eventos disponíveis (3), tendo esta escolha que estar de acordo com a modelação do processo de modo a obter o resultado desejado. Toda esta informação é guardada na tabela de personalização (4). Existem duas tabelas, uma relativa a um utilizador individual e outra relativa a todos os utilizadores, permitindo assim a partilha da definição da interface entre utilizadores.

Além das páginas relativas à execução do processo, existe também uma página de informação, cuja função é indicar ao utilizador que iniciou um processo, o estado em que se encontra esse processo. O utilizador terá acesso a essa página através da lista dos seus processos presente na página inicial.

Os endereços das páginas relativas ao processo terão o seguinte formato:

- Estado Inicial: “EasyFlow/Processos/IniciarProcesso/nome_processo.aspx”
- Restantes Estados: “EasyFlow/Processos/nome_processo/estado_processo.aspx”
- Informação do Processo: “EasyFlow/Processos/Informacao/nome_processo.aspx”

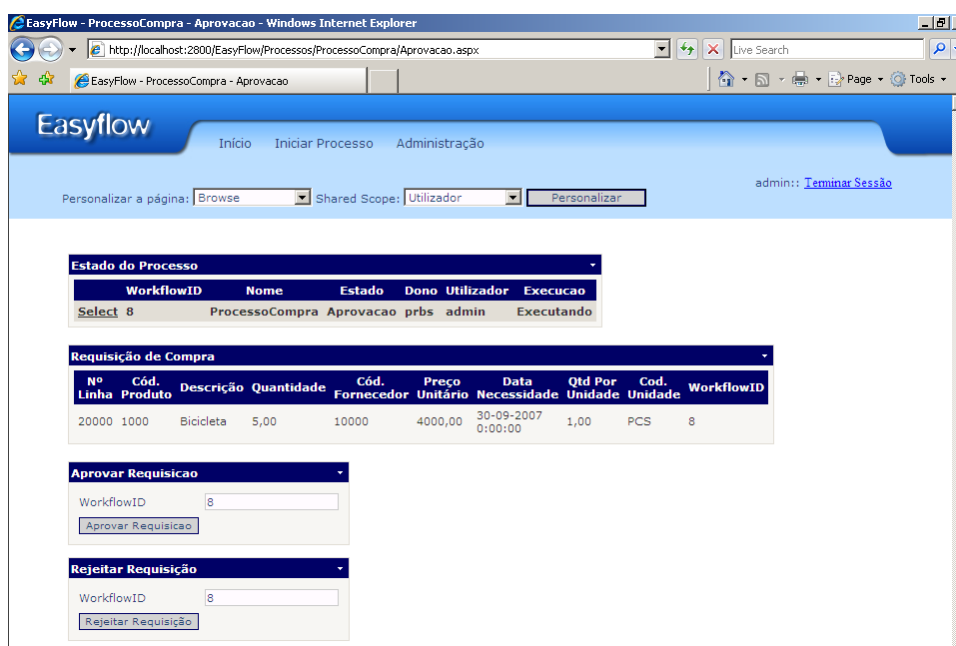


Fig. 22. Exemplo de uma página de execução

Embora o modo como a interface de cada uma das páginas está configurada, seja comum a todos os utilizadores, existe também a possibilidade de cada utilizador personalizar a sua página de acordo com as suas necessidades. No entanto, além de aspectos estéticos como a localização das WebParts, existe também a possibilidade de introduzir novas Tabelas. No entanto, não podem introduzir Eventos, uma vez que a sua inserção poderia corromper a execução do processo.

Dado que serão os eventos, os elementos responsáveis por despoletar algo no processo em causa, é necessário restringir a sua inserção apenas a utilizadores com permissão para modelar o processo, dado que se cada utilizador pudesse inserir um evento na interface, este poderia levar a uma alteração na execução do processo.

Embora o processo apenas execute os eventos de que está à espera, esta restrição ao nível da interface visa diminuir as probabilidades de erro por parte do utilizador responsável por executar a tarefa.

5. Caso de Estudo

Com vista à implementação da aplicação, foi desenhado um simples processo de negócio, capaz de reflectir as potencialidades do sistema e ao mesmo tempo abranger o tipo de actividades mais utilizadas no Navision.

Foi escolhido um processo de Compra, com um nível de aprovação, pois trata-se de um processo comum a grande parte das organizações e que, apesar de muito simples e intuitivo, permite ter uma ideia clara do valor que um BPMS pode trazer a uma dada organização.

5.1. Descrição do Processo

O processo tem como origem a introdução por parte de um utilizador de uma requisição de compra. Essa requisição é composta por um determinado número de produtos. De seguida, consoante o seu valor total, a requisição pode estar sujeita a uma aprovação. Caso seja rejeitada, a requisição é cancelada e o processo termina. Caso contrário, será necessário contactar os fornecedores dos vários produtos e prosseguir à realização da encomenda. Uma vez efectuada a encomenda, o sistema fica à espera da recepção da encomenda. Uma vez completa, a encomenda está sujeita a uma verificação por parte do requisitante de modo a confirmar se está tudo de acordo com o que foi pedido. Se não estiver conforme, a encomenda é devolvida e o processo é terminado. Em caso de conformidade, segue-se a facturação e conseqüente pagamento.

5.1.1. Diagramas do Processo

5.1.1.1. As-Is

Este diagrama pretende apresentar como é que o processo é executado antes da aplicação ser implementada. Como se pode verificar, apesar de todas as operações serem registadas no ERP, existe sempre a necessidade de informar o respectivo departamento da existência de uma nova actividade a executar.

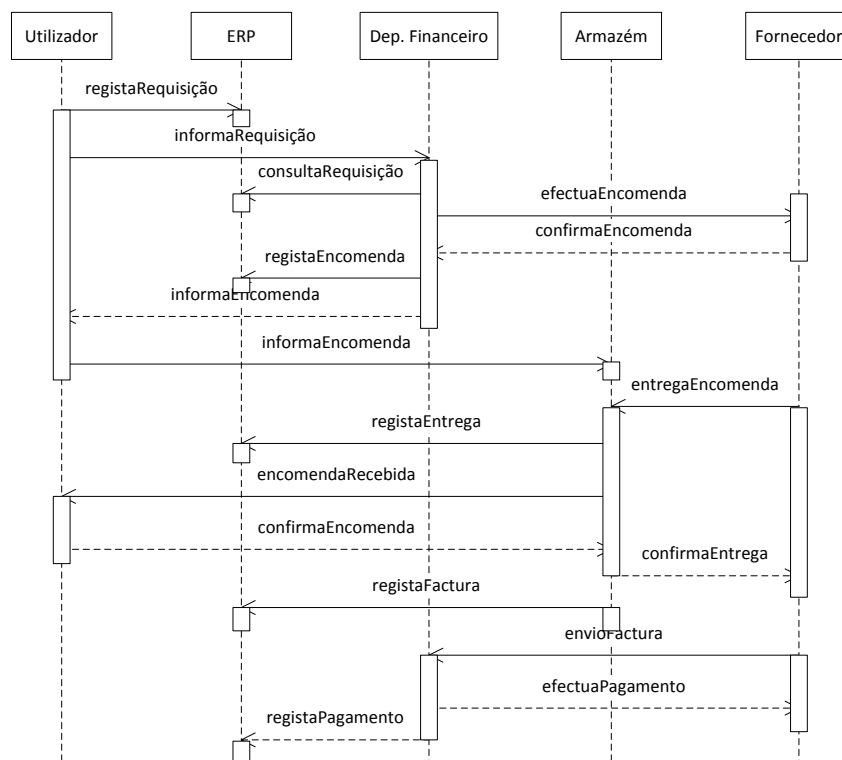


Fig. 23. Processo de Compra "As-Is"

5.1.1.2. To-Be

Na sequência do primeiro diagrama, este tem como objectivo apresentar o funcionamento do processo após a implementação da aplicação, ou seja, o comportamento ideal que se deseja atingir. Neste diagrama já não estão presentes as comunicações entre os diferentes departamentos passando a existir uma nova entidade, a aplicação (BPM), responsável pela gestão do processo.

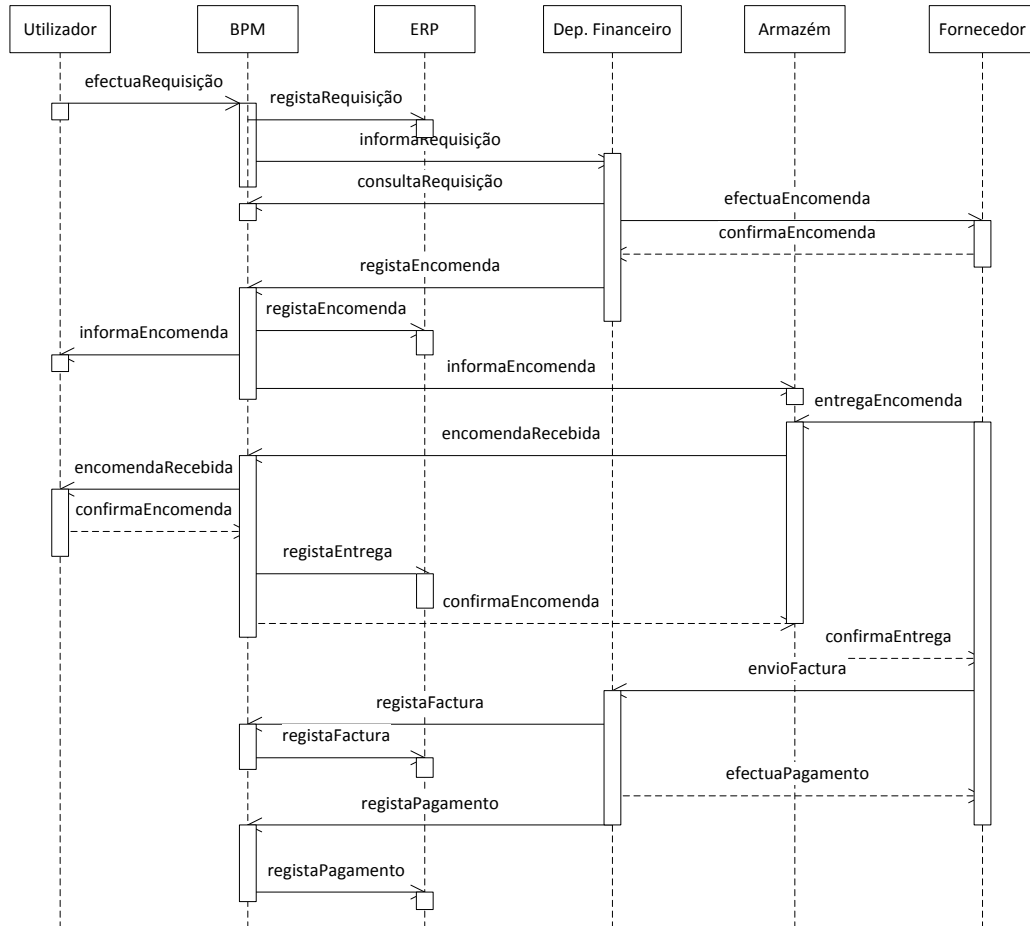


Fig. 24. Processo de Compra "To-Be"

5.1.1.3. Fluxograma

O fluxograma apresenta as actividades que constituem o processo, bem como os pontos de decisão, sobre os quais são aplicadas as regras de negócio.

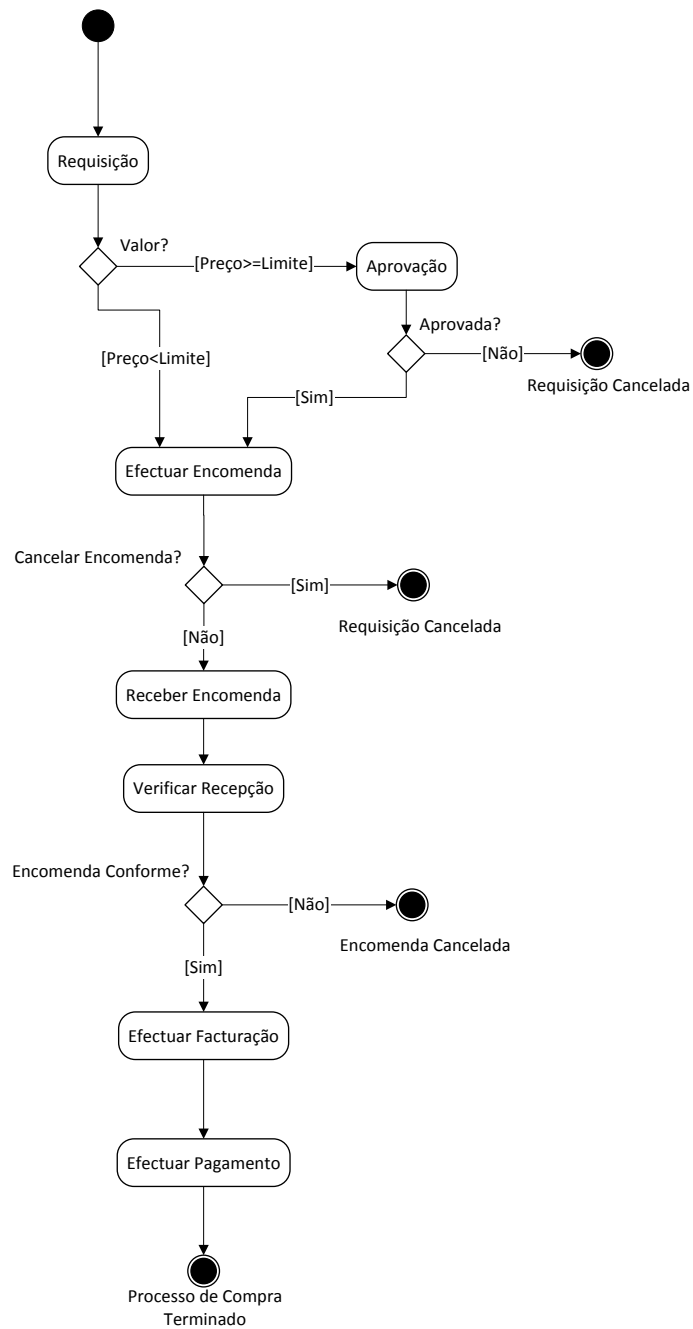


Fig. 25. Fluxograma do Processo de Compra

5.1.1.4. Fluxograma (BPMN)

De modo a apresentar o processo numa linguagem virada aos processos de negócio, segue-se de seguida a representação do processo em BPMN. O BPMN é uma linguagem com base nos fluxogramas, desenvolvida com o intuito de ser utilizada por analistas de negócio e programadores na construção de diagramas de processos de negócio.

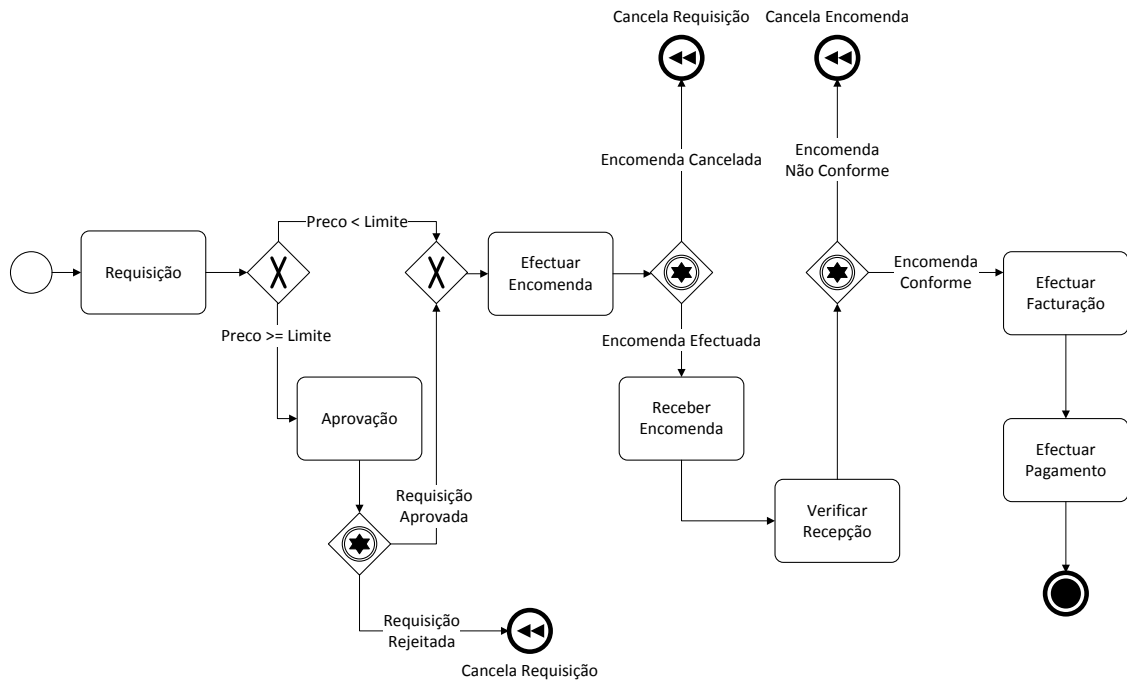


Fig. 26. Representação do Processo de Compra em BPMN

5.1.1.5. *Máquina de Estados*

Depois de construído o fluxograma, é necessário convertê-lo para uma máquina de estados. Como tal, é necessário ter em conta, os elementos que formam uma máquina de estados:

- Estados Inicial e Final;
- Conjunto de estados;
- Conjunto de eventos;
- Conjunto de transições (ou saltos) entre estados que são despoletadas aquando da ocorrência de um evento.

Não existe uma fórmula ideal nesta conversão, no entanto, existem certos procedimentos que podem ser tidos em conta, dependendo muito do analista que efectue essa conversão. Esses procedimentos são os seguintes:

1. Determinação dos estados Inicial e Final: No fluxograma existe uma primeira actividade que pode ser vista como a actividade que despoleta o início do processo, como tal, o evento que o primeiro estado espera de modo a poder dar-se início ao processo. O estado final corresponde ao símbolo de terminação do processo.
2. Determinação dos restantes estados: Os estados vão corresponder a cada uma das actividades do fluxograma.
3. Determinação dos eventos: Os eventos correspondem a cada uma das setas entre as actividades do fluxograma. No caso de existir um ponto de decisão, terá de existir um evento para cada decisão.

O fluxograma apresentado poderia tomar o seguinte aspecto, em formato máquina de estados:

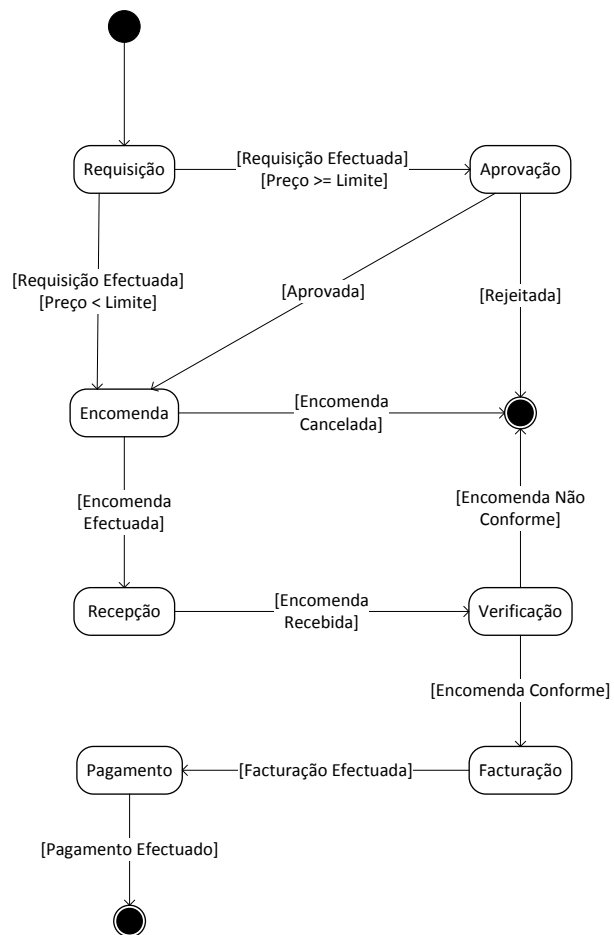


Fig. 27. Máquina de estados do Processo de Compra

5.2. Implementação do Processo

A implementação do processo, tem duas componentes: a modelação do processo e a interface que permite a execução do processo.

A primeira consiste em construir um processo, de acordo com o fluxograma e máquina de estados construídos e definir as regras de negócio.

A interface consiste em construir os ecrãs relativos a cada um dos estados que constituem o processo e fornecer as tabelas necessárias à consulta e inserção de dados, bem como mecanismos de execução dos eventos.

Todos os detalhes de como configurar um processo, desde a sua modelação à configuração da interface encontram-se descritos no Anexo A – Manual de Utilizador.

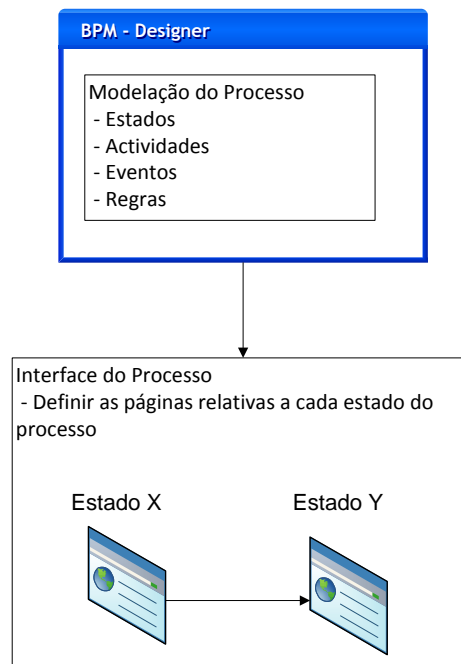


Fig. 28. Esquema da Implementação do Processo

5.2.1. Modelação do Processo

Depois de construído o processo, de acordo com a máquina de estados, o processo terá o seguinte aspecto no BPM Designer:

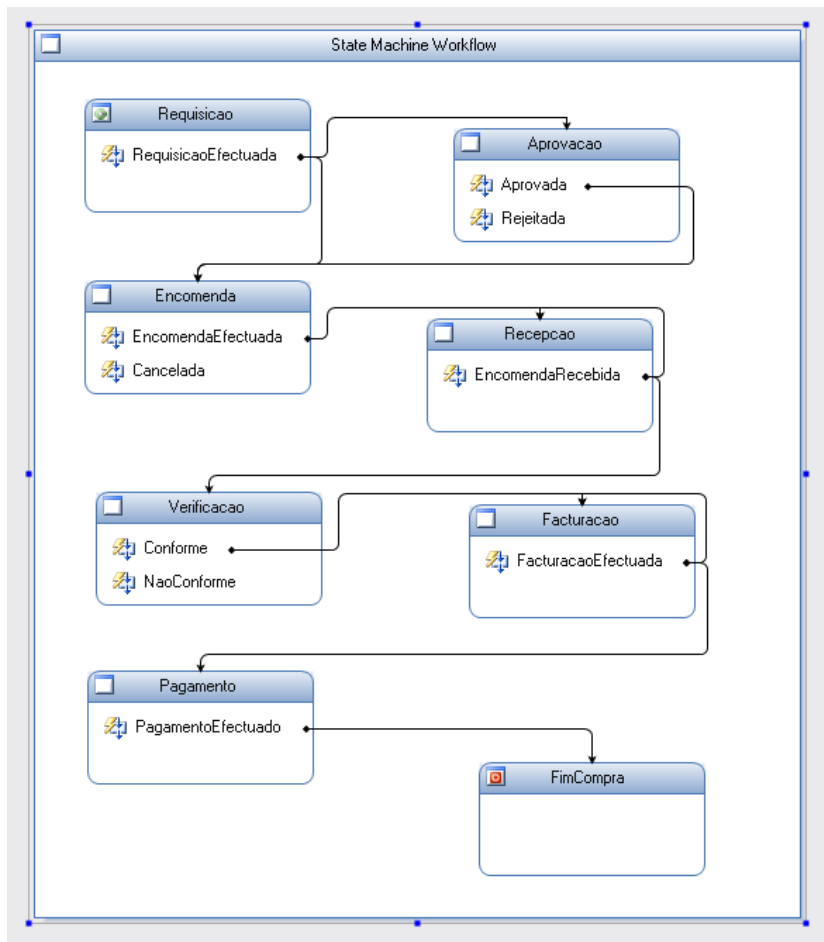


Fig. 29. Processo de Compra no BPM Designer

Como se pode ver, a passagem da máquina de estados para o BPM Designer é directa, precisando-se apenas de definir quais os estados e eventos a receber. No entanto, é necessário configurar cada um dos eventos, nomeadamente aqueles em que existem os pontos de decisão.

5.2.1.1. Configuração dos Estados

A configuração dos estados passa pela escolha do utilizador que ficará responsável pela execução das actividades deste estado bem como, os eventos que podem ser recebidos.

O utilizador é definido através das propriedades do Estado, enquanto que os eventos são inseridos ao arrastar a actividade EventDrivenActivity da lista de actividades.

Além dos utilizadores do sistema, aparecerá também a palavra reservada Owner na lista de utilizadores. Esta opção permite que o utilizador encarregado por executar as actividades deste estado será o utilizador que deu início ao processo.

A propriedade Notificar, permite notificar o utilizador, caso se seleccione a opção true. Essa notificação é feita através do envio duma mensagem de E-mail.

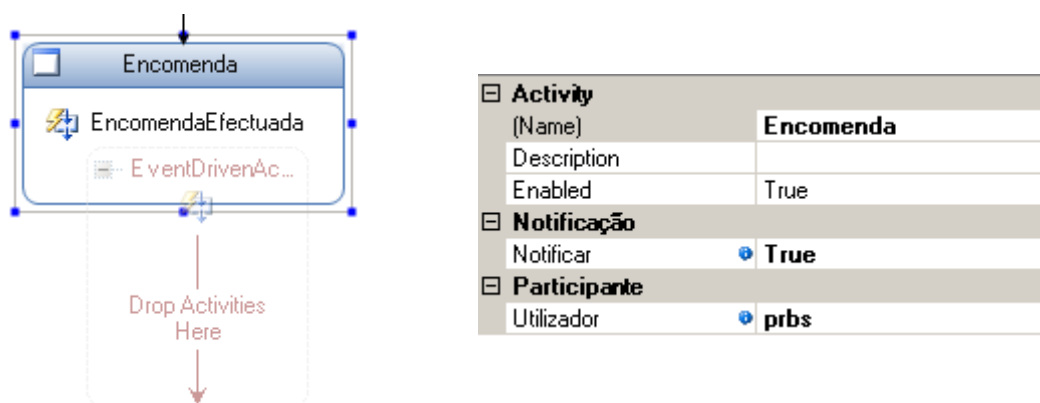


Fig. 30. Configuração do Estado (inserção da actividade EventDrivenActivity e propriedades)

5.2.1.2. Configuração do Evento

As actividades de negócio a serem executadas estão dependentes, não só do estado em que o processo se encontra, mas também do evento despoletado. Como tal, terá de ser associado a cada evento um fluxo de execução, relativo ao resultado que se pretende obter.

Os eventos são criados através da componente Modelar Eventos (ver Anexo A – Manual de Utilizador na secção Construção da Interface), onde é definido o nome do evento e os parâmetros que o constituem.

Uma vez criado o evento, é necessário indicar no processo qual o evento a receber. Essa indicação é feita através da propriedade Evento da actividade TratarEvento.

O aspecto final do evento RequisicaoEfectuada será o seguinte:

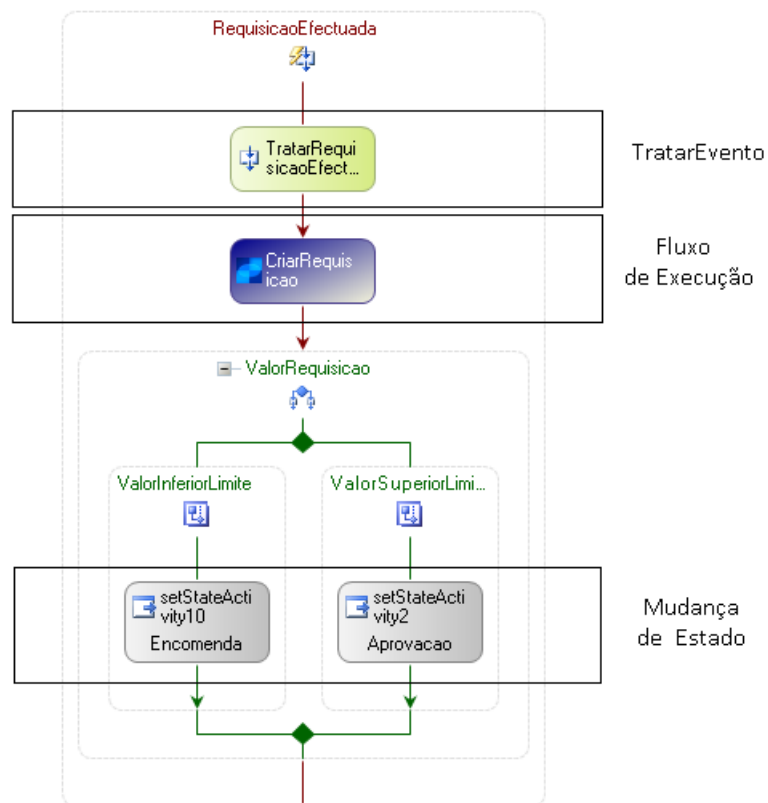


Fig. 31. Configuração do evento RequisicaoEfectuada

O evento é composto pelas seguintes actividades:

- **TratarEvento:** a primeira actividade é responsável por receber o evento despoletado e os seus parâmetros (responsáveis por definir o fluxo de execução)
- **Fluxo de Execução:** conjunto de actividades executadas de modo a atingir o resultado desejado. Pode ser constituído pela execução de actividades de negócio no Navision.
- **Mudança de Estado:** Depois de executada a lógica de negócio, é efectuada a mudança de estado de acordo com o resultado da execução da actividade. Esta mudança pode significar uma mudança para um novo estado, ou mesmo a terminação do processo.

5.2.1.3. Configuração das Regras de Negócio

Como já foi referido, o motor de regras do WF fornece um conjunto de actividades que permitem definir o fluxo de acordo com certas regras. Para este processo foi utilizada a actividade IfElseBranch, que avalia determinada condição e caso seja verdadeira, executa o ramo direito, caso contrário, executa o esquerdo.

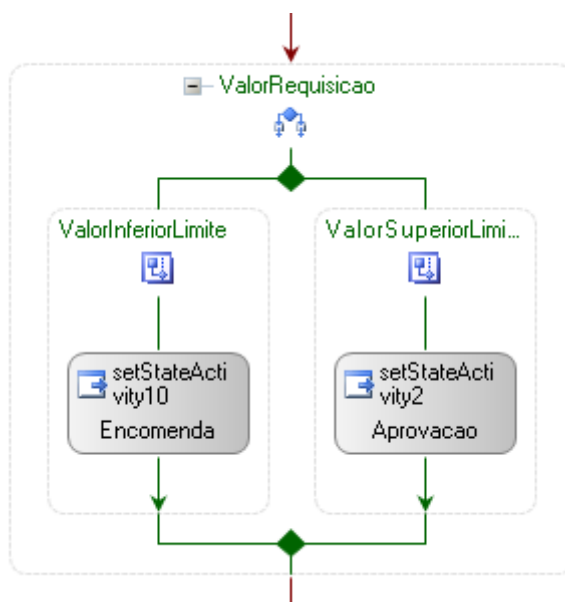


Fig. 32. Configuração da actividade IfElseBranch de acordo com o valor da Requisição

Uma vez introduzida a actividade IfElseBranch, tem que se definir a condição desejada. Isso consegue-se acedendo às propriedades dessa actividade.

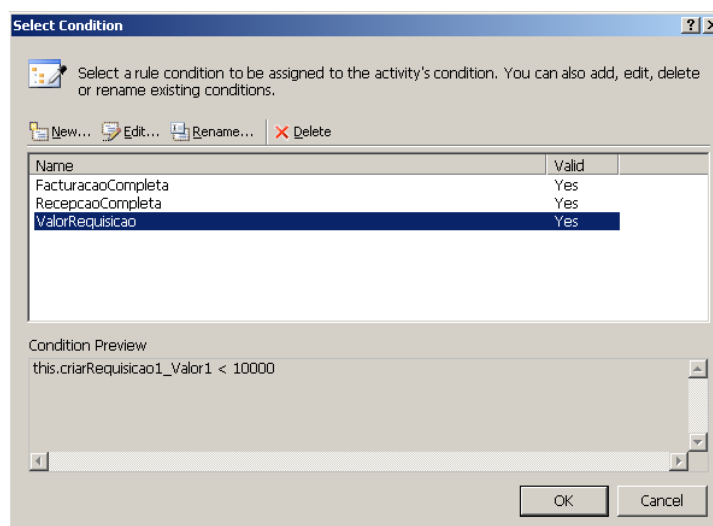


Fig. 33. Configuração da condição de acordo com o valor da Requisição

5.2.2. Interface do Processo

Como já foi referido, serão criadas uma página para cada estado do processo (à excepção do estado final). No caso do Processo de Compra, serão criadas as seguintes páginas:

- Estado Inicial: EasyFlow/Processos/IniciarProcesso/ProcessoCompra.aspx
- Restantes Estados: EasyFlow/Processos/IniciarProcesso/ProcessoCompra/nome_estado.aspx
- Informação: EasyFlow/Processos/Informacao/ProcessoCompra.aspx

De modo a permitir a execução da actividade, é necessário fornecer ao utilizador uma interface simples de utilizar, mas que lhe forneça todos os dados necessários, bem como os mecanismos necessários à execução da actividade.

A interface é composta por três tipos de componentes:

- Estado do Processo: este componente indica qual o estado do processo e qual o seu dono.
- Tabela: as tabelas têm como objectivo mostrar ao utilizador todos os dados necessários para que ele possa despoletar o evento correctamente. As tabelas podem ser normais ou complexas. Por complexa entende-se uma tabela com campos formados pela intersecção da tabela principal com outras tabelas.
- Evento: a execução de um evento é composta por despoletar uma acção no processo, passando-lhe os parâmetros necessários à sua execução.

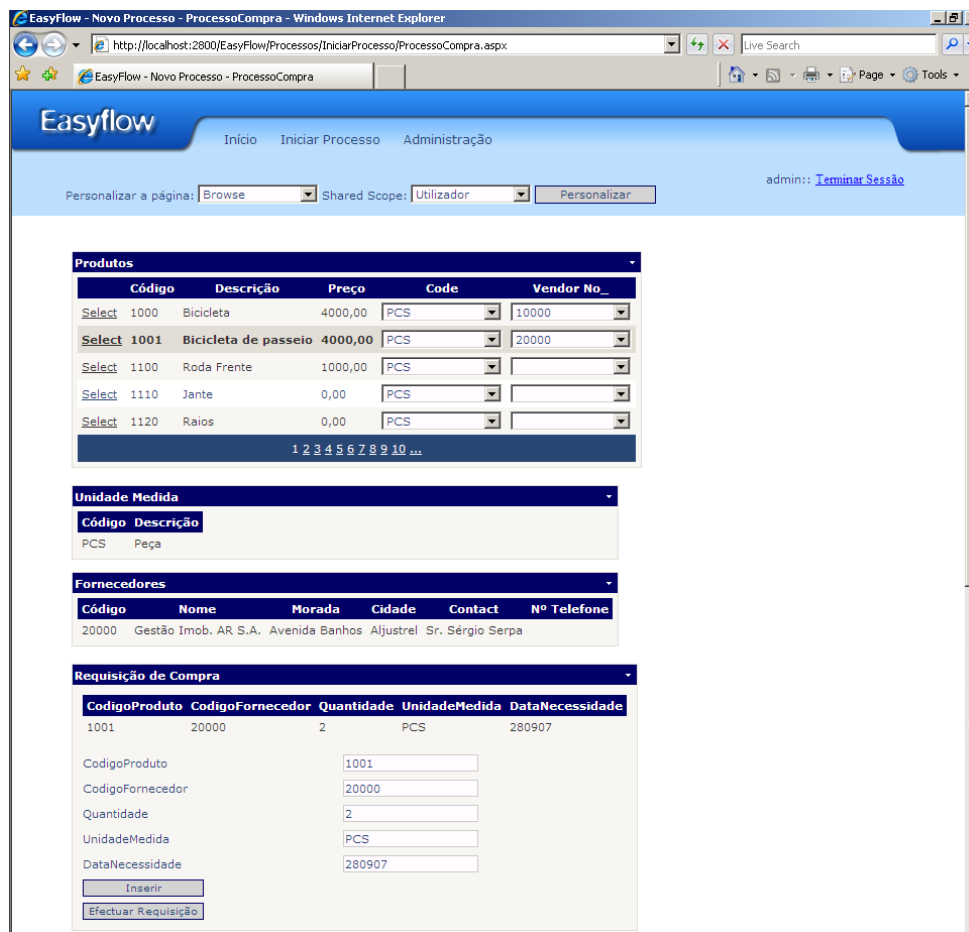


Fig. 34. Interface do início do Processo de Compra

Na figura acima, pode-se ver dois tipos de componentes, Tabela e Evento. No caso da Tabela, temos duas tabelas simples, Unidade Medida e Fornecedores e uma tabela com dois campos que correspondem à intersecção da tabela Item (Produtos) com as tabelas Item Vendor e Item Unit Of Measure, de modo a ter-se acesso às unidades de medida e fornecedores de cada produto, respectivamente.

Esta tabela está ligada às restantes tabelas e ao evento. Como tal, ao seleccionar um produto, os restantes componentes apresentam informação relacionada com o Produto seleccionado: a tabela Unit Of Measure apresenta informação relativa à Unidade de Medida escolhida e a tabela Vendor apresenta informação relativa ao Fornecedor escolhido. Quanto ao evento, apresenta um conjunto de parâmetros que podem ser introduzidos pelo utilizador (Quantidade e DataNecessidade) ou que são fornecidos pela tabela Item (CodigoProduto, CodigoFornecedor e UnidadeMedida).

5.2.3. Pontos de Integração

Cada actividade de negócio do Navision passa por executar certo tipo de acções no Navision, bem como obter dados relativos ao processo de negócio em curso. Nesta secção estão presentes os diferentes pontos de integração entre a aplicação e o Navision:

- Requisição de Compra: A Requisição é criada no Navision (tabela 246, Linha Requisição, e form 291).
 - Foi criada uma nova coluna (WorkflowID) na tabela 246, indicando a que processo é que se refere a Requisição.
 - A Requisição pode ser alvo de duas actividades: Aprovação e mudança de estado (conversão em encomenda de compra)
 - Qualquer uma destas mudanças de estado, devem provocar no Navision os seguintes eventos, respectivamente:
 - Marcação de um campo de aprovação, que permite a conversão em encomenda;
 - Executar Report 493;
- Encomenda de Compra: A Encomenda de compra é criada no Navision, nas tabelas 38 e 39 (cabeçalho e linhas de compra)
 - Foi criada uma nova coluna (WorkflowID) na tabela 38, indicando a que processo é que se refere a Encomenda de Compra
 - A aplicação deve ler nas tabelas 38 e 39, do registo com o WorkflowID correspondente, os dados a apresentar para cada instância;
- Recepção de Compra: A Recepção de compra é registada no Navision, nas tabelas 38 e 39 (cabeçalho e linhas de compra)
 - A aplicação lê tabelas 38 e 39, do registo com o WorkflowID correspondente, os dados a apresentar para cada instância;
 - Na aplicação, a Recepção da Encomenda pode ser alvo de uma actividade de mudança de estado (Recepção da encomenda de compra)
 - Esta mudança de estado, deve provocar no Navision o seguinte evento:
 - Executar Codeunit 91 (registar recepção);
- Factura de Compra: A Factura de compra é criada no Navision, na tabela 25 (Movimento de Fornecedor)
 - Foi criada uma nova coluna (WorkflowID) na tabela 25, indicando a que processo é que se refere o Movimento do Fornecedor
 - A aplicação deve ler nas tabelas 38 e 39, do registo com o WorkflowID correspondente, os dados a apresentar para cada instância;
 - Na aplicação, a Factura pode ser alvo da actividade de mudança de estado (Registo da factura de compra)
 - Esta mudança de estado provoca no Navision o seguinte evento:
 - Executar Codeunit 91 (registar factura);
- Pagamento de Compra:
 - Foi criada uma nova coluna (AprovarPagamento) na tabela 25, indicando que o pagamento se encontra aprovado
 - A aplicação lê a tabela 25, do registo com o WorkflowID correspondente, os dados a apresentar para cada instância;
 - Na aplicação, o Pagamento pode ser alvo da actividade de Aprovação
 - Esta mudança de estado, deve provocar no Navision o seguinte evento:
 - Marcação do campo de AprovarPagamento, que permite a liquidação da factura;

5.3. Execução do Processo

Esta secção tem como objectivo mostrar a execução do processo e as alterações efectuadas tanto ao nível do estado do processo como ao nível do Navision.

5.3.1. Requisição

De modo a poder dar início ao processo de compra, é necessário efectuar uma Requisição. Para tal, acede-se à página de criação de uma nova instância do processo, através do menu do site que se encontra na parte superior do ecrã.

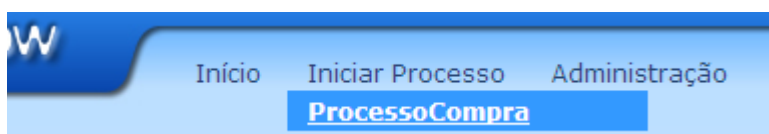


Fig. 35. Menu do site

O passo seguinte passa por escolher o(s) produto(s) que se deseja requisitar, a quantidade e a data em que se deseja ter o(s) produto(s).

Produtos					
	Código	Descrição	Preço	Code	Vendor No_
Select	1000	Bicicleta	4000,00	PCS	10000
Select	1001	Bicicleta de passeio	4000,00	PCS	20000
Select	1100	Roda Frente	1000,00	PCS	
Select	1110	Jante	0,00	PCS	
Select	1120	Raios	0,00	PCS	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

Unidade Medida	
Código	Descrição
PCS	Peça

Fornecedores					
Código	Nome	Morada	Cidade	Contact	Nº Telefone
10000	Fornecedores Gerais S.A.	Avenida das Descobertas, 10	Lisboa	Sra. Isabel Martins	

Requisição de Compra				
CodigoProduto	CodigoFornecedor	Quantidade	UnidadeMedida	DataNecessidade
1000	10000	3	PCS	250907
CodigoProduto		<input type="text" value="1000"/>		
CodigoFornecedor		<input type="text" value="10000"/>		
Quantidade		<input type="text" value="3"/>		
UnidadeMedida		<input type="text" value="PCS"/>		
DataNecessidade		<input type="text" value="250907"/>		
<input type="button" value="Inserir"/>				
<input type="button" value="Efectuar Requisição"/>				

Fig. 36. Escolha de um produto a requisitar

Neste exemplo, escolheu-se o produto com o código 1000, código de fornecedor 10000 e unidade de medida PCS, relativa a uma peça. A quantidade escolhida foi 3 e a data de vencimento 25-09-07.

Ao pressionar o botão “Efectuar Requisição”, dar-se-à início ao processo. Este, de acordo com o valor da requisição passará para o estado Aprovação, ou Encomenda. Como o valor total da requisição é de 12000, e como o limite está fixado em 10000, o processo está sujeito a uma aprovação.

A criação de um novo processo por parte do utilizador prbs associará a criação desse processo a si e como está sujeito a aprovação, o utilizador que executará a próxima actividade será o Administrador (admin). O utilizador admin, pode também consultar o histórico do processo onde poderá ver em que estado se encontra e quais as actividades já executadas. Quanto ao utilizador prbs, terá sempre informação do estado em que se encontram os seus processos.

Processos do Utilizador						
Processos dos quais é Dono						
WorkflowID	Nome	Estado	Dono	Utilizador	Execucao	
Select 1	ProcessoCompra	Aprovacao	prbs	admin	Executando	

Fig. 37. Imagem dos processos do utilizador prbs

Processos do Utilizador						
Processos dos quais é Dono						
WorkflowID	Nome	Estado	Dono	Utilizador	Execucao	
Select 1	ProcessoCompra	Aprovacao	prbs	admin	Executando	

Fig. 38. Imagem dos processos do utilizador admin

Lista de Processos						
WorkflowID	Nome	Estado	Dono	Utilizador	Execucao	
Select 1	ProcessoCompra	Aprovacao	prbs	admin	Executando	

Lista de Actividades do Processo		
Nome	Utilizador	Data
RequisicaoEfectuada	prbs	30-09-2007 1:59:57

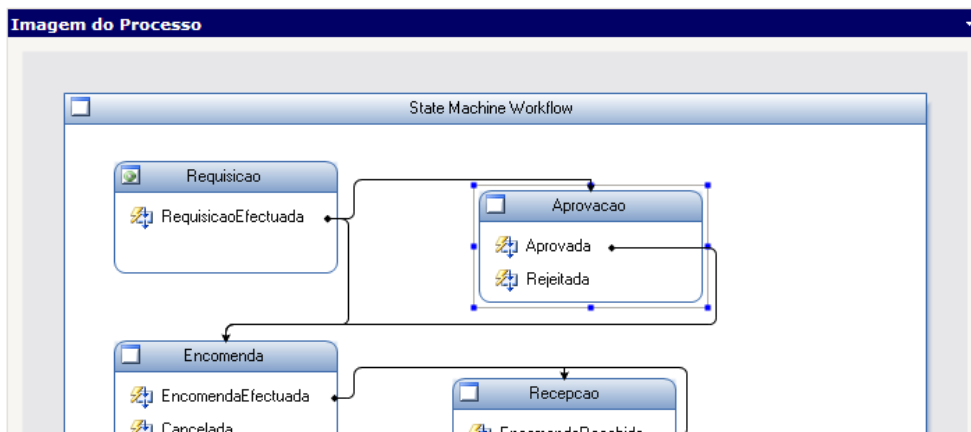


Fig. 39. Informação relativa a todos os processos em curso

No Navision, será criada uma linha de requisição para cada produto, como se pode ver na imagem seguinte:

Nº	Workflow ID	Aceitar ...	Descrição	Quantidade	Cód. Uni...	Custo U...	Data Ve...	Nº Forne...
1000	1		Bicicleta	3	PCS	4,000,00	25-09-07	10000

Fig. 40. Linha de requisição criada no Navision

Como se pode ver, estão presentes todos os parâmetros definidos na requisição. De realçar, o WorkflowID, que é gerado automaticamente pelo WF e que é associado à linha de requisição e o campo Aceitar que corresponde à Aprovação. A linha de requisição só pode ser convertida em Encomenda, caso este campo esteja assinalado como verdadeiro.

5.3.2. Aprovação

O utilizador admin terá então a possibilidade de executar dois eventos: Aprovar ou Rejeitar a Requisição.

The screenshot displays a software interface for requisition approval. It consists of several sections:

- Estado do Processo:** A table showing the current state of the process.
- Requisição de Compra:** A table with details of the purchase requisition.
- Aprovar Requisicao:** A form with a text input for WorkflowID (containing '1') and an 'Aprovar Requisicao' button.
- Rejeitar Requisição:** A form with a text input for WorkflowID (containing '1') and a 'Rejeitar Requisição' button.

WorkflowID	Nome	Estado	Dono	Utilizador	Execucao
Select 1	ProcessoCompra	Aprovacao	prbs	admin	Executando

Nº Linha	Cód. Produto	Descrição	Quantidade	Cód. Fornecedor	Preço Unitário	Data Necessidade	Qtd Por Unidade	Cod. Unidade	WorkflowID
30000	1000	Bicicleta	3,00	10000	4000,00	25-09-2007 0:00:00	1,00	PCS	1

Aprovar Requisicao

WorkflowID:

Rejeitar Requisição

WorkflowID:

Fig. 41. Interface de Aprovação

Ao Rejeitar, a requisição é cancelada e o processo terminado. Se Aceitar, o processo passa ao estado Encomenda, e é assinalado o campo Aceitar na linha de requisição do Navision.

The screenshot shows a table view of a requisition line in Navision. The 'Aceitar' checkbox is checked, indicating the requisition has been approved.

Nº	Workflow ID	Aceitar ...	Descrição	Quantidade	Cód. Uni...	Custo U...	Data Ve...	Nº Forne...
1000	1	<input checked="" type="checkbox"/>	Bicicleta	3	PCS	4.000,00	25-09-07	10000

Fig. 42. Linha de requisição aprovada no Navision

5.3.3. Encomenda

O estado Encomenda, apenas apresenta dois eventos também, Efectuar ou Cancelar a Encomenda. Esta actividade consiste na transformação da Requisição em Encomenda.

Estado do Processo

WorkflowID	Nome	Estado	Dono	Utilizador	Execucao
Select 1	ProcessoCompra	Encomenda	prbs	prbs	Executando

Requisição

Nº Linha	Cód. Produto	Descrição	Quantidade	Cód. Fornecedor	Preço Unitário	Data Necessidade	Bin Code	Qtd Por Unidade	WorkflowID
20000	1000	Bicicleta	3,00	10000	4000,00	25-09-2007 0:00:00		1,00	1

Efectuar Encomenda

WorkflowID:

Cancelar Encomenda

WorkflowID:

Fig. 43. Interface da Encomenda

Esta conversão, transforma a linha de requisição numa Encomenda no Navision e, criando uma nova linha na tabela Purchase Header (Cabeçalho de Compra) e outra na tabela Purchase Line (Linha de Compra). Para cada fornecedor diferente da Requisição, é criada uma linha no Cabeçalho de Compra, para cada produto desse Fornecedor, é criada uma linha na Linha de Compra.

Compras

Planeamento

- Produtos
- Fornecedores
- Folhas Requisições
- Folha Requisição Periódica
- Planeamento da Encomenda
- Previsões de Produção
- Encomendas Compra
- Encomendas Venda
- Encomendas Venda Abertas
- Ordens Produção Planeadas
- Ordens Prod. Planeadas Firmes
- Ordens Transferência
- Mapas
- Documentos

Gestão Financeira

Carteira

Vendas e Marketing

Compras

Geral | Facturação | Envio | Comércio Externo | E - Commerce | Pagamento

Nº 106217 Data Registo 30-09-07

Compra-a Nº Forn. 10000 Data Encomenda

Compra-a Nº Contacto CT000066 Data Documento 30-09-07

Compra-a Nome Forne. Fornecedores Gerais S.A. Nº Enc. Fornecedor

Compra-a Endereço Avenida das Descobertas, 10 Nº G.Remes. Forn.

Compra a-Endereço 2 Nº Fact. Fornecedor.

Compra-a C.P.+Locali. 1400-092 Lisboa Cód. Endereço Enc. F.

Compra-a Distrito Cód. Comprador AP

Compra-a Contacto Sra. Isabel Martins Centro Responsabilidade LISBOA

Nº Versões Arquivadas 0 Estado Aberto

Tipo	Nº	Descri...	Qua...	Cód...	Custo U...	Valor Linha E...	Qtd. a Receber	Qtd. Recebida	Qtd. a Facturar	Qtd. Facturada
Produto	1000	Bicicleta	3	PCS	4.000,00	12.000,00	3		3	

Fig. 44. Encomenda no Navision

De realçar, que os campos Qtd. a Receber e Qtd. a Facturar encontram-se com o valor 3, dado que ainda não foi recebido nem facturado nenhum produto.

5.3.4. Recepção

A Recepção permite registar a recepção dos produtos comprados. Essa recepção pode ser parcial ou total, ou seja, processo continuará no estado Recepção até serem recebidos todos os produtos.

Estado do Processo

WorkflowID	Nome	Estado	Dono	Utilizador	Execucao
Select 1	ProcessoCompra	Recepcao	prbs	prbs	Executando

Cabeçalho de Compra

Nº	Cód. Fornecedor	Data Necessidade	WorkflowID
Select 106217	10000	30-09-2007 0:00:00	1

Linha de Compra

Nº Cabeçalho	Nº Linha	Cód. Produto	Descrição	Unidade Medida	Quantidade	Qty Por Receber	Data Encomenda
Select 106217	10000	1000	Bicicleta	Peça	3,00	3,00	24-09-2007 0:00:00

Receber Encomenda

WorkflowID:

GuiaRemessa:

NumeroDocumento	NumeroLinha	QuantidadeARceber
106217	10000	3

NumeroDocumento:

NumeroLinha:

QuantidadeARceber:

Fig. 45. Interface da Recepção

Além da quantidade que se se recebeu (QuantidadeARceber), também se pode inserir a Guia de Remessa (GuiaRemessa), sendo esta última facultativa (caso não seja inserida, o Navision gera uma automaticamente).

A recepção actualizará o campo Qtd. Recebida da Linha de Compra no Navision. A recepção é registada com o respectivo número da Guia de Remessa.

Tipo	Nº	Descri...	Qua...	Cód...	Custo U...	Valor Linha E...	Qtd. a Receber	Qtd. Recebida	Qtd. a Facturar	Qtd. Facturada
Produto	1000	Bicicleta	3	PCS	4.000,00	12.000,00	3	3	3	

Fig. 46. Recepção no Navision

Compras

- Previsões de Produção
- Encomendas Compra
- Encomendas Venda
- Encomendas Venda Abertas
- Ordens Produção Planeadas
- Ordens Prod. Planeadas Firme
- Ordens Transferência
- Mapas
- Documentos
- Configuração
- Processamento Encomendas
- Inventário e Custos
- Análise e Mapas
- Histórico
- Configuração

Gestão Financeira

Carteira

Vendas e Marketing

Compras

Armazém

Gerar | Facturação | Envio | BizTalk | Pagamento

Nº 5789

Data Registo 30-09-07

Compra-a Nº Forn. 10000

Data Documento 30-09-07

Compra-a Nome Forne... Fornecedores Gerais S.A.

Data Recepção Reque...

Compra-a Endereço Avenida das Descobertas, 10

Data Recepção Promet...

Compra-a-Endereço 2

Nº Encomenda 106217

Compra-a C.P.+Locali... 1400-092 Lisboa

Nº Enc. Fornecedor

Compra-a Distrito

Nº G.Remes. Forn. . . .

Compra-a Contacto Sra, Isabel Martins

Cód. Endereço Enc. Fo...

Cód. Comprador AP

Centro Responsabilidade. LISBOA

Nº Impressões 0

Tipo	Nº	Descrição	Quantidade	Cód. Uni...	Qtd. Facturada	Data Pla...	Data Re...	Data Enc...
▶ Produto	1000	Bicicleta	3	PCS		24-09-07	25-09-07	24-09-07

Fig. 47. Registo da Guia de Remessa no Navision

5.3.5. Verificação

A Verificação consiste no utilizador que efectuou a requisição verificar se a recepção está de acordo com o seu pedido e passa apenas por uma aceitação, ou não, caso a recepção esteja conforme, ou não, respectivamente.

The screenshot displays a software interface for verification, organized into several sections:

- Estado do Processo:** A table with columns: WorkflowID, Nome, Estado, Dono, Utilizador, Execucao. Row 1: Select 1, ProcessoCompra, Verificacao, prbs, prbs, Executando.
- Cabeçalho de Compra:** A table with columns: Nº, Cód. Fornecedor, Data Necessidade, WorkflowID. Row 1: Select 106217, 10000, 30-09-2007 0:00:00, 1.
- Linha de Compra:** A table with columns: Nº Cabeçalho, Nº Linha, Cód. Fornecedor, Cód. Produto, Quantidade, Data Encomenda. Row 1: Select 106217, 10000, 10000, 1000, 3,00, 24-09-2007 0:00:00.
- Encomenda Conforme:** A form with a WorkflowID input field containing '1' and a button labeled 'Encomenda Conform'.
- Encomenda Não Conforme:** A form with a WorkflowID input field containing '1' and a button labeled 'Encomenda Não Con'.

Fig. 48. Interface da Verificação

A Verificação não afectará o Navision, caso esteja Conforme. Apenas no caso em que a recepção não esteja conforme, é que são apagadas do Navision os Cabeçalhos e Linhas de Compra.

5.3.6. Facturação

A Facturação é muito semelhante à Recepção, sendo a sua interface quase idêntica. É introduzido o número de factura do fornecedor (NumeroFactura) e quantidade a facturar (QuantidadeAFacturar). Neste caso, a inserção do número de factura não é facultativo.

The screenshot displays the Facturation interface with the following sections:

- Estado do Processo:** A table showing process details.

WorkflowID	Nome	Estado	Dono	Utilizador	Execucao
Select 1	ProcessoCompra	Facturacao	prbs	prbs	Executando
- Cabeçalho de Compra:** A table showing purchase header details.

Nº	Cód. Fornecedor	Data Necessidade	WorkflowID
Select 106217	10000	30-09-2007 0:00:00	1
- Linha de Compra:** A table showing purchase line details.

Nº Cabeçalho	Nº Linha	Cód. Fornecedor	Cód. Produto	Descrição	Unidade Medida	Quantidade	Qtd. Por Facturar	Preço Unitário	Data Encomenda
Select 106217	10000	10000	1000	Bicicleta	Peça	3,00	3,00	4000,00	24-09-2007 0:00:00
- Facturar Encomenda:** A form for facturing the purchase line.

WorkflowID:

NumeroFactura:

NumeroDocumento	NumeroLinha	QuantidadeAFacturar
106217	10000	3

NumeroDocumento:

NumeroLinha:

QuantidadeAFacturar:

Fig. 49. Interface da Facturação

Tal como na Recepção, o registo da facturação vai alterar o campo Qtd. Facturada da linha de Compra. No entanto, quando se encontra completamente facturada, tanto o Cabeçalho como a Linha de Compra são eliminadas, sendo criada uma linha na tabela Vendor Ledger Entry (Movimentos do Fornecedor), com o respectivo número de factura.

Compras

- Planeamento
- Processamento Encomendas
- Inventário e Custos
- Análise e Mapas
- Histórico
 - Facturas Registadas
 - Envios Devolução Regis.
 - Notas Crédito Registadas
 - Guias Remessa Registadas
 - Regs. Movs.
 - Navegar
- Configuração

Gestão Financeira

Carteira

Vendas e Marketing

Compras

Geral | **Facturação** | Envio | Comércio Externo | BizTalk | Pagamento

Nº 108057 Data Registo 19-09-07
 Compra-a Nº Forn. 10000 Data Documento 19-09-07
 Compra-a Nº Contacto CT000066 Nº Encomenda 106197
 Compra-a Nome Forne... Fornecedores Gerais S.A. Nº Pre-Atribuído
 Compra-a Endereço Avenida das Descobertas, 10 Nº Enc. Fornecedor
 Compra-a-Endereço 2 Nº Fact. Fornecedor 30
 Compra-a C.P.+Locali... 1400-092 Lisboa Cód. Endereço Enc. Fo...
 Compra-a Contacto Sra. Isabel Martins Cód. Comprador AP
 Centro Responsabilidade LISBOA
 Nº Impressões 0

Tipo	Nº	Descrição	Quantidade	Cód. Uni...	Custo U...	Preço Venda ...	Valor Linha E...
▶ Produto	1000	Bicicleta	3	PCS	4.000,00	4.000,00	12.000,00

Fig. 50. Facturação no Navision

5.3.7. Pagamento

O Pagamento passa pela aprovação do pagamento da(s) factura(s) registada(s), associadas ao processo. Como tal, o único evento possível é o de Efectuar o Pagamento.

Estado do Processo

WorkflowID	Nome	Estado	Dono	Utilizador	Execucao
Select 1	ProcessoCompra	Pagamento	prbs	admin	Executando

Movimentos do Fornecedor

Nº Movimento	Cód. Fornecedor	Data Registo	Tipo Documento	Nº Documento	Descrição	Compra (DL)	Cód. Origem	Data Necessidade	Nº Documento Externo	Valor Pendente	WorkflowID
2180	10000	30-09-2007 0:00:00	2	108068	Encomenda 106217	- 12000,00	COMPRAS	30-09-2007 0:00:00	70	-14520,00	1

Efectuar Pagamento

WorkflowID:

Fig. 51. Interface de Pagamento

Uma vez executada esta actividade, chega-se ao fim do processo. Todos os processos e actividades ficam guardadas como se pode ver na imagem seguinte:

Lista de Processos

WorkflowID	Nome	Estado	Dono	Utilizador	Execucao
Select 1	ProcessoCompra	prbs			Completo

Lista de Actividades do Processo

Nome	Utilizador	Data
PagamentoEfectuado	admin	30-09-2007 2:36:41
FacturacaoEfectuada	prbs	30-09-2007 2:33:18
EncomendaConforme	prbs	30-09-2007 2:31:40
EncomendaRecebida	prbs	30-09-2007 2:26:10
EncomendaEfectuada	prbs	30-09-2007 2:19:53
RequisicaoAprovada	admin	30-09-2007 2:18:36
RequisicaoEfectuada	prbs	30-09-2007 2:18:23

Imagem do Processo

State Machine Workflow

```

    graph TD
      Requisicao[Requisicao] --> Aprovacao[Aprovacao]
      Aprovacao --> RequisicaoEfectuada[RequisicaoEfectuada]
      Aprovacao --> Rejeitada[Rejeitada]
      Rejeitada --> Aprovacao
      RequisicaoEfectuada --> Encomenda[Encomenda]
      Encomenda --> EncomendaEfectuada[EncomendaEfectuada]
      Encomenda --> Cancelada[Cancelada]
      EncomendaEfectuada --> Rececao[Rececao]
      Rececao --> EncomendaRecebida[EncomendaRecebida]
      EncomendaRecebida --> Verificacao[Verificacao]
      Verificacao --> Conforme[Conforme]
      Verificacao --> NaoConforme[NaoConforme]
      Conforme --> Facturacao[Facturacao]
      NaoConforme --> EncomendaEfectuada
      Facturacao --> FacturacaoEfectuada[FacturacaoEfectuada]
      FacturacaoEfectuada --> Pagamento[Pagamento]
      Pagamento --> PagamentoEfectuado[PagamentoEfectuado]
      PagamentoEfectuado --> FimCompra[FimCompra]
  
```

Fig. 52. Histórico e imagem do processo completo

6. Conclusão

O objectivo inicial deste trabalho passava por construir uma ferramenta capaz de gerir e controlar os processos de negócio de uma organização que eram até então feitos através do ERP Navision. Como tal, pode-se dizer que o trabalho tinha estas duas componentes: gestão do processo e integração.

Quanto à primeira, a aplicação apresenta grande parte das funcionalidades existentes nas actuais ferramentas da área: possibilidade de execução das actividades por parte de intervenientes previamente estabelecidos e segundo determinadas regras de negócio; monitorização dos processos em curso, com recurso a uma representação gráfica do processo; controlo sobre o fluxo do processo, com a possibilidade de alterar o estado do processo, ou mesmo terminá-lo; criação e alteração do processo através duma ferramenta gráfica e construção da interface de execução dos processos. De notar, que todas estas funcionalidades podem ser executadas sem a necessidade de se recorrer a programação.

Quanto à segunda, foram implementados os pontos de integração relativos ao Caso de Estudo, havendo uma total ligação entre a aplicação e o Navision em todos os pontos do processo. No entanto, se se quiser criar novas actividades, estas só podem ser feitas recorrendo à programação, dado que a lógica de negócio a ser executada, desde as tabelas a serem lidas/escritas variam muito de actividade para actividade não sendo possível construir uma “fórmula mágica” que permitisse criar uma actividade genérica parametrizável de modo a responder a todas as necessidades.

Como tal, e apesar de não ter sido possível testar a aplicação numa situação real, de modo a poderem ser tiradas os devidos resultados quanto ao valor que uma aplicação deste género poderia trazer a uma organização, julgamos ter sido desenvolvida uma ferramenta bastante útil à gestão.

6.1. Trabalho Futuro

Nesta aplicação foram desenvolvidas as funcionalidades típicas dos BPMS existentes no mercado. No entanto, existem ainda muitos pontos que poderiam ter sido melhor explorados, dada que acrescentariam ainda mais valor à aplicação, como é o caso de mecanismos de suporte à decisão, como a geração de relatórios relativos ao funcionamento da organização, fornecendo assim os indicadores necessários para a optimização do funcionamento da organização.

Dado que a natureza da aplicação passava pela execução de actividades do Navision não foi tida em conta a gestão documental dos processos. No entanto, a implementação desta funcionalidade também poderia trazer grandes benefícios à utilização desta ferramenta.

Como já foi referido, uma das limitações da aplicação passa pela necessidade de serem programadas novas actividades relativas à execução de lógica de negócio no Navision. Dada a importância destas actividades na construção de novos processos, esta seria uma área sob a qual deverá ser atribuído um esforço adicional em desenvolvimento e melhoria futura.

Referências

1. **Hollingsworth, D.** *The Workflow Reference Model*. s.l. : Workflow Management Coalition, 1995.
2. **Miers, D., Harmon, P., Hall, C.** *The 2006 BPM Suites Report*. s.l. : BPTrends, 2006.
3. **Havey, M.** *Essential Business Process Modeling*. s.l. : O'Reilly, 2005.
4. **Koenig, J.** *JBoss jBPM White Paper*. s.l. : Riseforth, 2004.
5. **Andrew, P., Conard, J., Woodgate, S., Flanders, J., Hatoun, G., Hilerio, I.** *Presenting Windows Workflow Foundation*. s.l. : Sams, 2005.
6. **Harmon, P.** *Business Performance Management Keeps Evolving*. s.l. : BPTrends, 2006.
7. **Sharp, A., McDermott, P.** *Workflow Modeling – Tools for process improvement and application development*. s.l. : Artech House, 2000.
8. **Dervitsiotis, K.** *The challenge of managing organizational change: Exploring the relationship of re-engineering, developing learning organizations and total quality management*. s.l. : Routledge, 1998.
9. **Linderman, K., Schroeder R., Zaheer, S., Choo, A.** *Six Sigma - a goal-theoretic perspective*. s.l. : Elsevier, 2003.
10. **Paulk, M., Weber, C., Garcia, S., Chrissis, M., Bush, M.** *Key Practices of the Capability Maturity Model*. s.l. : Software Engineering Institute, 1993.
11. **Laudon, J., Laudon, K.** *Management Information Systems – Managing The Digital Firm*. s.l. : Prentice Hall , 2006, 9ªEdição.
12. **Hollingsworth, D.** *The Workflow Reference Model, 10 Years On*. s.l. : Workflow Management Coalition, 2004.
13. **Wodtke, D., Weikum, G.** *A formal foundation for distributed workflow execution based on state charts*. s.l. : Springer, 1997.
14. **Grigori, D., Casati, F., Dayal, U., Shan, M.** *Improving Business Process Quality through Exception Understanding, Prediction, and Prevention*. s.l. : VLDB, 2001.
15. **Cardoso, J., Bostrom, R., Sheth, A.** *Workflow Management Systems and ERP Systems: Differences, Commonalities, and Applications*. s.l. : Springer, 2004.
16. **Workflow Management Coalition.** *Workflow Management Application Programming Interface (Interface 2&3) Specification*. s.l. : Workflow Management Coalition, 1998.
17. **Brown, R., Paik, H.** *Resource-Centric Worklist Visualisation*. s.l. : COOPIS, 2005.
18. **Hellinger, M., Fingerhut, S.** *Business Activity Monitoring: EAI Meets Data Warehousing*. s.l. : BI Journal, 2002.
19. **Butt, J., Ireland, P.** *Computer system having client-server architecture*. s.l. : US Patents, 1999.
20. **Harmon, P.** *Standardizing Business Process Notation*. s.l. : BPTrends, 2005.
21. **Owen, M., Raj, J.** *BPMN and Business Process Management - Introduction to the New Business Process Modeling Standard*. s.l. : Popkin Software, 2003.
22. **Das, M.** *Business Process Management and WS-BPEL 2.0*. s.l. : Oracle, 2006.

23. **van der Aalst, W.** *The Application of Petri Nets to Workflow Management*. s.l. : World Scientific Publishing Company, 1998.
24. **Puhmann, F., Weske, M.** *Using the Pi-Calculus for Formalizing Workflow Patterns*. s.l. : Springer, 2005.
25. **Wolf, C., Harmon, P.** *The State of Business Process Management*. s.l. : BPTrends, 2006.
26. **Harrison-Broninski, K.** *The Future of BPM*. s.l. : BPTrends, 2007 .
27. **Herbst, H., Knolmayer, G., Myrach, T., Sclesinger, M.** *The Specification of Business Rules: A Comparison of Selected Methodologies*. s.l. : Elsevier, 1994.
28. **Business Rules Group.** *Business Rules Manifesto*. s.l. : Business Rules Group, 2003.
29. **Sayal, M., Casati, F., Dayal, U., Shan, M.** *Business Process Cockpit*. s.l. : VLDB, 2002.
30. **Leymann, F., Roller, D., Schmidt, M.** *Web services and business process management*. s.l. : IBM Journal of Research and Development, 2002.
31. **Grigori, D., Casati, F., Castellanos, M., Dayal, U., Sayal, M., Shan, M.** *Business Process Intelligence*. s.l. : Elsevier, 2003.
32. **SAP AG.** *SAP NetWeaver And Enterprise Services Architecture*. s.l. : SAP AG, 2006.
33. **Microsoft Business Soltutions.** *Application Designer's Guide*. 2004.
34. **Microsoft Business Soltutions.** *Installation & System Management: Microsoft Business Solutions–Navision Application Server*. 2004 .
35. **L., Abreu.** *ASP.NET 2.0 - Curso Completo*. s.l. : FCA, 2006.
36. **Pfleeger, S. L.** *Software Engineering - Theory and practice, , 2ª Edição*. s.l. : Prentice Hall, 2001.

Anexos

Anexo A: Manual de Utilizador

Este manual pretende fornecer uma metodologia de criação de um processo de negócio utilizando a aplicação desenvolvida, indicando todos os passos necessários, e como configurar os componentes que os constituem.

Metodologia de Criação de um Processo de Negócio

Apesar da proposta apresentada, não ter que ser executada por esta ordem, havendo até a possibilidade de saltar certos passos, julgamos que esta seja a metodologia ideal, principalmente para quem esteja pouco familiarizado tanto com a ferramenta como com o desenho de processos de negócio, ou seja, pretende-se apresentar uma receita para a criação de processos. A metodologia segue o seguinte formato:

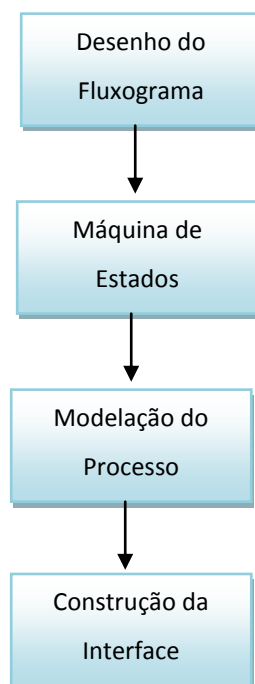


Fig. 53. Metodologia de criação de um processo de negócio

1. Desenho do Fluxograma

O primeiro passo na criação de um processo passa por desenhar um fluxograma contendo todos os estados em que o processo se pode encontrar e prevendo todos os cenários. Ou seja, é preciso estabelecer à partida, independentemente da tecnologia que se venha a utilizar, as actividades de negócio a serem executadas, as transições, os eventos que as despoletam e o resultado que se deseja obter, bem como os participantes e as regras de negócio a serem aplicadas.

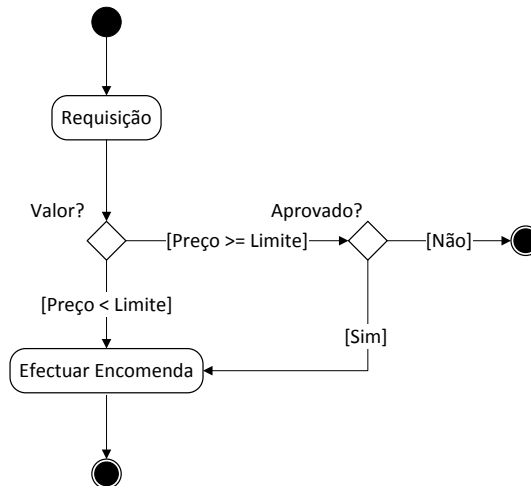


Fig. 54. Exemplo simples de um fluxograma de um processo de negócio

De modo a ter uma representação mais precisa do processo de negócio a implementar, aconselha-se o desenho de um fluxograma numa linguagem virada aos processos de negócio, como é o caso do BPMN.

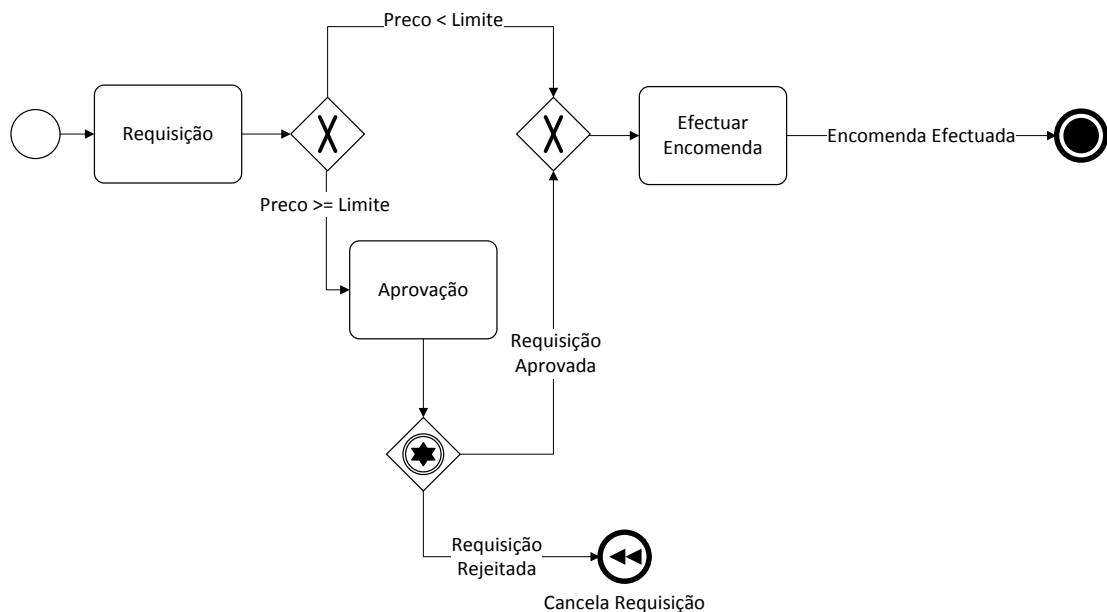


Fig. 55. Representação do Processo em BPMN

2. Máquina de Estados

Depois de construído o fluxograma, é necessário convertê-lo para uma máquina de estados. Como tal, é necessário ter em conta, os elementos que formam uma máquina de estados:

- Estados Inicial e Final;
- Conjunto de estados;
- Conjunto de eventos;
- Conjunto de transições (ou saltos) entre estados que são despoletadas aquando da ocorrência de um evento.

O fluxograma apresentado poderia tomar o seguinte aspecto, em formato máquina de estados:

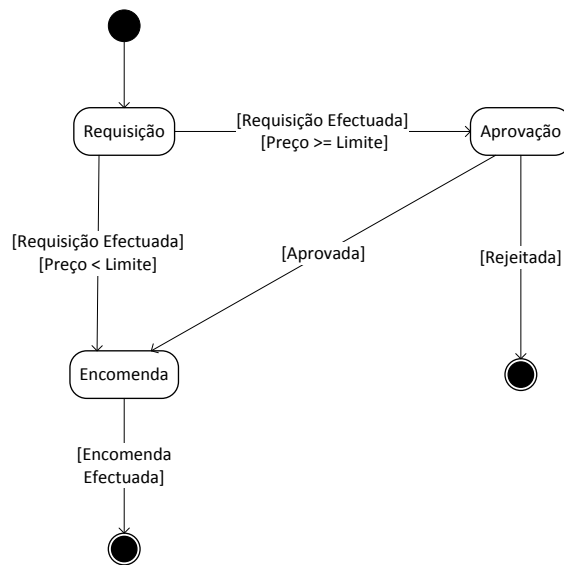


Fig. 56. Exemplo da conversão do fluxograma para máquina de estados

3. Modelação do Processo

Uma vez definida a máquina de estados do processo, é necessário construir o processo em si na aplicação. Utilizaremos para isso a ferramenta gráfica de modelação de processos.

A construção do processo consiste em inserir o conjunto de estados, os eventos de cada estado e, finalmente, definir as transições entre estados.

Estados

A inserção de estados é bastante simples, bastando simplesmente inserir um estado para cada estado definido na máquina de estados anterior. O processo terá o seguinte aspecto:

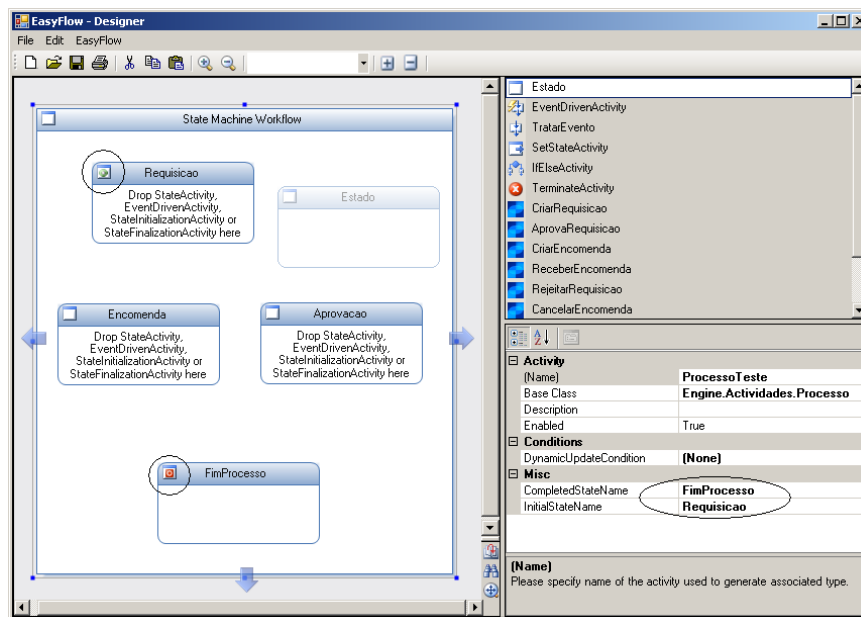


Fig. 57. Estados do processo na ferramenta gráfica

De notar, que os estados Requisição e FimProcesso têm um desenho diferente, dado tratarem-se do estado Inicial e Final, respectivamente (como se pode comprovar nas propriedades do processo, no canto inferior direito). Para inserir um estado no processo basta arrastar a actividade Estado da lista de actividades, no canto superior direito.

Ao carregar no botão direito (em cima de um Estado), aparecem outras opções, como a escolha de estado Inicial e Final (“Set as Initial State” e “Set as Completed State”).

Existe ainda outra opção, “Add EventDriven”, que serve para inserir um evento no estado, o que nos leva ao passo seguinte.

Eventos

Para inserir um evento num estado basta carregar no botão direito e escolher a opção “Add EventDriven”. Ao fazê-lo aparecerá um novo ecrã contendo o fluxo de execução desse evento. Depois basta adicionar as

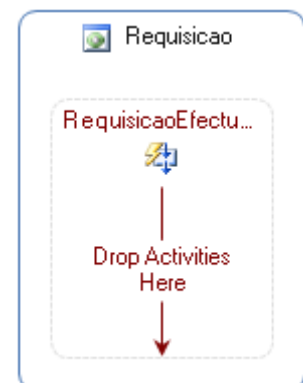


Fig. 58. Ecrã de inserção de actividades num evento

actividades de negócio relativas ao evento. Para tal, basta arrastar a actividade desejada da lista de actividades desejadas. Ao definir um evento é preciso ter em conta que a primeira actividade a ser inserida terá de ser obrigatoriamente, a actividade “TratarEvento”. Esta actividade é responsável pela recepção do evento e conseqüente direccionamento da execução do processo para o bloco de execução seguinte. Como tal, é nesta actividade que se indica o nome do evento de que se está à espera.

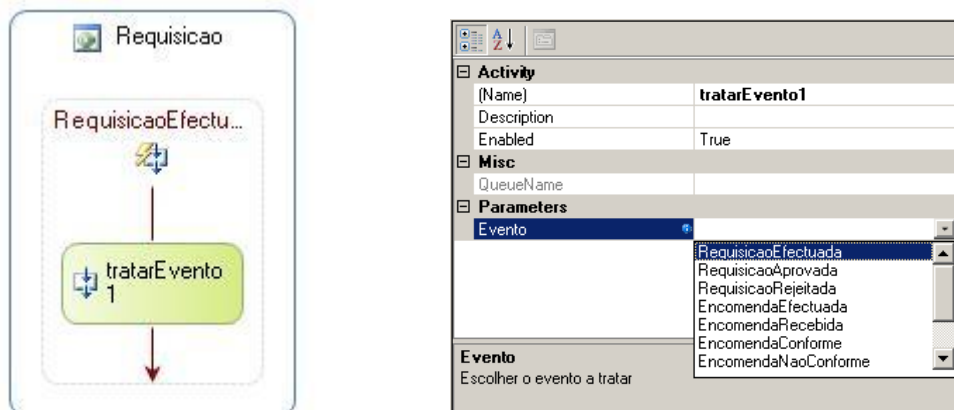


Fig. 59. Actividade TratarEvento

De seguida, podem-se inserir as actividades desejadas associadas ao evento. O aspecto final do evento será o seguinte:

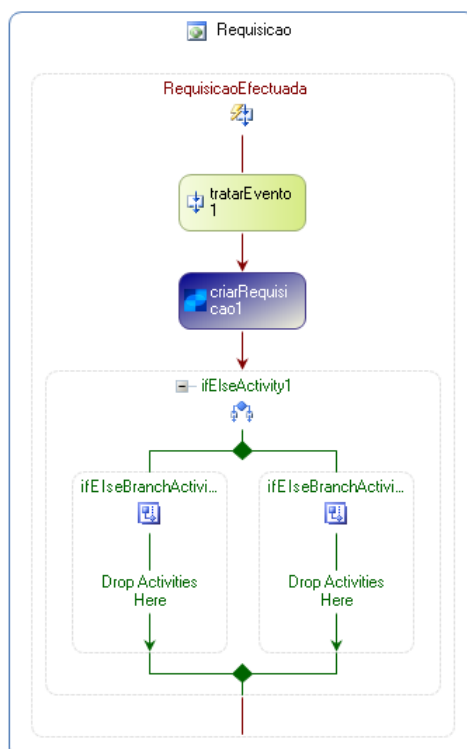


Fig. 60. Aspecto final do evento

Todos os eventos têm associados a si parâmetros de execução. São esses parâmetros que serão enviados para o Navision e que determinarão a execução da actividade de negócio. Como tal, é

necessário passar os parâmetros recebidos para a actividade “Criarequisicao”. Para tal, escolhe-se o campo “Parâmetros” na actividade “Criarequisicao” e no separador “Bind to an existing member”, escolhe-se o estado actual, o evento, e a actividade “TratarRequisicaoEfectuada” e, os argumentos do evento (“evtArgs”) e, finalmente, “Parametros”.

No entanto, falta ainda definir como é que se define qual o ramo da “IfElseActivity” que será executada. Para tal, temos de associar uma variável ao valor devolvido pela actividade de negócio do Navision, “Criarequisição”, e de seguida inserir a condição no primeiro ramo da “IfElseActivity”.

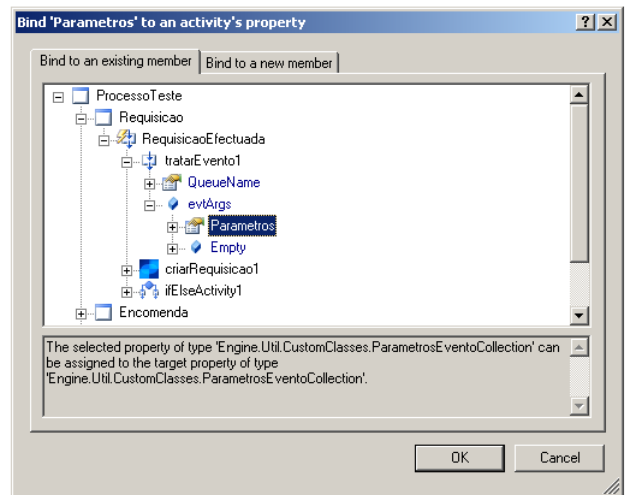


Fig. 61. Parâmetros do Evento

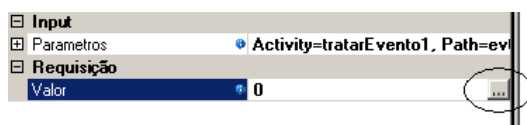


Fig. 62. Campo “Valor”

Uma vez escolhido, o campo “Valor”, terá de se criar uma variável nova, a que vamos dar o nome de ValorRequisição. Para tal terá de escolher o separador “Bind to a new member”, inserir o nome

e escolher a opção “Create Field”. A partir desse momento, essa variável terá o valor devolvido pela actividade “Criarequisição” e poderá ser utilizado para decidir se o processo está ou não sujeito a aprovação.

De seguida, escolhe-se o ramo esquerdo da “IfElseActivity” e nas propriedades, no separador “Conditions”, escolhe-se o valor “Declarative Rule Condition”. Aparecerão dois novos campos. Escolher o campo “Condition Name”. Aparecerão todas as condições, ou regras, já criadas até agora, em todos os processos, dado que o ficheiro onde estão guardadas as regras é comum a todos os processos (Como tal, se eliminar ou alterar uma das regras, isso afectará todos os processos que usem essa regra). Vamos criar uma nova regra chamada “Valor Requisicao”. Para tal, basta escolher a opção “New...” e escrever a condição: “ValorRequisicao <= 5000”. Em que ValorRequisicao é a variável criada e 5000 o valor estipulado que determina a partir de quanto é que a requisição está sujeita a aprovação.

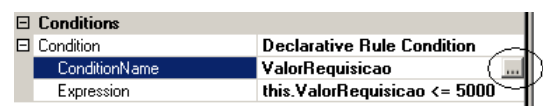


Fig. 63. Condição “ValorRequisicao”

Transições

Como deve ter reparado, o evento encontra-se incompleto, pois tanto o ramo da esquerda como o da direita da “IfElseActivity” encontram-se vazios. Tal como está definido na máquina de estados, o processo estará sujeito a aprovação caso seja superior a 5000 (limite estabelecido), ou será encomendado automaticamente, caso seja igual ou inferior. Como tal, colocaremos no lado esquerdo a transição para o estado “Encomenda”, e do lado direito a transição para o estado “Aprovacao”. A transição é efectuada através da actividade “SetStateActivity”.

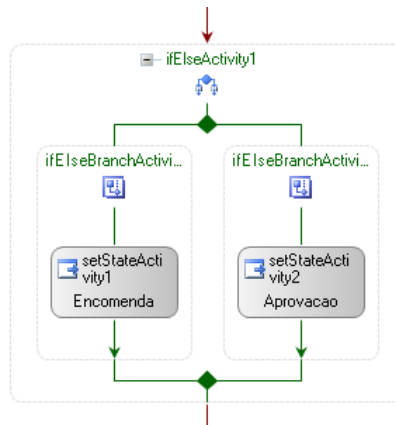


Fig. 64. Transição para o estado seguinte

No final, o processo terá o seguinte aspecto:

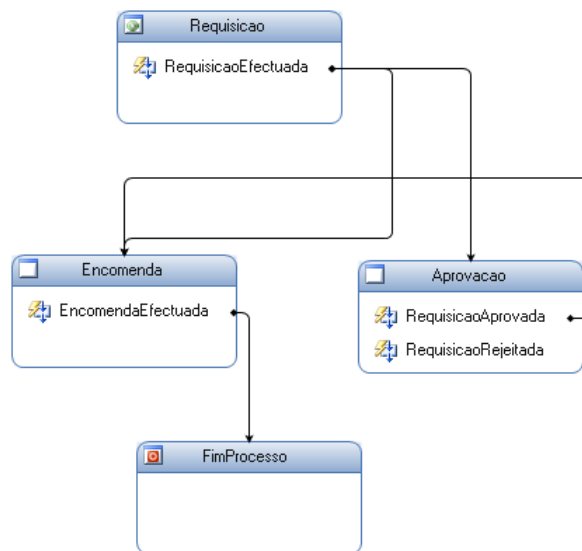


Fig. 65. Aspecto final do processo

Depois de definido o processo, é necessário adicionar o processo ao conjunto de processos e validá-lo, ou seja, verificar se estudo está pronto a ser executado. Caso não esteja, aparecerá no ecrã uma mensagem indicando os erros do processo. Caso contrário aparecerá uma mensagem de sucesso. Serão criados 4 ficheiros:

- <nome_processo>.xoml : contém a definição do processo
- <nome_processo>.layout : contém o aspecto do processo
- <nome_processo>.xoml.cs : contém o código-fonte do processo
- <nome_processo> - <tempo>.dll : contém o ficheiro gerado pela validação do processo

4. Construção da Interface

De modo a construir um sistema capaz de responder às exigências actuais dos Sistemas de Informação, foi desenvolvida uma interface em ambiente Web.

No entanto, era necessário fornecer aos utilizadores as ferramentas necessárias para que seja possível a determinados utilizadores definirem e alterarem a interface de acordo com as suas necessidades, dada a elevada frequência de alterações ao nível dos processos de negócio.

A primeira etapa passa por criar as páginas relativas ao processo. Os endereços das páginas relativas ao processo terão o seguinte formato:

- Estado Inicial: “EasyFlow/Processos/IniciarProcesso/ProcessoTeste.aspx”
- Restantes Estados: “EasyFlow/Processos/ ProcessoTeste/estado_processo.aspx”
- Informação do Processo: “EasyFlow/Processos/Informacao/ProcessoTeste.aspx”

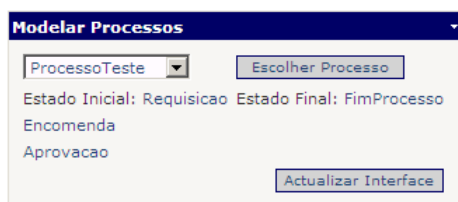


Fig. 66. Actualizar a Interface

A *dropdownlist* contém todos os processos existentes, e ao escolher aparecerá os estados de cada um. Cada estado permite o acesso imediato à pagina responsável por esse estado, podendo assim construir a interface desejada. O botão “Actualizar Interface” criará uma página para cada estado (menos para o final), bem como criará uma ligação para a página do estado inicial no menu do site, situado na parte superior do ecrã, de modo a poder ser criada uma nova instância do processo.

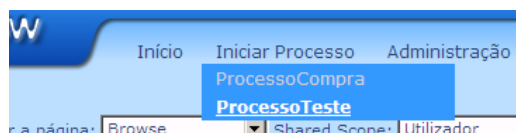


Fig. 67. Menu do site

Depois de criadas, é necessário definir as páginas relativas aos estados do processo. De seguida, apresenta-se a configuração da página “EasyFlow/Processos/ProcessoTeste/Encomenda.aspx”, relativa ao estado Encomenda.

O utilizador terá acesso a esta página através do *link* existente na secção Modelar Processos. Inicialmente, a página apresenta o seguinte aspecto:

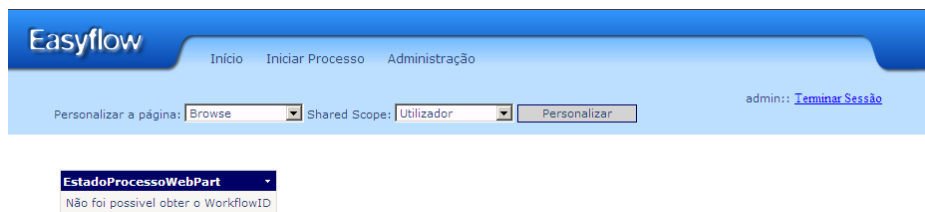


Fig. 68. Aspecto inicial da página do estado Encomenda

O componente EstadoProcessoWebPart apresenta a mensagem “Não foi possível obter o WorkflowID”, visto que não está nenhum processo em execução.

De seguida, serão introduzidos os componentes necessários. Ao efectuar uma Encomenda, o utilizador necessita da linha de requisição relativa ao processo, como tal serão adicionadas uma TabelaWebPart e um EventoWebPart.

Em modo Catalog (Partilhado), o utilizador terá acesso aos componentes disponíveis. Basta seleccionar os componentes necessários e submeter (as zonas onde são inseridos os componentes, ficam ao critério do utilizador).

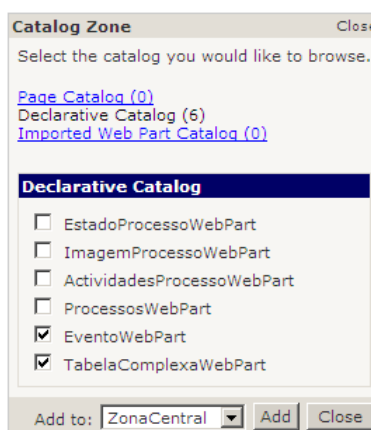


Fig. 69. Inserção de componentes

Uma vez inseridos, o utilizador terá de editar as WebParts, de modo a mostrar a informação necessário e a escolher o evento desejado.

Em modo Edit (Partilhado), o utilizador poderá editar as WebParts através do menu da WebPart, no canto superior direito da WebPart.

Na TabelaWebPart, o primeiro passo, é escolher qual a tabela que desejamos inserir (Nome da tabela: Requisition Line). Depois de escolhida a tabela, ter-se-à acesso aos campos que a constituem. De início, todos os campos encontram-se escondidos, cabendo ao utilizador escolher os campos que deseja que estejam visíveis. Além disso, o utilizador poderá mudar a visualização de cada campo.

Dado que queremos ver a linha de requisição relativa ao processo em execução, teremos que escolher a opção “Obter através da Sessão” no campo WorkflowID.

Quanto ao EventoWebPart, o utilizador apenas terá de escolher qual o evento que deseja despoletar e o modo como os parâmetros são obtidos. À semelhança da tabela, o WorkflowID será obtido através da sessão.

A página terá o seguinte aspecto:

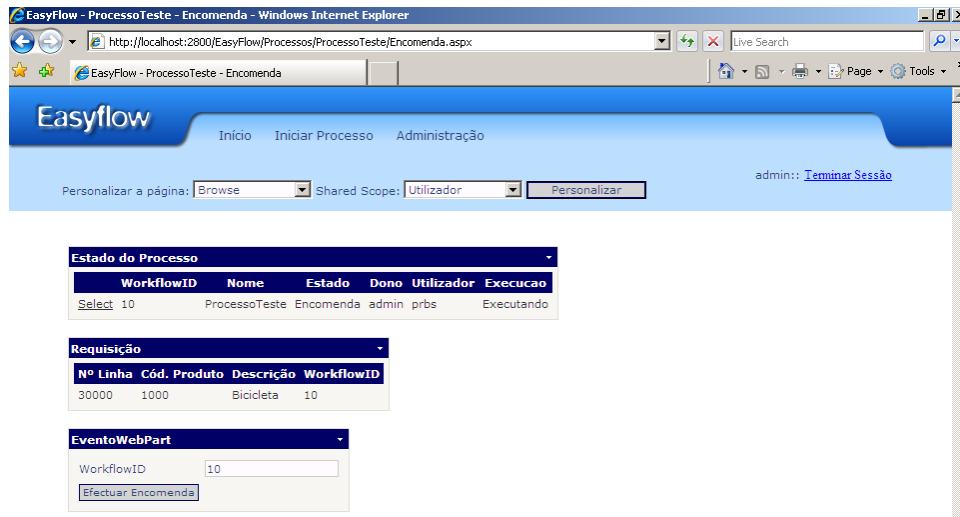


Fig. 70. Aspecto final da página relativa ao estado Encomenda


Anexo B: Interface

As WebParts são a base de toda a interface. São estes componentes que permitem uma interface completamente flexível e configurável. De seguida são apresentadas as WebParts desenvolvidas e o modo como são configuradas.

1. Componentes

1.1. TabelaWebPart

Elemento que representa uma tabela da Base de Dados do Navision. O utilizador escolhe a que tabela deseja aceder e quais os campos que deseja ver, obter e fornecer.



	Código	Descrição	Preço	Code	Vendor No_
Select	1000	Bicicleta	4000,00	PCS	10000
Select	1001	Bicicleta de passeio	4000,00	PCS	20000
Select	1100	Roda Frente	1000,00	PCS	
Select	1110	Jante	0,00	PCS	
Select	1120	Raios	0,00	PCS	

Fig. 71. TabelaWebPart

TabelaWebPartEditor

- Visualização:

O utilizador pode escolher qual o nome da coluna que deverá aparecer. Caso escolha a opção Esconder, esta coluna não estará visível.

- Obtenção:

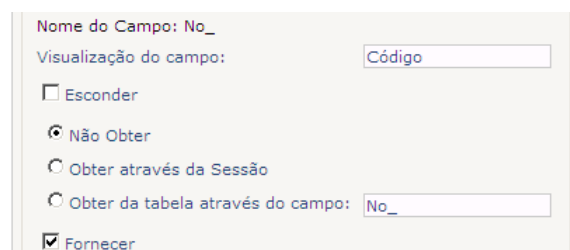
Por obtenção de um campo, entende-se a obtenção de um dado campo de outra Tabela, cuja linha esteja seleccionada, ou, através das variáveis de Sessão.

A escolha de Sessão permite obter o identificador do processo (WorkflowID), caso se encontre numa página de execução ou de informação do processo.

A obtenção de campos de outra tabela está dependente do fornecimento dos campos por parte da tabela de origem. O nome de origem_indica qual o nome do campo na tabela de origem (NOTA: a obtenção é feita através do nome do campo e não do nome de visualização)

- Fornecimento:

De modo a que uma tabela possa obter campos de outra tabela é necessário que a tabela de origem indique quais os campos a fornecer. Para tal, terá de ser assinalado o campo Fornecer no respectivo campo da tabela.



Nome do Campo: No_
Visualização do campo: Código
 Esconder
 Não Obter
 Obter através da Sessão
 Obter da tabela através do campo: No_
 Fornecer

Fig. 72. Configuração de um campo da tabela

Por vezes, existe a necessidade de introduzir a intersecção de uma tabela com outra, através do identificador que lhes é comum. Essa intersecção é conseguida através do Editor da Tabela Complexa, que se situa abaixo do Editor da Tabela.

Neste exemplo, associou-se à tabela Item, a tabela Item Unit of Measure e Item Vendor, podendo assim o utilizador escolher qual o fornecedor ao qual deseja encomendar um dado produto.

Select	1896-S	ATENAS Secretária	1005,80	PCS	01254796
Select	1900	Estrutura	0,00	PCS	01254796 10000
Select	1900-S	PARIS Cad. Conv. presta	193,70	PCS	

Fig. 73. Intersecção da tabela Item com as tabelas Item Vendor e Item Unit Of Measure

O utilizador poderá adicionar/remover as tabelas que deseja associar, escolhendo o campo da tabela associada que deseja que possa ser seleccionado, o nome do campo da “tabela-mãe” (Código de Origem) e o código correspondente na tabela associada (Código de Destino).

Editor da Tabela Complexa

Lista das Tabelas:

Inserir Tabela:

Nome da Tabela: Item Unit Of Measure

Nome do Campo: Código de Origem: Código de Destino:

Nome da Tabela: Item Vendor

Nome do Campo: Código de Origem: Código de Destino:

Fig. 74. Editor da Tabela Complexa

1.2. EventoWebPart

Elemento que permite a execução de eventos, e como tal, a transição do estado do processo. Um evento recebe um determinado número de parâmetros, que estão especificados na Base de Dados, na tabela dos eventos. Um parâmetro, pode ser uma string, um número, uma data, ou uma lista. Caso seja uma lista, esta é composta por determinado número de parâmetros.

Existe também o EventoInicialWebPart, semelhante ao EventoWebPart, mas com a particularidade de iniciar processos. Este componente está disponível apenas na página relativa ao estado inicial.

NumeroDocumento	NumeroLinha	QuantidadeAREceber
106216	10000	5

Fig. 75. EventoWebPart

EventoWebPartEditor

- Visualização: O único campo, com visualização configurável, é o botão relativo à submissão do evento.
- Obtenção: A obtenção de campos de outras tabelas é feita do mesmo modo que na TabelaWebPart, através da indicação de se deseja obter através da Sessão ou através de uma tabela.

Nome da Empresa: cronus portugal
Nome do Botão: Receber Encomenda
Evento: EncomendaRece
Nome do Parâmetro: WorkflowID
Tipo: string
 Valor introduzido pelo utilizador
 Obter através da Sessão
 Obter da tabela através do campo: WorkflowID
Nome do Parâmetro: GuiaRemessa
Tipo: string
 Valor introduzido pelo utilizador
 Obter através da Sessão
 Obter da tabela através do campo: GuiaRemessa
Nome da Lista: Recepcao
Nome do Parâmetro: NumeroDocumento
Tipo: string
 Valor introduzido pelo utilizador
 Obter através da Sessão
 Obter da tabela através do campo: Document No_

Fig. 76. Editor do Evento

1.3. ProcessosWebPart

Este componente permite mostrar todos os processos do sistema, seja qual for o seu estado (em execução, cancelado, completo, etc). No entanto, existe a possibilidade de escolher quais é que se deseja mostrar.

Os seus campos são fornecidos, permitindo assim que outros componentes se liguem a ele.

Processos do Utilizador						
	WorkflowID	Nome	Estado	Dono	Utilizador	Execucao
Select	8	ProcessoCompra	Aprovacao	prbs	admin	Executando

Processos dos quais é Dono						
	WorkflowID	Nome	Estado	Dono	Utilizador	Execucao
Select	5	ProcessoCompra		admin		Completo
Select	6	ProcessoCompra		admin		Completo
Select	7	ProcessoCompra		admin		Completo

Fig. 77. ProcessosWebPart

ProcessosWebPartEditor

- Filtro: indica se os processos que são mostrados são relativos ao utilizador, ao dono ou se deve mostrar os processos de todos os utilizadores
- Execução: indica o tipo de execução (Executando, Cancelado, Abortado, Completo e Suspenso)
- Selecção: indica o que acontecerá ao seleccionar um processo. As opções Execução e Informação mostram as respectivas páginas, enquanto que a opção Dados, fornece dados a outros componentes (é utilizado no caso de se querer a lista de actividades, este componente indica qual o processo em causa, e a lista de actividades mostra as suas actividades)

Editor da ProcessosWebPart

Activar Paginação

Numero de elementos por página:

Escolha o tipo de Filtro:

Todos

Dono

Utilizador

Escolha o tipo de Execução:

Executando

Cancelado

Abortado

Completo

Suspenso

Escolha o tipo de Selecção:

Execucao

Informacao

Dados

Fig. 78. Editor do ProcessosWebPart

1.4. ActividadesProcessoWebPart

Este componente indica as actividades relativas a um processo estando, como tal, dependente da ligação (ver Modo Connect, 2.2.4) ao ProcessosWebPart.

Este componente não tem editor.

Lista de Actividades do Processo		
Nome	Utilizador	Data
PagamentoEfectuado	admin	29-09-2007 12:34:21
FacturacaoEfectuada	prbs	29-09-2007 12:33:29
FacturacaoEfectuada	prbs	29-09-2007 12:32:56
FacturacaoEfectuada	prbs	29-09-2007 12:32:28
EncomendaConforme	admin	29-09-2007 12:31:51
EncomendaRecebida	prbs	29-09-2007 12:31:33
EncomendaEfectuada	prbs	29-09-2007 12:30:24
RequisicaoEfectuada	admin	29-09-2007 12:24:46

Fig. 79. ActividadesProcessoWebPart

1.5. ImagemProcessoWebPart

Este componente mostra uma imagem do processo, de modo a perceber-se qual o estado em que se encontra e quais os próximos estados. Tal como a ActividadesWebPart, este componente está dependente de uma ligação (ver Modo Connect, 2.2.4) ao ProcessosWebPart.

Este componente não tem editor.

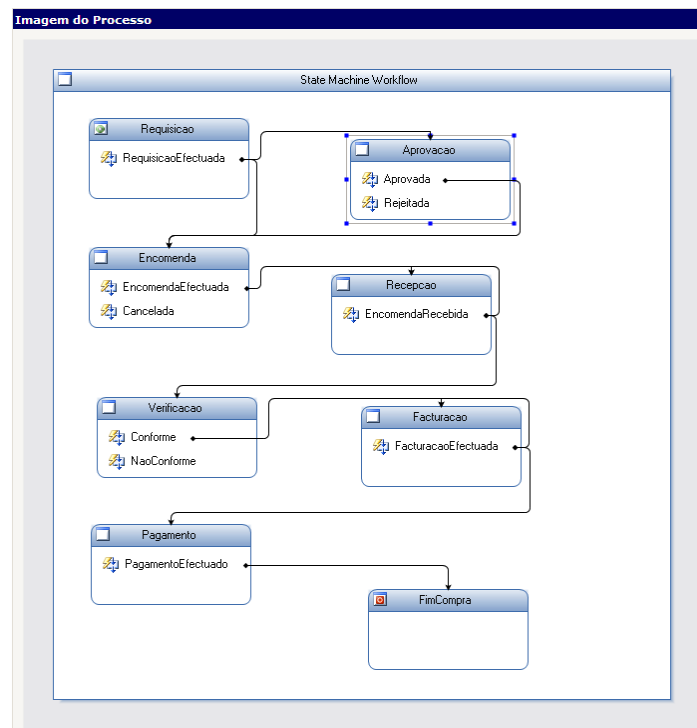


Fig. 80. ImagemProcessoWebPart

1.6. ControloProcessoWebPart

De modo a se poder controlar o fluxo do processo, este componente permite a mudança de estado do processo, bem como a sua terminação ou suspensão. Tal como os dois componentes anteriores, este componente está dependente de uma ligação (ver Modo Connect, 2.2.4) ao ProcessosWebPart.

Este componente não tem editor.

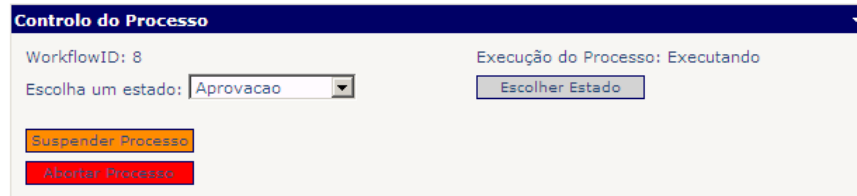


Fig. 81. ControloProcessosWebPart

1.7. EstadoProcessoWebPart

Para que se possa ter informação relativa ao estado do processo, este componente encontra-se na parte superior de todas as páginas de execução, bem como na página de informação de determinado processo.

Os seus campos são fornecidos de modo a que outros componentes se possam ligar a ele tal como acontece com o ProcessosWebPart.

Este componente não tem editor.

The screenshot shows a web part titled 'Estado do Processo' containing a table with the following data:

WorkflowID	Nome	Estado	Dono	Utilizador	Execucao
Select 1	ProcessoCompra		prbs		Completo

Fig. 82. EstadoProcessoWebPart

1.8. ModelarProcessosWebPart

Uma vez criado um processo, é necessário disponibilizar as páginas relativas à sua execução. Este componente permite visualizar todos os processo, e quais os seus estados. Ao carregar no botão “Actualizar Interface”, serão criadas as páginas respectivas e é actualizado o menu da página.

Este componente não tem editor.

The screenshot shows the 'Modelar Processos' web part. It features a dropdown menu for 'ProcessoCompra' and a button 'Escolher Processo'. Below this, it displays 'Estado Inicial: Requisicao' and 'Estado Final: FimCompra'. A list of process steps is shown: 'Aprovacao', 'Encomenda', 'Recepcao', 'Verificacao', 'Facturacao', and 'Pagamento'. At the bottom right, there is a button labeled 'Actualizar Interface'.

Fig. 83. ModelarProcessosWebPart

1.9. ModelarEventosWebPart

Um dos elementos principais dos processos são os eventos. Como tal, é necessário que estes possam ser facilmente alterados e criados. Isto consegue-se através deste componente.

O utilizador pode escolher um evento já existente ou criar um novo. Uma vez escolhida essa opção, pode inserir ou remover parâmetros.

Existe um tipo de parâmetro especial (Lista), que permite o envio de uma lista de valores.

Este componente não tem editor.

The screenshot shows the 'Modelar Eventos' web part. It includes a 'Lista de Eventos' dropdown with 'EncomendaRece...' selected and buttons 'Escolher Evento' and 'Novo Evento'. The 'Nome do Evento' field contains 'EncomendaRecebida'. Under 'Parametros do Evento', there are fields for 'Nome' and 'Tipo' with values 'Recepcao' and 'string' respectively. A table lists parameters with columns 'Nome' and 'Tipo':

Nome	Tipo
Delete NumeroDocumento	string
Delete NumeroLinha	string
Delete QuantidadeARreceber	int

Below the table, there are sections for 'Remover Parâmetro do Evento' (with a dropdown for 'WorkflowID' and a 'Remover Parametro' button) and 'Inserir Parâmetros no Evento' (with fields for 'Nome', 'Tipo' (set to 'string'), and 'Local' (set to 'Evento'), and an 'Inserir Parametro' button). An 'Alterar Evento' button is at the bottom right.

Fig. 84. ModelarEventosWebPart

2. Configuração

Como já foi referido, a interface pode ser facilmente configurada. No entanto, existem algumas regras que necessitam ser respeitadas para que o sistema funcione correctamente. Como tal, temos dois tipos de utilizadores: utilizadores com permissão para efectuar alterações num âmbito Partilhado e outros em que apenas as suas páginas serão afectadas pelas suas alterações.

2.1. Âmbito de Personalização

A Personalização (Personalization) é a tecnologia responsável por gerir a configuração de todas as páginas.

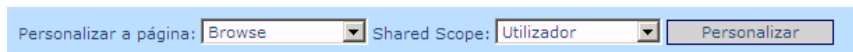


Fig. 85. Menu de Personalização

Todas as alterações efectuadas em âmbito (Shared Scope) Partilhado afectarão todos os utilizadores, enquanto que se forem feitas em âmbito Utilizador, estas afectarão apenas o utilizador em causa.

2.2. Modos de Navegação

2.2.1. Design

Este modo serve apenas para fins estéticos, permitindo que as WebParts sejam arrastadas entre as zonas definidas.

2.2.2. Edit

Este modo permite ter acesso aos editores das WebParts, elementos responsáveis por configurar essas WebParts. São estes elementos que permitem que a interface apresente toda a flexibilidade desejada.

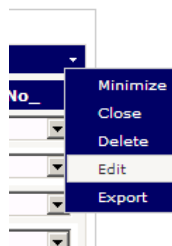


Fig. 86. Selecção da opção Edit numa WebPart

2.2.3. Connect

Por vezes, existe a necessidade de ligar dois componentes de modo a que estes troquem dados. Um componente (Provider) pode fornecer os seus dados a outros componentes (Consumers) podendo, no entanto, apenas obter dados de um fornecedor.

2.2.4. Catalog

Este modo permite que sejam adicionados novos WebParts à interface. É apresentada uma lista de WebParts disponíveis, e o utilizador apenas tem de seleccionar as WebParts desejadas.